



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

“CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE *Schizolobium parahybum* “PASHACO” EN LA PLANTACIÓN N° 07 DEL CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ. 2021”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

JULIO JUNIOR TUESTA VALLES

ASESOR:

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 042-CTG-FCF-UNAP-2023

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 26 días del mes de julio del 2023, a horas 08:00 am., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: "CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE *Schizolobium parahybum* "Pashaco" EN LA PLANTACIÓN N° 07 DEL CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO - PERÚ. 2021", aprobada con R.D. N° 0485-2021-FCF-UNAP, presentado por el bachiller JULIO JUNIOR TUESTA VALLES, 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° 0100-2023-FCF-UNAP, está integrado por:

- Ing. Jorge Elías Alvan Ruiz, Dr. : Presidente
- Ing. Angel Eduardo Maury Laura, Dr. : Miembro
- Ing. Denilson Marcell Del Castillo Mozombite, M.Sc. : Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: S.A.T.I.S.F.E.S. T.O.R.A.L.M.E.N.T.E

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

La sustentación pública y la tesis han sido: APROBADAS con la calificación B.U.E.N.O

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

Siendo las 9:50' Se dio por terminado el acto ACADÉMICO


 Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.
 Presidente


 Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
 Miembro


 Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
 Miembro


 Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
 Asesor

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

TESIS

“CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE *Schizolobium parahybum*
“PASHACO” EN LA PLANTACIÓN N° 07 DEL CIEFOR - PUERTO
ALMENDRA, LORETO – PERÚ. 2021”

(Aprobado el 26 de julio de 2023, según el Acta de sustentación N° 042)

Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.

Presidente

REGISTRO CIP N° 28387

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.

Miembro

REGISTRO CIP N° 44895

Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M. Sc.

Miembro

REGISTRO CIP N° 172011

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.

Asesor

REGISTRO CIP N° 86706



Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:
71949681

Fecha de comprobación:
25.08.2022 13:42:54 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
25.08.2022 13:52:12 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN JULIO JUNIOR TUESTA VALLES**

Recuento de páginas: **38** Recuento de palabras: **6466** Recuento de caracteres: **38612** Tamaño de archivo: **178.56 KB** ID de archivo: **829864**

32% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **27.9%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

32% Fuentes de Internet 661

Página 40

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

20% de Citas

Citas 30

Página 41

No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

DEDICATORIA

A mi madre por estar incondicionalmente en cada camino de mi vida y de mi crecimiento profesional, profesores y a mi asesor, por el apoyo que me dieron, por sus conocimientos, valores y principios de perseverancia.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por guiarme durante este proceso de aprendizaje y permitirme lograr mi meta universitaria.

A mi familia por el gran esfuerzo que hicieron para terminar la carrera y desarrollar la tesis, así como por darme la oportunidad de superarme en la universidad que fue de gran importancia para mi futuro desarrollo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO 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	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	7
1.3. Definición de términos básicos	10
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES	11
2.1. Formulación de hipótesis	11
Hipótesis general	11
Hipótesis alterna	11
Hipótesis nula	11
2.2. Variables y operacionalización	11
2.3. Operacionalización	13
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	14
3.1. Diseño metodológico	14
3.2. Diseño muestral	16

3.3. Procedimientos de recolección de datos	17
3.4. Procesamientos y análisis de datos	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	23
4.1. Incremento en diámetro	23
4.2. Incremento en altura	24
4.3. Mortalidad y sobrevivencia	25
4.4. Calidad de plantas	26
4.5. Análisis de varianza	28
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	31
5.1. Crecimiento en diámetro de plantas	31
5.2. Crecimiento en altura de plantas.	32
5.3. Sobrevivencia de las plantas	32
5.4. Calidad de plantas	33
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	34
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	35
CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN	36
ANEXOS	41
1. Formato de campo	42
2. Constancia de determinación botánica	43

