



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

“CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA EN UNA PLANTACIÓN DE *Swietenia macrophylla* DEL CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ. 2022”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

ANDY CHRISTIAN MUÑOZ AREVALO

ASESOR:

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2023



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 066-CTG-FCF-UNAP-2023**

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 08 días del mes de noviembre del 2023, a horas 12:00 m., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: "CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA EN UNA PLANTACIÓN DE *Swietenia macrophylla* DEL CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO - PERÚ. 2022", aprobada con R.D. N° 0364-2022-FCF-UNAP, presentado por el bachiller **Andy Christian Muñoz Arevalo**, 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° 0438-2023-FCF-UNAP, está integrado por:

- Ing. Ángel Eduardo Maury Laura, Dr. : **Presidente**
- Ing. Segundo Córdova Horna, Dr. : **Miembro**
- Blgo. Carlos Roberto Dávila Flores, M.Sc. : **Miembro**

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: ..... *En la Facultad de Ciencias Forestales* .....

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

La sustentación pública y la tesis han sido: ..... *Aprobada* ..... con la calificación ..... *Buena* .....

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

Siendo las ...*13:20 pm*... Se dio por terminado el acto ..... *Académica* .....

*[Signature]*  
Ing. ÁNGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.  
Presidente

*[Signature]*  
Ing. SEGUNDO CÓRDOVA HORNA, Dr.  
Miembro

*[Signature]*  
Blgo. CARLOS ROBERTO DÁVILA FLORES, M.Sc.  
Miembro

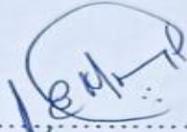
*[Signature]*  
Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.  
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

"CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA EN UNA PLANTACIÓN DE *Swietenia macrophylla* DEL CIEFOR – PUERTO ALMENDRAS, LORETO – PERÚ. 2022"

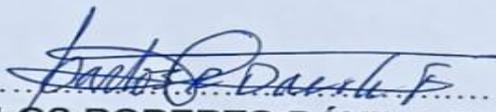
(Aprobado el 08 de noviembre de 2023, según el Acta de sustentación N° 066)



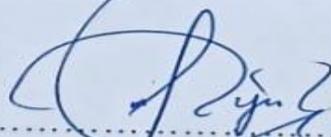
.....  
Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.  
Presidente  
REGISTRO CIP N° 44895



.....  
Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, Dr.  
Miembro  
REGISTRO CIP N° 65032



.....  
Bigo. CARLOS ROBERTO DÁVILA FLORES, M. Sc.  
Miembro  
REGISTRO CBP N° 6162



.....  
Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.  
Asesor  
REGISTRO CIP N° 86706

NOMBRE DEL TRABAJO

**FCF\_TESIS\_MUÑOZ AREVALO.pdf**

AUTOR

**ANDY CHRISTIAN MUÑOZ AREVALO**

RECuento de palabras

**5084 Words**

RECuento de caracteres

**25513 Characters**

RECuento de páginas

**34 Pages**

Tamaño del archivo

**366.0KB**

Fecha de entrega

**Dec 5, 2023 9:37 AM GMT-5**

Fecha del informe

**Dec 5, 2023 9:38 AM GMT-5**

● **29% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 28% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## DEDICATORIA

A mis queridos padres, Milton y Adela, a mis hermanos, mi esposa Elvia y mis adorados hijos Aixa Alexandra, Lady Sophia y Zeze Ayrton Luciano.

## AGRADECIMIENTO

- A Dios por guiarme y darme buena salud y fortaleza durante este proceso de aprendizaje y permitirme cumplir mi meta universitaria.
- A mis padres Milton y Adela por la gran determinación y esfuerzo que hicieron para que pudiera terminar la carrera universitaria y desarrollar la tesis, en la universidad nacional de la Amazonia Peruana.
- A la municipalidad distrital de morona, por el apoyo durante mis estudios universitarios, esto permitió que pudiera terminar mi carrera universitaria.
- A mi Señora Elvia Culqui Condor Domínguez, por el apoyo inconmensurable para que pudiera desarrollar mi tesis, así mismo el aliento y fuerza de mis hijos para que pudiera lograr mi objetivo de titularme.
- A mi maestro y amigo Ing. Juan de la Cruz Bardales Meléndez. Dr., por el apoyo desmedido durante mi estancia en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía peruana.
- A la Profesora Sonia Luz Arriaga Vásquez, por su apoyo y consejos para poder lograr mi objetivo.
- A la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana –UNAP, por darme la oportunidad de realizar la tesis en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, CIEFOR.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág
PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
JURADOS Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Bases teóricas.....	6
1.3. Definición de términos básico.....	8
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	9
2.1. Formulación de hipótesis.....	9
Hipótesis general.....	9
Hipótesis nula.....	9
Hipótesis alterna.....	9
2.2. Variables y operacionalización.....	10
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Diseño metodológico.....	12
3.2. Diseño muestral.....	12

3.3. Procedimiento de recolección de datos.....	13
3.4. Procesamientos y análisis de datos.....	14
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	17
4.1. Análisis de normalidad de los datos. ....	17
4.2. Crecimiento promedio en diámetro.....	17
4.3. Crecimiento promedio en altura.....	20
4.4. Supervivencia y mortalidad.....	23
4.5. Calidad de plantas.....	24
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN .....	27
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	30
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES .....	31
CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	32
ANEXOS .....	40
ANEXO 1. Formato de campo.....	41
ANEXO 2. Constancia de determinación botánica.....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

N°	Pág.
1. Prueba de Normalidad de la plantación de Swietenia macrophylla.....	17
2. Incremento en diámetro en plantas de Sweitenia macrophylla.....	18
3. Análisis de varianza del incremento en diámetro y fajas.....	19
4. Prueba de Tukey.....	19
5. Incremento en altura en plantas de Sweitenia macrophylla.....	20
6. Análisis de varianza del incremento en altura y fajas.....	22
7. Prueba de Tukey del incremento en altura y fajas.....	22
8. Número y porcentaje de plantas vivas.....	23
9. Número y porcentaje de plantas muertas.....	24
10. Estado fitosanitario de plantas de Sweitenia macrophylla.....	25
11. Calidad de plantas de Sweitenia macrophylla.....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Pág.
1. Crecimiento promedio en diámetro de las plantas de <i>S. macrophylla</i> .....	18
2. Crecimiento promedio en altura de las plantas de <i>S. macrophylla</i> .....	21
3. Calidad de plantas de <i>S. macrophylla</i> .....	26
4. Mapa de ubicación del área estudio.....	43

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la plantación N°10 de *Swietenia macrophylla* (*Caoba*) con el objetivo de determinar el incremento en altura y diámetro, calidad y sobrevivencia de las plantas. El incremento en diámetro fue de 14,71 mm y en altura de 34,88 cm. Existe diferencia estadística en el incremento en diámetro y altura en las fajas de evaluación, teniendo a la faja 5 con el mayor incremento en diámetro y a la faja 8 con el mayor incremento en altura. Existe una alta sobrevivencia de las plantas con el 90,5%. Se recomienda efectivizar el mantenimiento, continuar con las evaluaciones biométricas y realizar plantaciones similares con otras especies forestales nativas en el CIEFOR - Puerto Almendra.