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Pág.
01: Variables, indicadores, índices y unidades de medidas	12
02: Coordenadas planas del área de estudio	14
03: Valores de Coeficiente de calidad de la planta	20
04: Análisis de varianza	21
05: Incremento en diámetro en plántulas de <i>S. parahybum</i> “pashaco”	23
06: Incremento en altura en plántulas de <i>S. parahybum</i> “pashaco”	24
07: Número y porcentaje de plantas muertas	25
08: Calidad de plantas de <i>S. parahybum</i> “pashaco”	27
09: Análisis de varianza de <i>S. parahybum</i> “pashaco”	28
10: Prueba de Tukey del incremento en diámetro de <i>S. parahybum</i> “pashaco”	29
11: Prueba de Tukey del incremento en Altura de <i>S. parahybum</i> “pashaco”	30
12: Base de datos del inventario de la Plantación N°7 de Pashaco	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Pág.
1: Mortalidad y sobrevivencia de plantas de <i>S. parahybum</i> “pashaco”	26
2: Calidad de plantas de <i>S. parahybum</i> “pashaco”	27
3: Mapa de ubicación del área de estudio	44
4: Medición de altura usando wincha	51
5: Medición de diámetro usando vernier	51

RESUMEN

El estudio se realizó en el CIEFOR – Puerto Almendra, en la plantación forestal N.º 7 de una hectárea, evaluándose 200 plantas de *Schizolobium parahybum* “pashaco”. El mayor incremento en diámetro lo presentó la faja 8 presentó con 1,54 cm. Asimismo, el mayor incremento en altura lo presentó la faja 2 con 129,70 cm. La prueba de Tukey indica que existe diferencia significativa entre los promedios de incremento en diámetro – altura y las fajas ($p\text{-valor} = 0,00 < \alpha = 0,05$). La plantación presenta un 85,5% de sobrevivencia, mientras que la mortalidad alcanzó el 14,5%. El mayor número de plantas presentaron calidad REGULAR con 110 plantas que representa el 63,95% del total, seguido por la calidad BUENA con 53 individuos (30,81%) y la calidad MALA con 9 representa al 9% del total. A nivel general en el experimento se registró la calidad Regular. Es necesario realizar el mantenimiento permanente que asegure el éxito de la plantación, así como realizar estudios similares con otras especies forestales nativas en el CIEFOR - Puerto Almendras.

Palabras claves: Crecimiento, mortalidad, sobrevivencia, calidad.

ABSTRACT

The study was carried out at CIEFOR - Puerto Almendra, in forest plantation N°. 7 of one hectare, evaluating 200 plants of *Schizolobium parahybum* "pashaco". The greatest increase in diameter was presented by strip 8, with 1,54 cm. Likewise, the greatest increase in height was presented by strip 2 with 129,70 cm. The Tukey test indicates that there is a significant difference between the average increases in diameter - height and the strips ($p\text{-value} = 0.00 < \alpha = 0,05$). The plantation shows 85,5% survival, while Mortality reached 14,5%. The highest number of plants presented REGULAR quality with 110 seedlings, which represents 63,95% of the total, followed by GOOD quality with 53 individuals (30,81%) and BAD quality with 9 represents 9% of the total. At a general level in the experiment, Regular quality was recorded. It is necessary to carry out permanent maintenance to ensure the success of the plantation, as well as carry out similar studies with other native forest species at CIEFOR - Puerto Almedras.

Keywords: Growth, mortality, survival and quality

INTRODUCCIÓN

“El Perú ocupa el sétimo lugar en el mundo en cuanto a extensión forestal y el segundo en América Latina (después de Brasil) en cuanto a la extensión de bosques húmedos tropicales. El área de bosques que tenemos, supera los 70 millones de hectáreas; de los cuales, el 90% está en la selva (Ureta, 2006, p. 1).

A nivel nacional se calcula que cerca de 46 millones de hectáreas tienen capacidad para producir de manera permanente productos maderables. Un dato muy importante es que de las 2 500 especies de maderas que tiene el Perú, unas 600 fueron debidamente clasificadas y, se utiliza solo el 15% de ellas para la obtención de productos forestales maderables y no maderables” (Ureta, 2006, p. 1)

El Centro de investigación y Enseñanza Forestal – Puerto Almendras de la Facultad de Ciencia Forestales tiene superficies deforestadas y degradadas por la actividad antrópica, principalmente por pobladores que requieren áreas para monocultivos, producción de carbón y extracción de madera redonda. Desde el año 2020, se han realizado plantaciones en 40 hectáreas con especies nativas e introducidas para la recuperación de estas áreas que ayudan a mitigar el cambio climático y proporcionar a los pobladores alternativas productivas y evitar la expansión de la deforestación y ocupación ilegal de las áreas del Fundo UNAP.

Actualmente, la especie *Schizolobium parahybum* “pashaco” es poco estudiada en plantaciones forestales, más aún en plantaciones bajo dosel en la cuenca media del río Nanay, por lo que es importante conocer información sobre su crecimiento en diámetro y altura, así como su sobrevivencia y calidad de las plantas, que permita conocer su actual

estado y posteriores decisiones a tomar para su buen manejo silvicultural. Por ello se plantea como objetivo determinar el crecimiento y desarrollo de la especie *Schizolobium parahybum* “pashaco”, en la parcela 07 de CIEFOR – Puerto Almendra, Loreto – Perú. 2021.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Un estudio realizado en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, sobre la influencia y comportamiento de diferentes tipos de sustratos en el crecimiento inicial y sobrevivencia de plántulas de *Schizolobium parahyba* (velloso) Blake Var. Amazonicum, Pashaco blanco, Vivero Forestal, CIEFOR Puerto Almendras, Loreto, Perú. Utilizando un área de 7 m² la cual se dividió en 12 sub unidades de 1,0m x 0,60m c/u; con un diseño experimental simple al azar, con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Que fueron, t0 = plántulas sembradas con tierra, t1 = plántulas sembradas en 70% de aserrín + 30% de arena, t2 = plántulas sembradas en 70% de Humus de lombriz + 30% de arena, t3 = plántulas sembradas en 30% de aserrín + 30% de Humus de lombriz + 30% de tierra + 10% de arena. Los resultados indican que el tratamiento t3 (plántulas sembradas en 30% de aserrín + 30% de Humus de lombriz + 30% de tierra natural + 10% de arena) presentó mayor incremento en altura y diámetro con 11,23 cm y 1,47 cm, respectivamente; el tratamiento que presentó mayor sobrevivencia fue t0 (plántulas sembradas con tierra natural y t1 (plántulas sembradas en 70% de aserrín + 30% de arena) con 42,7% de plantas vivas y, la calidad de las plantas de *Schizolobium parahyba* (Velloso) Blake var. Amazonicum, Pashaco Blanco, al final, del experimento fue regular” (Rodríguez, 2016, p. 12)

Asimismo, Panduro (2014, p. 10) realizó un estudio sobre: “Preparación del sitio de plantación para *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake, (pashaco) en el año 2014. Con el objetivo de determinar la influencia de la preparación del sitio en incremento en

diámetro y altura, la sobrevivencia y el estado fitosanitario de las plántulas de *Schizolobium parahybum* (pashaco) se llevó a cabo en un área de bosque secundario y un área de bosque primario del CIEFOR Puerto Almendras, 16 km de la ciudad de Iquitos, Perú (680729E, 9576316N, 122msnm). Previo a la siembra de plántulas se realizó un inventario en cada tipo de bosque registrándose el número de familias, géneros y especies; luego se sembraron 240 individuos distribuidos en 2 parcelas por cada tipo de bosque y las evaluaciones se hicieron cada 15 días por un periodo de 90 días. En el bosque secundario alcanzó un incremento en diámetro de 1,62 mm/mes y un incremento en altura de 0,07 cm/mes. En el bosque primario se alcanzó un incremento en diámetro de 1,39 mm/mes y un incremento en altura de 0,86 cm/mes. La supervivencia al final de los 90 días de evaluación es de 57,5% con un buen estado fitosanitario. La relación diámetro-altura es directamente proporcional y positiva; esto es, por 1 mm de crecimiento en diámetro la plántula crece 1 cm en altura”.