Palabras claves: Crecimiento, sobrevivencia, calidad de planta

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in plantation No. 10 of *Swietenia macrophylla* (Caoba) with the objective of determining the increase in height and diameter, quality and survival of the seedlings. The increase in diameter was 14.71mm and in height 34.88cm. There is a statistical difference in the increase in diameter and height in the evaluation strips, having strip 5 with the greatest increase in diameter and strip 8 with the greatest increase in height. There is a high survival of the plants with 90.5%. It is recommended to carry out maintenance, continue with biometric evaluations and carry out similar plantations with other native forest species in CIEFOR - Puerto Almendra.

Keywords: Growth, survival and seedling quality

## INTRODUCCIÓN

La caoba (*Swietenia macrophylla*) ha sido históricamente la especie arbórea de mayor importancia económica en el Perú y sigue siendo motivo de extracción intensiva debido a sus altos precios en el mercado internacional. Redwood es un indicador natural de la condición de la composición florística de los ecosistemas tropicales. La dispersión de semillas son parte de la cadena trófica y son el hábitat y nicho ecológico de muchas especies de flora y fauna.

Es una planta muy utilizada en las comunidades de todo el país, especialmente en algunos países con climas tropicales, especialmente en algunos países donde esta especie está muy extendida. Durante muchos años, las redes locales han utilizado la medicina tradicional derivada de esta planta para tratar diversos tipos de dolencias, como la diabetes, sin efectos secundarios. La caoba de hoja grande es un miembro de la familia Meliaceae. Debido al idioma local, *Swietenia macrophylla* (Caoba) se conoce como *S. mahagoni* en Indonesia.

La propiedad de la fruta perilla es desfavorable. Es muy popular en varios procedimientos médicos y tiene ejemplos de propiedades muy útiles en la industria farmacéutica, como efectos antibacterianos, antioxidantes, antiinflamatorios y antidiabéticos.

La investigación pretende dar a conocer el crecimiento y supervivencia de plantaciones de *Swietenia macrophylla* (Caoba) en CIEFOR - Puerto Almendra, Loreto - Perú.

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

GONZÁLEZ (1973, p. 8) informó, es mejor no plantar caoba sola, se debe sino en combinación con otras especies de rápido crecimiento para evitar daños por el barrenador (*Hypsipyla grandela*) y dar sombra a los árboles jóvenes durante su primera etapa de desarrollo. El ataque del barrenador mata el brote principal de la planta, el árbol usa la yema apical para sobrevivir.

Se pueden crear cultivos solo de caoba (con espacio de-3 m entre árboles) si hay demanda local de árboles delgados, obtenidos de la poda (UNALM -IITO, 2008, p. 56).

Los antecedentes de regeneraciones anteriores demuestran que después de las intervenciones silviculturales, las especies muestran una recuperación aceptable, especialmente quillobordon colorado, ya que la sobrevivencia de esta especie forestales es de 82,5% en el bosque Von Humboldt. en una evaluación de 72 meses con compost vegetal (INIA, 2007; p. 3).

Además, Alvis (2010, p. Según el estudio, los árboles de azúcar huayo y moena que se trasplantaron sin tierra en las raíces tuvieron una tasa de supervivencia que osciló entre el 88,89% y el 100%. Por otro lado, los árboles trasplantados con pan de tierra quillobordón mostraron la mayor tasa de supervivencia (94,74%).

De igual forma Loaiza (201, p 26) en un estudio sobre regeneración natural, reporto que el más grande porcentaje de regeneración natural lo anunció Quillobordon, quien atribuye características tales como, la coexistencia de diversas especies en el bosque, tamaño de los árboles, cantidad de biomasa.

En una investigación acerca del crecimiento temprano del Quillobordon realizado por Casado (2014, p. 67), estudio de carácter descriptivo y analítico, atribuye que no hay diferencia significativa en el régimen con superfosfato triple durante la etapa inicial de desarrollo en vivero con ambiente controlado, tanto en el tratamiento t1 de 5 gramos como en otros tratamientos. Una alternativa de tratamiento es el uso de superfosfato triple junto con un sustrato simple, en comparación con la opción t2 (10 gr. La combinación de superfosfato triple con sustrato simple no muestra diferencia significativa cuando se compara con los otros tratamientos. Sin embargo, el promedio del tratamiento t2 (34,33) sí presenta una diferencia significativa con los demás. Además, el tratamiento t0 (sustrato simple) no muestra diferencia significativa en comparación con el tratamiento t3 (15 gr). El tratamiento t2 (30 gr de superfosfato triple + sustrato común) muestra una diferencia significativa en comparación con los otros tratamientos de menor promedio. Una situación similar se observa en el tratamiento t3 (15 gr de superfosfato triple + sustrato simple). La combinación de superfosfato triple y un sustrato básico puede tener resultados beneficiosos. Como resultado de la aplicación de superfosfato triple. La sobrevivencia se obtuvo con el 100% en los tratamientos t1, t2 y t3, respectivamente. - El vigor de las plantas del tratamiento t3, t2 fue excelente; t1, t0 fueron buenos.

En áreas abiertas, las plántulas de caoba pueden requerir sólo 2 ó 3 escardas cada año durante los tres primeros años. Las lianas son un problema común en los bosques cosechados, y las escardas pueden llegar a ser de 4 - 12 cada año durante el primer año, con un descenso progresivo después (HOLDRIDGE, 1973, p. 8).

Se han construido plantaciones de caoba en varios países tropicales, con mayor éxito en Trinidad, Puerto Rico y Surinam. El crecimiento es lento en los primeros años, por lo que se aconseja un espaciado de 3 m x 3 m. El sistema Taungya reconoce la caoba como especie (Rosero, 1973; citado por JIMÉNEZ et al., 2006, p. 31). (LAMPRECHT, 1990, p. 26).

En 2011 se realizó un estudio cuantitativo titulado “Germinación y crecimiento de plántulas de caoba (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) en condiciones de vivero” para determinar el proceso de germinación de semillas de caoba. En un diseño experimental de bloques completamente al azar, el método incluyó la evaluación de cuatro tratamientos previos a la germinación: ácido giberélico, agua caliente, peróxido de hidrógeno y control. Los resultados mostraron que el ácido giberélico estimuló la germinación en un 92% y aceleraron la germinación en 21,02 y 22,28 días, respectivamente. En comparación con el control tomó 26,07 días. De acuerdo con los resultados, la harina de coco mostró el mejor desempeño en los tres parámetros (López, F. D. Acosta). 2011).

Se llevó a cabo en 2015 Norte de Nicaragua", se examinaron un total de 18 árboles de la especie *Swietenia macrophylla* (Caoba) y 42 árboles de la especie *Carapa guianensis*. A partir de esta investigación, se obtuvieron 27 y 24 testigos en sincronía y correlación con los respectivos árboles mencionados, observándose que las cronologías revelaron un indicador de la amplitud de los anillos, el cual fue relacionado posteriormente con las condiciones de temperatura y precipitación. La *Swietenia macrophylla* (Caoba) necesita entre 65 y 85 años para estar lista para su aprovechamiento, momento en el que alcanza un diámetro a la altura del pecho de

aproximadamente 40 a 65 cm. Los modelos de crecimiento son útiles para analizar la duración de las rotaciones y los intervalos de tiempo entre las cosechas. El ciclo de crecimiento de *Carapa guianensis* se extiende de 70 a 122 años, en ese tiempo el árbol lograría una altura aproximada de 40 a 70 cm de DAP. El estudio encontró que las variaciones anuales de precipitación y temperatura en la región no estaban relacionadas con el desarrollo de estas dos especies, posiblemente debido a períodos cortos de sequía. Paguada Pérez (2015).