De igual forma Vásquez (2017, p. 11); realizó un estudio sobre el rendimiento del abono foliar en el crecimiento de la especie *Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake, "pashaco" en PURMAS - Puerto Almendras - Iquitos - Loreto – 2014. “En el presente estudio se cuantifico el rendimiento del abono foliar Miracle Gro®- tratamiento A 1 y Vitanica P3-Tratamiento 82, en el crecimiento de plántulas *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake, "pashaco" en purmas, Puerto Almendra. La investigación fue del tipo experimental utilizando una población de 265 plántulas, con rango de 0,50 m. a 0,60 m. de altura, siendo la muestra igual a la población, aplicando el diseño de bloque al azar. Los resultados demuestran que el abono Vitanica P3-Tratamiento 82 tiene el mayor rendimiento de crecimiento en altura llegando a medir 0,76 m; seguido del incremento de

altura en 0,74 m. con el tratamiento A 1 - abono foliar Miracle Gro® y 0,67 m. de incremento en altura con el tratamiento testigo. En cuanto al incremento de diámetro del fuste de las plantas, el mayor incremento se tiene en el tratamiento 82 con el abono foliar Vitanica P3 con 2, 11 cm; seguido del tratamiento A 1 con Miracle Gro® con 2,00 cm; el tratamiento Testigo presento un incremento menor, llegando a alcanzar 1,30 cm. de diámetro. De acuerdo a estos resultados se recomienda usar el abono foliar Vitanica P3 en el crecimiento de plántulas de "pashaco" sembradas en purmas.

En un estudio de Montesinos (2018, p. 7), sobre el Crecimiento de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake (pashaco) en plantaciones agroforestales mediante el análisis de los anillos de crecimiento. Cuyo objetivo fue determinar la tasa de crecimiento de árboles de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake de 5 y 7 años de edad, creciendo en plantaciones agroforestales, situadas en los distritos de Tambopata e Inambari, departamento de Madre de Dios. En cada área se muestrearon 14 árboles, extrayéndose 2 muestras radiales por cada árbol. Las series fueron correlacionadas con datos climáticos para determinar la influencia de la precipitación y temperatura mensual en el crecimiento secundario de los árboles. Además, con estos datos se construyeron las curvas de incremento corriente anual (ICA) e incremento medio anual (IMA) del área basal, determinándose el turno silvicultural de *Schizolobium parahyba* en plantaciones agroforestales. Los resultados mostraron que, los árboles alcanzan el máximo valor de incremento corriente anual del área basal (entre 75,79 cm² y 105,45 cm²) en el 3° y 4° año de crecimiento. El incremento medio anual del área basal alcanzó valores máximos en el 7° año, entre 60,64 cm² año⁻¹ -1, por tanto, *Schizolobium parahyba* tiene un turno silvicultural de 7 años. La precipitación y temperatura mensual tuvieron altas

correlaciones con el incremento radial de los árboles, sin embargo, sólo la temperatura influyó significativamente en el crecimiento de *Schizolobium parahyba*, con disminución de la tasa de crecimiento a mayor temperatura, en los meses de febrero, marzo, abril y julio.

Nagy y Peichl (1986, p. 2) señalan que, “las plantas intolerantes a la intensidad de luz requieren sombreado mínimo o moderado (25% ó 50%), que repercute en el desarrollo de los plantines, no existiendo una disminución de crecimiento en altura y se observará claramente la reducción del incremento diamétrico”.