En 2001 se llevó a cabo un estudio cuantitativo titulado Influencia de la disponibilidad de agua y luz en el desarrollo y la morfología de plántulas de *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata* y *Bertholletia excelsa*. El método consistió en un experimento de 120 días en el que las plántulas se cultivaron en dos condiciones de luz (3% y 25% de luz natural) y sin acceso a precipitaciones, pero con tres tasas de riego variables. Los resultados muestran que la influencia de la luz incide mucho mejor en el desarrollo de la planta, pero el tratamiento del agua tiene un impacto menor.

Del mismo modo, las plantas cultivadas con un 25% de luz crecieron entre 2 y 4 veces más rápido que las cultivadas con un 3% de luz. Es mejor sembrar las plántulas para el enriquecimiento forestal en grandes claros. Las plantas cultivadas con luz brillante tenían una mayor proporción de su biomasa en las raíces, que se utilizaban para la ingesta de agua (*Swietenia*). Las plantas de sombra tienen una mayor proporción de su biomasa en las hojas (*Swietenia*, *Bertholletia*) y una superficie foliar razonablemente amplia para captar la luz (*Swietenia*, *Cedrela* y *Bertholletia*). Según el estudio, las tres especies de heliófitas están bien adaptadas a la sequedad (siendo *Swietenia*

Macropylla la especie más sensible) y son ideales para plantar en lugares con una larga estación seca (Hayashida-Oliver, Y. et al 2001).

## 1.2. Bases teóricas

### CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

De acuerdo a Cordero et al. 2003:

*Swietenia macrophylla* (Caoba)

División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Sapindales
Familia:	Meliaceae

*Swietenia macrophylla* (Caoba)

Es un árbol caducifolio de 30-45 m de altura y 2 m de DAP. Tiene un tronco alto, recto y cilíndrico con estrías prominentes que está libre de ramas en los primeros 12-18 m.

Las copas de los árboles más grandes pueden alcanzar los 20 metros de diámetro. Cuando es joven, la corteza es gris y lisa; cuando crece, la corteza es marrón oscuro estriada y escamosa. Hojas compuestas de 16 a 40 cm de longitud, alternas y agrupadas en las puntas de las ramitas. Cada hoja contiene 12 folíolos opuestos de 9 a 14 cm de longitud. Flores: inflorescencias axilares con cinco pétalos de color blanco amarillento. Son monoicas, al igual que el árbol. (Cordero et al. 2003).

Los hábitats naturales de la caoba son los bosques tropicales y subtropicales de tierras bajas, en elevaciones de 50 a 500 m, a 1400 m, temperaturas de 22 a 28 oC y precipitaciones de 1000 a 2500 mm.

La caoba ha crecido con éxito en lugares donde la precipitación anual es de hasta 5000 mm y las temperaturas oscilan entre 12 y 37 °C. Prospera en una amplia gama de suelos, desde arcillosos hasta arenosos, pero prefiere suelos aluviales fértiles y bien drenados con un pH alcalino a neutro, aunque también puede crecer en suelos ácidos con baja acidez, con un pH de hasta 4,5 (Cordero et al. 2003). Se han documentado incrementos de cerca de 2 cm al año en plantaciones con fertilización en Costa Rica, Honduras, Ecuador y Perú, con crecimientos ocasionales sostenidos de hasta 3 cm a lo largo de 15-20 años (Cordero et al. 2003).

La caoba, *Swietenia macrophylla*, es un árbol tropical originario de Mesoamérica (Huerta et al. 2003), y su madera tiene un alto valor económico. La caoba fue enviada originalmente a Estados Unidos (Boston) en 1855 y 1856 (Mendieta et al. 1999); esta explotación ha provocado síntomas de disminución y fragmentación en poblaciones naturalmente dispersas desde hace más de un siglo (Guillén Vallejos 2006).

### 1.3. Definición de términos básico.

Calidad de siembra:

Las características externas que presentan las plántulas al final del período de evaluación del ensayo (Torres, 1979, p. 33).

Diámetro:

Línea que une dos puntos de una circunferencia, una curva cerrada o una esfera que pasa por su centro (Oxford, 2020, p).

Replantación forestal:

En cuanto a la forestación, la mencionó como “la plantación de árboles forestales con un plan técnico para obtener productos y beneficios del bosque con la mejor calidad, al menor costo y en el menor tiempo”. (Torres, 1979, p. 13).

Supervivencia de plántulas:

Número de individuos vivos al final del período de evaluación (Tello, 1984, p. 12).

## CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de hipótesis

#### Hipótesis general

El crecimiento en altura y diámetro, la sobrevivencia y mortalidad de *Swietenia macrophylla* (Caoba) en la plantación N° 10 del CIEFOR - Puerto Almendra, difiere entre las fajas.

#### Hipótesis nula

El incremento en altura y diámetro, de *Swietenia macrophylla* (Caoba) en la plantación N° 10 del CIEFOR - Puerto Almendra, difiere entre las fajas.

#### Hipótesis alterna

El incremento en altura y diámetro, de *Swietenia macrophylla* (Caoba) en la plantación N° 10 del CIEFOR - Puerto Almendra, no difiere entre las fajas.

## 2.2. Variables y operacionalización

### 2.2.1 Variables

Variables	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Medios de verificación
Independiente						
Especie	<i>Swietenia macrophylla</i>	Cualitativo	Especie	Nominal		Formato de inventario
Dependiente						
Crecimiento	Incremento en altura y diámetro en un periodo de tiempo.	Cuantitativo	Cm	De razón	Diámetro final y diámetro inicial	Formato de inventario
Sobrevivencia	Número de individuos vivos.	Cuantitativo	%	De razón	% de Supervivencia	Formato de inventario

### 2.2.2. Operacionalización

Las plantaciones de *Swietenia macrophylla* (Caoba) se evaluaron in situ de acuerdo con las variables y unidades mencionadas a continuación. El crecimiento en diámetro (cm), altura (cm) se estimó con base en el crecimiento total y el tiempo de evaluación de las plántulas.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño metodológico

Investigación descriptiva-cuantitativa y básica. Para la encuesta se dispuso un área de 100 m x 100 m para evaluar el crecimiento, supervivencia y calidad de las plantas.

El presente trabajo de investigación se realizó en el lote N°10 del Centro de Investigación y Educación Forestal. Políticamente el área de estudio se ubica en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

Geográficamente el área donde se llevó a cabo el estudio se encuentra en las coordenadas planas consignadas en la tabla 2.

### 3.2. Diseño muestral

La población estudiada incluyó todas las plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba) de las plantaciones CIEFOR – Puerto Almendra. La muestra estuvo conformada por 181 plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba) del lote 10 de CIEFOR-Puerto Almendra, sembradas en el 2020.

Representación gráfica de la distribución de plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba)

20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
19	39	59	79	99	119	139	159	179	199
18	38	58	78	98	118	138	158	178	198
17	37	57	77	97	117	137	157	177	197
16	36	56	76	96	116	136	156	176	196
15	35	55	75	95	115	135	155	175	195
14	34	54	74	94	114	134	154	174	194
13	33	53	73	93	113	133	153	173	193
12	32	52	72	92	112	132	152	172	192
11	31	51	71	91	111	131	151	171	191
10	30	50	70	90	110	130	150	170	190
9	29	49	69	89	109	129	149	169	189
8	28	48	68	88	108	128	148	168	188
7	27	47	67	87	107	127	147	167	187
6	26	46	66	86	106	126	146	166	185
5	25	45	65	85	105	125	145	165	185
4	24	44	64	84	104	124	144	164	184
3	23	43	63	83	103	123	143	163	183
2	22	42	62	82	102	122	142	162	182
1	21	41	61	81	101	121	141	161	181

### 3.3. Procedimientos de recolección de datos

Para el análisis del crecimiento, sobrevivencia y calidad de individuos en la plantación N° 10 se realizó la distribución de las fajas cada 10 metros, mientras que el distanciamiento entre plantas fue de 5 metros.

Posteriormente se evaluaron las siguientes variables de estudio:

Altura (cm), Diámetro (cm), calidad (Bueno, regular y mala), Mortalidad (%) y sobrevivencia (%).

Determinación de la especie forestal maderable

La identificación de las especies estuvo a cargo del ingeniero botánico Juan Celedonio Ruiz Macedo, empleado adscrito al Herbario Amazónico de la Universidad Nacional Amazónica del Perú.

Los diferentes tratamientos serán evaluados a través de los siguientes parámetros: altura (cm) desde el suelo hasta el ápice de la hoja, diámetro (cm), evaluación semanal después de la siembra en último campo, calidad, mortalidad (%) y sobrevivencia (%).

### 3.4. Procesamientos y análisis de datos

Incremento en altura

Para la toma de datos de la altura de las plántulas se realizaron lecturas desde el suelo hasta el ápice de la hoja extendida, con una wincha métrica (cm), como instrumento de medida.

La fórmula que se utilizó para determinar el incremento de altura fue (Peng, 2000, p. 22):

$$IH = Af - Ai;$$

Dónde: IH= Incremento de altura de las plántulas

Ai= Altura inicial

Af = Altura final.

Incremento en diámetro.

Para la toma de datos del diámetro de las plántulas se realizaron lecturas desde el suelo hasta 5 cm del tallo de la plántula, con un vernier (cm), como instrumento de medida.

Para obtener el resultado de este parámetro se empleó la siguiente fórmula:

$$ID = D_f - D_i$$

Donde:

ID= Incremento de diámetro de las plántulas

$D_i$  = Diámetro inicial

$D_f$  = Diámetro final.

Sobrevivencia y mortalidad

Para obtener los resultados de la sobrevivencia de las plántulas por fajas se efectuó el conteo del número de plantas vivas en cada de las fajas, al final del periodo del estudio.

Calidad de la plántula

Se aplicó la fórmula utilizada por Torres (1979) para determinar el coeficiente de calidad de las plantas:

Donde:

$$CP = \frac{B + 2R + 3M}{B + R + M}$$

CP: Coeficiente de Calidad de la plántula

B: Individuos en condiciones buenas

R: Individuos en condiciones regulares

M: Individuos en condiciones malas o muertas.

#### Diseño Estadístico

Para el desarrollo del ANOVA los datos fueron analizados mediante la prueba del supuesto de normalidad, en la cual se aceptará o rechazará las siguientes hipótesis:

Además, se aplicó la prueba de Tukey con nivel de significación de 0,05 para determinar la existencia o no de diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos y el testigo, para la altura y diámetro de las plántulas de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS.

### 4.1. Análisis de normalidad de los datos.

En la tabla 1 se presenta la prueba de normalidad Kolmogorov – Smirnov de una muestra representativa ( $n > 50$ ), los datos utilizados fueron del diámetro y altura de las plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba) en la plantación N° 10 del CIEFOR de la Facultad de Ciencias Forestales. Los resultados obtenidos muestran una distribución normal con un total de los 170 datos obtenidos (Sig = 0,000), por lo cual se utilizó la Estadística No Paramétrica para el análisis estadístico.

Tabla 1. Prueba de Normalidad de la plantación de *Swietenia macrophylla* (Caoba)

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	Gl	Sig.
Diámetro (cm)	0,076	170	0,125
Altura (cm)	0,026	170	0,057

### 4.2. Crecimiento promedio en diámetro

El mayor incremento promedio lo presenta la faja 5 con 17,25 mm seguido de la faja 4 con 15,38 mm. La plantación presentó un incremento promedio en diámetro de 14,71 mm (tabla 2). En la figura 1, se observa los promedios en diámetro por mes de evaluación de las plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba), los cuales presentan un crecimiento exponencial.

Tabla 2. Incremento en diámetro de la plantas de *Swietenia macrophylla*.

FAJA	DI	DF	DF-DI
1	3,19	16,13	12,93
2	2,89	18,14	15,25
3	2,21	17,30	15,08
4	2,22	17,60	15,38
5	2,68	19,93	17,25
6	2,60	17,82	15,22
7	2,28	17,16	14,88
8	3,51	17,69	14,17
9	2,33	14,10	11,77
10	1,66	16,78	15,12
<b>Promedio</b>	<b>2,57</b>	<b>17,31</b>	<b>14,71</b>

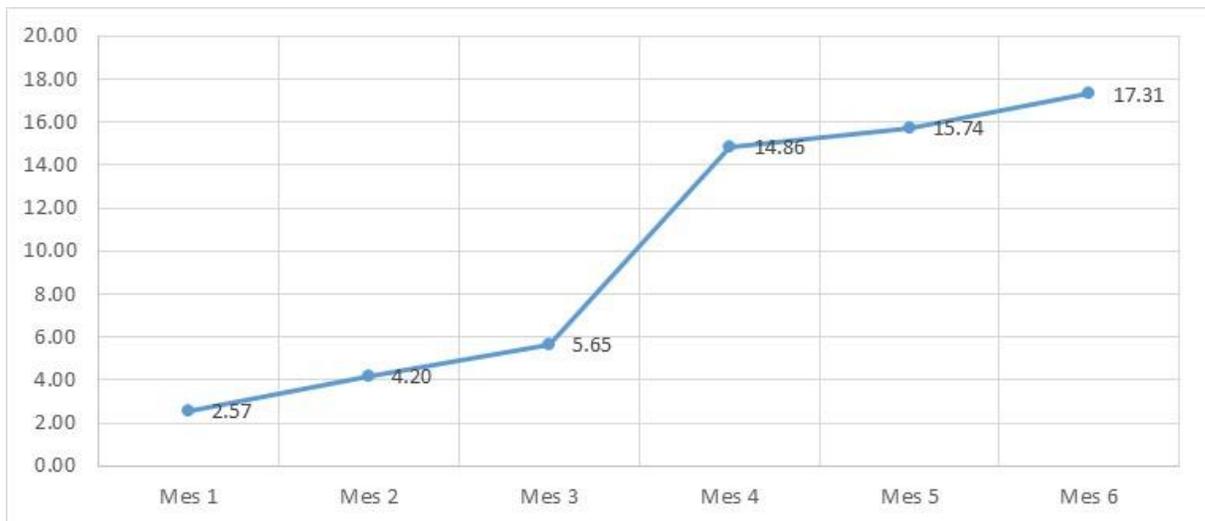


Figura 1. Crecimiento promedio en diámetro de las plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

El análisis de varianza del incremento en diámetro y las fajas de evaluación indican que existe diferencia significativa en los promedios (Sig= 0,000) (tabla 3), indicando

que por lo menos en un tratamiento (faja) existen diferencias en los promedios de incremento en diámetro.

En la tabla 4, la prueba de Tukey indica que las fajas 1 y 2 presentan incrementos diamétricos menores comparados a las demás fajas, asimismo, la faja 3 presenta el mayor incremento en diámetro a una significancia de 0,05.

Tabla 3. Análisis de varianza del incremento en diámetro y fajas

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	403564,193	9	44840,466	13,525	0,000
Error	560289,572	169	3315,323		
Total	963853,764	178			

Tabla 4. Prueba de Tukey

FAJA	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	
1,00	19	12,4895		
2,00	20	22,4350		
9,00	16		98,5375	
4,00	17		109,0176	
7,00	14		128,6500	
8,00	17		133,1765	
5,00	18		135,1389	
10,00	18		137,7389	
6,00	20		137,7950	
3,00	20		140,5650	
Sig,		1,000	0,481	

### 4.3. Crecimiento promedio en altura

La plantación de *Swietenia macrophylla* (Caoba) presentó un incremento promedio de 34,88 cm (tabla 5). La faja 8 presentó el mayor incremento promedio en altura con 43,74 cm; mientras que el menor incremento lo obtuvo la faja 1 con 24,47 cm.

Asimismo, en la figura 3 se observa los promedios de altura por mes de evaluación, mostrando un crecimiento exponencial hasta el año 2023 (figura 2)

Tabla 5. Incremento en altura en plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba)

Faja	Altura Inicial	Altura Final	Altura Final – Altura Inicial (cm)
1	88,45	112,92	24,47
2	93,55	125,61	32,06
3	86,55	118,45	31,90
4	78,15	113,21	35,06
5	75,75	107,30	31,55
6	81,80	120,07	38,27
7	79,65	115,16	35,51
8	94,10	137,84	43,74
9	97,05	134,45	37,40
10	94,55	134,59	40,04
<b>Promedio</b>	<b>86,96</b>	<b>121,84</b>	<b>34,88</b>

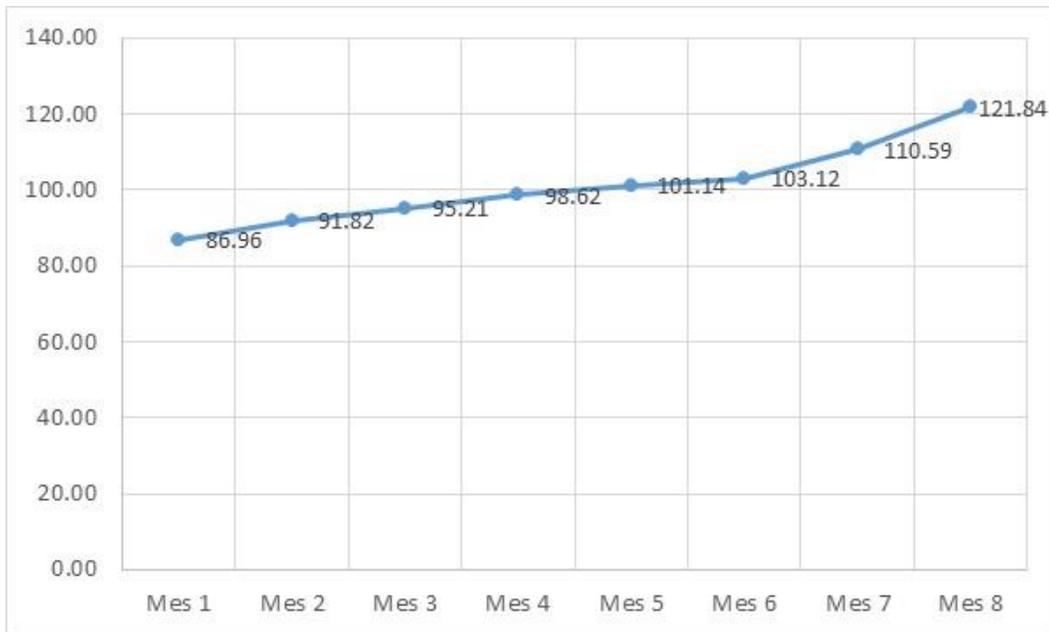


Figura 2. Crecimiento promedio en altura de las plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

El análisis de varianza del incremento en altura y las fajas de evaluación indican que existe diferencia significativa en los promedios (Sig= 0,030), por cuanto es inferior al nivel de significancia establecido ( $\alpha= 0,05$ ) (tabla 6). La prueba de Tukey (tabla 7), indica que la faja 4 presenta el mayor incremento en altura, por otra parte, las fajas 8, 9,3,7,1,6 y 5 presentan incrementos menores y las plantas de las fajas 2 y 10 presentan incrementos promedios de altura homogéneos.

Tabla 6. Análisis de varianza del incremento en altura y fajas

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Tratamiento	120766,824	9	13418,536	2,257	0,021
Error	1004702,025	169	5944,982		
Total	1125468,849	178			

Tabla 7. Prueba de Tukey del incremento en altura y fajas

FAJA	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
8,00	17	60,5294	
9,00	16	61,3125	
3,00	20	66,5500	
7,00	14	66,9286	
1,00	19	67,6316	
6,00	20	72,4500	
5,00	18	72,7778	
2,00	20	76,1500	76,1500
10,00	18	78,1667	78,1667
4,00	17		156,0588
Sig,		1,000	0,071

#### 4.4. Supervivencia y mortalidad

En la tabla 8 se observa que las fajas 2 y 8 presentaron 100% de supervivencia, mientras que la mortalidad alcanzó el 25% en las fajas 1 y 4. La plantación presentó una supervivencia del 90,5% y una mortalidad del 9,5% (tabla 9).

Tabla 8. Número y porcentaje de plantas vivas.

Faja	Plantas vivas	% Supervivencia	
1	15	75	████████████████████
2	20	100	██
3	19	95	████████████████████████████████████
4	15	75	████████████████████
5	19	95	████████████████████████████████████
6	19	95	████████████████████████████████████
7	19	95	████████████████████████████████████
8	20	100	██
9	17	85	████████████████████████████████
10	18	90	██████████████████████████████████
<b>Total</b>	<b>181</b>		
<b>% Total Supervivencia</b>		<b>90,5</b>	██████████████████████████████████████

Tabla 9. Número y porcentaje de plantas muertas.

Faja	Plantas muertas	% Mortalidad	
1	5	25	████████
2		0	
3	1	5	█
4	5	25	████████
5	1	5	█
6	1	5	█
7	1	5	█
8		0	
9	3	15	████
10	2	10	██
<b>Total</b>	<b>19</b>		
<b>% Total Mortalidad</b>		<b>9,5</b>	███

#### 4.5. Calidad de plantas

La calidad de las plántulas de *Swietenia macrophylla* (caoba) se presenta en la tabla 10. El mayor número de plántulas al final de la evaluación tiene calidad BUENO con 127 plantas que representa el 70,17%, seguido por la calidad REGULAR con 47 individuos vivos que indica 25,97% y 07 plantas con calidad MALA que hacen el 3,87% (figura 3). Se observa que la Calidad de la Planta de acuerdo al coeficiente de calidad varía entre Regular a Excelente en todas las fajas.

Tabla 10. Estado fitosanitario de plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

FAJA	35% afectado	75% afectado	SANO	TOTAL
1	6		9	15
2	14	2	4	20
3	5	3	11	19
4			15	15
5	3		16	19
6	1		18	19
7			19	19
8	1		19	20
9	3		14	17
10	14	2	2	18
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>7</b>	<b>127</b>	<b>181</b>

Tabla 11. Calidad de plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

Faja	Bueno	Regular	Mala	Total	Código	Coefficiente de Calidad
1	9	6		15	1.40	BUENO
2	4	14	2	20	1.90	REGULAR
3	11	5	3	19	1.58	REGULAR
4	15			15	1.00	EXCELENTE
5	16	3		19	1.16	BUENO
6	18	1		19	1.05	EXCELENTE
7	19			19	1.00	EXCELENTE
8	19	1		20	1.05	EXCELENTE
9	14	3		17	1.18	BUENO
10	2	14	2	18	2.00	REGULAR
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>47</b>	<b>7</b>	<b>181</b>		
<b>%</b>	<b>70,17</b>	<b>25,97</b>	<b>3,87</b>	<b>100</b>		

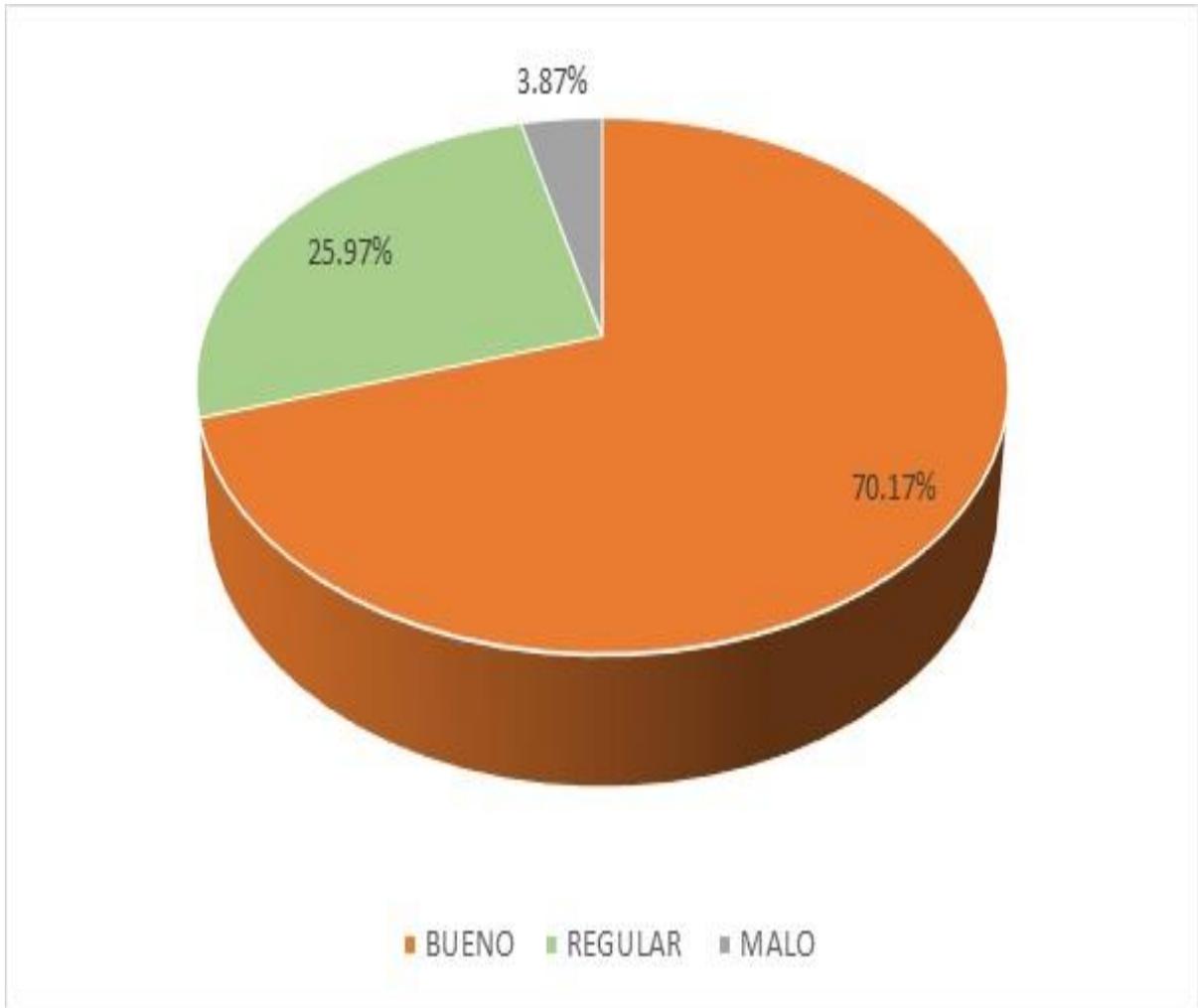


Figura 3. Calidad de plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

### 5.1. Crecimiento en diámetro de plantas

La plantación N° 10 de *Swietenia macrophylla* (Caoba) instalado el año 2020, presenta un incremento en diámetro de 14,71 mm.

De acuerdo a Garcia (2014, p. 20), en una investigación realizada en Pucallpa, *Swietenia macrophylla* (Caoba) bajo óptimas condiciones registra en los primeros años un crecimiento promedio anual en diámetro de entre 1,3 y 1,6 cm.

Estos resultados difieren con los reportado en el presente estudio, debido entre otras cosas por las diferencias en las condiciones edáficas, la edad de la plantación y las condiciones de luminosidad.

A este respecto, (Fuller et al, 1974, p. 3) afirman que la parte cualitativa del crecimiento, también conocida como desarrollo, comprende todos los cambios estructurales que se producen, y que el crecimiento varía según la especie y el órgano y se evalúa en términos de aumento de tamaño. El ritmo de crecimiento de algunas plantas puede ser extremadamente rápido. Este ritmo viene determinado por diversos elementos, como las características genéticas de la planta, la temperatura, la alimentación, el suministro de agua, etc.

## 5.2. Crecimiento en altura de plantas

Sobre el incremento en altura de las plántulas de *Swietenia macrophylla* (Caoba) la plantación presenta un promedio de 34,88 cm.

De acuerdo a García (2014, p. 20), en condiciones óptimas se registra en los primeros años un crecimiento promedio anual de 1,3 a 1,8 m en altura en plantaciones forestales de *Swietenia macrophylla* (Caoba) de 05 años de edad.

Los resultados de incremento en altura en el estudio realizado por García difieren con el presente estudio, probablemente porque las fajas de las plantaciones se encuentran remontadas de malezas y las ramas de los árboles a ambos lados obstaculizan la entrada de iluminación solar hacia las plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba).

De acuerdo a esto, Carrera (1989), atribuye que los factores abióticos, como la luz influye en el desarrollo óptimo de los ecosistemas vegetales

## 5.3. Supervivencia y mortalidad de las plantas

La supervivencia porcentaje de las plántulas *Swietenia macrophylla* (Caoba), entre variaron 75% y 100% evaluación para las fajas de la plantación N° 10. La plantación presentó una supervivencia del 90,5% (181 plantas vivas), que la mientras de la mortalidad de plantas alcanzó el 9,5% (19 plantas muertas). Los resultados de García son similares con los reportado en el presente estudio (90,5% de supervivencia) indicando que en los primeros años existe una alta supervivencia de la especie *Swietenia macrophylla* (Caoba) debido a que aún no es atacado por el barrenador (*Hypsiphylla grandella*) Garcia (2014, p. 20),

Del mismo modo, la plantación N° 10 de *Swietenia macrophylla* (Caoba) se desarrolló en una purma de 9 años, parte de la cual presentaba regiones de drenaje deficiente en las que las plantas morían más rápidamente. Este bosque secundario joven está formado por árboles extremadamente jóvenes que pueden alcanzar un máximo de 25 cm de DAP. Tiene más especies arbóreas que un bosque secundario minúsculo, pero siguen siendo escasas (Dancé y Kometter, 2015, p. 6).

#### 5.4. Calidad de plantas

Las plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba) tenían un mayor porcentaje de plántulas BUENAS (127), lo que representa el 70,17% del número total de plántulas examinadas, mientras que sólo 07 plantas tenían una calidad MALA (3,87%). Las plantas oscilan entre media y excepcional en términos de calidad. Según Zelada (2014, p. 8), las plántulas de excelente calidad tienen un importante efecto productivo en el bosque y en rotaciones cortas, con mayores volúmenes, densidad, apariencia y resistencia físico-mecánica.

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

1. El incremento en diámetro en la plantación de *Swietenia macrophylla* (Caoba) fue de 14,1mm y en altura de 34,88 cm.
2. Existe diferencia estadística en el incremento en diámetro y altura en las fajas de evaluación, teniendo a la faja 5 con el mayor incremento en diámetro y a la faja 8 con el mayor incremento en altura.
3. Existe una alta sobrevivencia en las plantas de *Swietenia macrophylla* (Caoba) con el 90,5%.
4. La plantación presente coeficiente de calidad que varía de Regular a Excelente.

## CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar mantenimiento periódico y continuo a las fajas de la Plantación N° 10 de *Swietenia macrophylla* (Caoba).
2. Continuar con las evaluaciones en la plantación N° 10 de *Swietenia macrophylla* (Caoba).
3. Realizar estudios en plantaciones con otras especies forestales nativas en el CIEFOR - Puerto Almendra y en otras zonas.

## CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Aldana Gomero, D.R., García-Dávila, C.R., Hidalgo Pizango, C.G., Flores Llampazo, G.R., Del Castillo-Torres, D., Reynel Rodriguez, C., Pariente Mondragón, E. y Honorio Coronado, E.N. 2017. ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LAS ESPECIES DE *Dipteryx* EN LA AMAZONÍA PERUANA. *Folia Amazónica* [en línea], vol. 25, no. 2, pp. 101. [Consulta: 2 diciembre 2021]. ISSN 2410-1184, 1018-5674. DOI 10.24841/fa.v25i2.394. Disponible en: <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/fo liaamazonica/article/view/394>.

Aldana Gomero, David Roy. 2019. Caracterización morfológica y molecular del Género *Dipteryx* Schreb. en la Amazonía peruana. pp. 88.

Blaser, C. 1984. El parámetro "tendencia del árbol". una proposición para clasificar árboles cualitativamente. Chasqui: pag. 22-25.

BONGCAM, E. V. 2003. Guía de compostaje y manejo de suelos. Ciencia y Tecnología. N°. 110. Bogotá, Colombia. 31 p.

CECILIA BEMBIBRE, 2012. Definición de Plantación. Definición ABC [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/economia/plantacion.php>.

CEUTA. 2020. Que es la Reforestación. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en: <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/reforestemos/que-es-la-reforestacion.asp#>

Cornejo Panduro, Jimmy Ampelio. 2019. Manejo de plántulas en vivero de *Dipteryx odorata* "charapilla", con diferentes sustratos orgánicos. Puerto

- Almendras, Loreto, Perú – 2016. En: Accepted: 2019-02-14T15:26:18Z, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana [en línea], [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5789>.
- Dancé C, & Kómetter, R. 2015. Algunas características dasonómicas en los diferentes estadios del bosque secundario. Revista Forestal del Perú. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. V.12 (1-2): 1-15
- EQUIPO EDITORIAL, ETECÉ, 2021. Especie - Qué es, concepto, tipos, origen y ejemplos. [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://concepto.de/especie/>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1961. Catálogo de semillas forestales: Norma ISTA. Roma, Italia. 469 p.
- Flores Bendezú, Ymber. 1997. Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la amazonia peruana. 1ª.ed. E.E. Pucallpa. INIA-Perú. pag. 82.
- Font Quer, P. 1985. Diccionario Botánico. 9 ed. Edit LABOR. Barcelona, España. 1244 p.
- Hastwell, G. T. AND J. M. Facelli. 2003. Differing effects of shade induced facilitation on growth and survival during the establishment of de chenopod shrub. Journal of ecology 91. Pag 941-950.
- Hawley, R. y Smith, D. 1992. Silvicultura práctica. Ediciones Omega. Barcelona-España. Pag 544.

- Hernández. E., López José, Sánchez V. 2011. Crecimiento en diámetro y altura de una plantación mixta de especies tropicales en Veracruz. Rev. Mex. de Ciencias Forestales vol.2 no.7 México sep./oct. 2011. Veracruz. México.
- Herrera Perez, Segundo. 2015. Análisis cualitativo de la textura de los suelos del arboretum "el huayo" en Puerto Almendra. Iquitos-perú. 2015. Pag 55.
- INIA. 2007. Rehabilitación de suelos forestales en ultisoles degradados en el bosque Alexander von Humboldt. Ucayali- Pucallpa. Pag 2.
- Jiménez, H., Alpizar, E., Ledezma, J., Tosi, J., Bolaños, R., Solorzano, R., Echevarría, J., Onoro, P., Castillo, M., Macilla, R. 2006. Estudio sobre el estado de regeneración natural de Euterpe precatoria (Mart.) "huasaí" King., "mara" en Santa Cruz, Bolivia. World Wildlife Fund. 102 p.
- Johnson, D. 1996. Manejo sostenible de Asaí (Euterpe precatoria) para la producción de palmito en la Concesión Forestal de Tarumá provinvia Velasco. Edit Proyecto Bolfor/USAID. Santa Cruz, Bolivia. p 1 - 4.
- Pérez Porto, J. y Gardey, A. 2018. Definición de fitosanitario. Definición.de [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://definicion.de/fitosanitario/>.
- Killeen, T; Garcia, E; Beck, S. 1993. Guía de árboles de Bolivia. Edit Quipus. La Paz, Bolivia, 958 p.
- Laura Fdez, Roldán. 2020. Qué es la SILVICULTURA o EXPLOTACIÓN FORESTAL. ecologiaverde.com [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021].

Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-silvicultura-o-explotacion-forestal-2118.html>.

León. H. 2015. Anatomía de la madera de 26 especies del género *Aspidosperma* Mart. (Apocynaceae). *Acta Botánica Venezolana*. pag. 34.

Loaiza Muñoz, M. I. 2011. Evaluación de Regeneración Natural en Claros Naturales de 06 Especies Forestales Maderables en un Bosque de Terraza Alta. Tambopata - Madre de Dios. Tesis. PAG 41.

Maca, P. 2017. Adiestramiento y capacitación en servicios ambientales de secuestro de carbono y análisis del suelo en CIEFOR-Puerto Almendra. Iquitos-peru. pag 33.

Manuel R., G., J., A., T., A. y J.L., C., 2017. Las plantaciones forestales en Perú: Reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro [en línea]. S.I.: Center for International Forestry Research (CIFOR). [Consulta: 2 diciembre 2021]. ISBN 978-602-387-053-0. Disponible en: <http://www.cifor.org/library/6461/las-plantaciones-forestales-en-peru-reflexiones-estatus-actual-y-perspectivas-a-futuro/>.

MARTÍNEZ, B. Guía básica de buenas prácticas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios. Santiago de Chile, Chile, 2013.

Miranda, C. L; Oetting, I. 2000. Experiencia de monitoreo socio - ambiental en reservas de la biósfera y otras áreas protegidas en la Amazonía. Edit UICN/UNESCO/CYTED/ Academia de Ciencias de Bolivia. La Paz, Bolivia. pp 432.

Odcio Guevara, M. 2013. Influencia del uso simultáneo de sustratos no convencionales en la sobrevivencia, enraizamiento y crecimiento de estacas juveniles de *Amburana cearensis* (ISHPINGO) propagadas en cámaras de nebulización, Pucallpa, Región Ucayali – 2013. [en línea], pp. 134. [Consulta: 4 diciembre 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/10229071-Universidad-nacional-de-ucayali.html>.

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1976. Mapa ecológico del Perú. Guía descriptiva. Lima- Perú. pag 146.

Oliva, M; Vacalla, F; Perez, D; Tucto.A. 2014. Manual de Vivero forestal para producción de plantones de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas – Perú. Proyecto “Comercialización de semillas, plantones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: Chachapoyas – Perú. 20 p

OSINFOR. 2015. fichas de identificación de especies forestales maderable de la selva central. 1ra edicion. Oxapampa- Pasco. pag 28 y 29.

OXFORD. 2020. Términos conceptuales de evaluaciones forestales. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en: <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>

Paredes, A. Gober. 1998. Seminario regional sobre reforestación. IIAP. Iquitos- Perú. (en linea) consultado 22 de noviembre del 2020. Disponible en:

<http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/CDinvestigacion/unap/unap5/unap5-02.htm>

Párraga López, G.E., 2019. Evaluación dasométrica y productividad de *Dipteryx ferrea* (Ducke) Ducke, en tres sistemas de plantación, en el anexo experimental Alexander Von Humboldt, Pucallpa, Ucayali, Perú. En: Accepted: 2021-01-13T13:52:24Z, Repositorio institucional - UNAP [en línea], [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/7064>.

Peng, Changhui. 2000. Modelos de crecimiento y rendimiento para rodales de edad desigual: pasado. presente y futuro. *Ecología y ordenación forestal*. Vol. 132. N° 2-3. pág.259-279.

RAE.2020. Concepto de evaluación forestal. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en: <https://dle.rae.es/altura>

Ramos, E. (2014). Marupa, *Amburana cearensis* "ishpingo". Obtenido de consultora forestal de WWF - Perú: [assets.panda.org/downloads/guia\\_marupa.pdf](https://assets.panda.org/downloads/guia_marupa.pdf)

Rebottaro, Silvia L., Cabrelli. 2007. Daniel A. Crecimiento y rendimiento comercial de *Pinus elliottii* en plantación y en regeneración natural manejada con raleos en Entre Ríos. Argentina. *Bosque (Valdivia)*. vol. 28. N° 2. pag. 152-161.

Reynel, C.; Pennington, R.; Pennington, T.; Flores, C.; Daza, A. 2003. Árboles útiles de la amazonía peruana. Lima, PE, Darwin Initiative, ICRAF. 509 p.

- Sánchez Soto, B., Pacheco-Aispuro, E., Reyes-Olivas, Á., Lugo-García, G. A., Casillas Álvarez, P., & Saucedo-Acosta, C. P. 2016. Tratamiento pre germinativo. *Interciencia*. pag 9.
- Sociedad Española De Ciencias Forestales (S.E.C.F). 2005. *Diccionario Forestal*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 1314 p.
- Spichiger, R., 1990. Contribución a la flora en la Amazonía peruana: los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Volumen II: Linaceae a Palmae. S.I.: s.n.
- Tello, R. 1984. Comportamiento del trasplante a raíz desnuda de *Cedrela odorata* L. (Cedro), bajo diferentes tratamientos en Iquitos-Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 64 p.
- Torres Medina, F. D. L. C. (2010). Propiedades mecánicas de la especie " Ishpingo" *Amburana cearensis* (Allemao) AC Smith proveniente de plantaciones del Bosque Nacional Alexander von Humboldt–Ucayali.
- Theodore, W. 1986. Principios de la silvicultura. 2da Edición. México. Pag 492.
- Trucios, T. 1988. Calendario fenológico para 55 especies del Bosque Nacional Alexander Von Hurnboldt. CENFOR XII-Pucallpa. Proyecto INFOR-COTESU. Documento de Trabajo N0 6. Pucallpa. Perú. pag. 9.
- Ugarte Guerra, L. J. 2011. Crecimiento y Productividad de Plantaciones Forestales (Flores, 2011). [en línea], [Consulta: 4 diciembre 2021]. Disponible en: [https://www.academia.edu/5031933/Crecimiento\\_y\\_Productividad\\_de\\_Plantaciones\\_Forestales\\_Flores\\_2011\\_](https://www.academia.edu/5031933/Crecimiento_y_Productividad_de_Plantaciones_Forestales_Flores_2011_).

- Vanderlei, P. 1991. Estadística Experimental Aplicada a Agronomía. Maceió: EDUFAL. Brasil. 440 p.
- Vargas, AG. y Peña, V. C. 2003. La agricultura orgánica como alternativa para mantener y recuperar la fertilidad de los suelos. Conservar la biodiversidad y desarrollar la soberanía alimentaria en la Amazonía. Bogotá-Colombia. Pag. 70-71.
- Villachica, H. 1996a. Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonía. Edit Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaria Pro- Tempore. Lima, Perú. 367 p.
- Villachica, H. 1996b. Cultivo de pijuayo (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito en la amazonía. Edit Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaria Pro- Tempore. Lima, Perú. p 32 – 40.

## **ANEXOS**

ANEXO 1. Formato de campo

ESPECIE:.....NOMBRE CIENTIFICO: .....

FECHA: ....., N° DE FAJA:.....,

COORDENADAS PUNTOS: A:..... B:..... C....., D:.....,

<b>N°</b>	<b>Diámetro (cm)</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Estado fitosanitario</b>	<b>Plantas vivas</b>	<b>Plantas muertas</b>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## ANEXO 2. Constancia de determinación botánica.



**UNAP**

Centro de Investigación de  
Recursos Naturales  
Herbarium Amazonense — AMAZ

INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO  
CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005

### CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA n.º 056-2023 AMAZ-UNAP

El Coordinador del Herbarium Amazonense (AMAZ) del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRNA), de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

#### HACE CONSTAR:

Que, la muestra botánica presentada por ANDY CHRISTIAN MUÑOZ AREVALO, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana pertenece al proyecto de tesis de pre grado titulado "CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA EN UNA PLANTACIÓN DE *Swietenia macrophylla* DEL CIEFOR-PUERTO ALMENDRA, LORETO-PERÚ. 2022."; ha sido DETERMINADA en este centro de investigación y enseñanza Herbarium Amazonense-AMAZ-CIRNA-UNAP, como se indica a continuación:

Nº	FAMILIA	ESPECIE	AUTOR
01	MELIACEAE	<i>Swietenia macrophylla</i>	King

Determinador: Ing. Juan Celidonio Ruiz Macedo

A los diecisiete días del mes de octubre del año dos mil veintitrés, se expide la presente constancia a los interesados para los fines que se estime conveniente.

Atentamente,

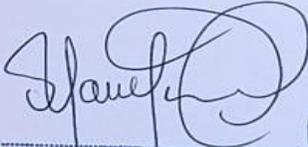
  
**Richard J. Huaranca Acostupa**  
Coordinador Herbarium Amazonense  
CIRNA - UNAP



Figura 4. Mapa de ubicación del área estudio.