Rodríguez (1991, p. 91) menciona que la causa más común de la deficiencia de O₂ de un suelo es su saturación con agua. Bajo tales condiciones, la disminución de la absorción de agua se debe a deficiencia de O₂ que de una acumulación de CO₂ lo cual permite una disminución de la respiración de las células radicales, lo que a su vez influye en el crecimiento de la raíz y otros procesos metabólicos.

Hartmann y Kester (1997, p. 102) mencionan que “la temperatura es el factor ambiental más importante que regula la germinación y controla el crecimiento subsecuente de las plántulas. Las semillas secas, que no han imbibido agua pueden soportar temperaturas extremas; sin embargo, el daño por las bajas temperaturas es mayor si las semillas están muy secas al inicio de la imbibición o si la provisión de oxígeno es limitada”.

Rodríguez (1991, p. 162) menciona que el “crecimiento vegetativo es un proceso fisiológico muy complicado y depende de la mayoría de los otros factores que tienen lugar en una planta, como: la fotosíntesis, respiración, absorción de agua y sustancias nutritivas

minerales y orgánicas. Los procesos fisiológicos se caracterizan por el desarrollo de los órganos de asimilación, como las raíces, tallos y hojas”.

1.2. Bases teóricas

Suelo y nutrientes

De acuerdo a Paredes (1998, p. 16), “el desarrollo de una planta depende de la cantidad de nutrientes que existe en el suelo, si un suelo es pobre en nutrientes, la planta tendrá bajo desarrollo, con excepción de aquellas plantas que se adaptaron a estar habitadas. Además, el patrón de drenaje tiene mucho que ver, en el desarrollo de la especie forestal, porque hay especies que crecen en zonas secas, otras en zonas más húmedas, etc. es cierto, pero a pesar de ello aún no se ha evaluado estos factores”.

Vargas y Peña (2003, p. 31), indican que “al suelo como fauna de la biota edáfica. Acoge considerablemente a gran parte de la actividad biológica del ecosistema. Su fertilidad del suelo depende principalmente de la disponibilidad de materia orgánica y de la capacidad de los microorganismos en transformarla eficientemente en moléculas asimilables por las plantas”.

Herrera (2015, p. 14), en la investigación sobre tipo de textura en puerto almendra, reporta que la “composición del suelo en el Arboretum “El Huayo” es 67,24% de textura franco arcilloso arenoso. Con un 18,96% es de textura arcillo arenoso, 8,62% franco arenoso y con un 5,17% suelos de textura arcillosa”.

“Las plantas que crecen en suelos ácidos pueden experimentar una variedad de síntomas que incluyen la toxicidad por el aluminio (Al), hidrogeno(H), y/o manganeso (Mn), así como

las deficiencias de nutrientes potenciales de calcio (Ca) y magnesio (Mg)” (Maca 2017, p. 19).

Claros del bosque

Rebottaro y Cabrelli (2007, p. 156), manifiestan que los “sistemas silviculturales basados en regeneración natural, depende de un adecuado tamaño del claro que al bosque; primordialmente en aprovechamiento y/o reclutamiento para luego proceder a la apertura del dosel”.

Basta (1984, p. 4), afirma que en “temporadas de lluvia las plántulas que se siembran o se trasplantan tienen mayor grado de supervivencia, debido a las condiciones hídricas favorables para la planta, que permite el fácil crecimiento de la raíz en el suelo y una parte aérea que se mantiene reducida”.

Crecimiento de una especie arbórea

“Las especies arbóreas tienen el mismo ciclo. Estas son las etapas del desarrollo de la planta: semilla, germinación, crecimiento, madurez, senescencia y muerte del espécimen. Dependiendo de la especie, comenzarán a florecer en el primer año de vida o pueden comenzar a florecer varios años después. Asimismo, también hay árboles que florecen todos los años mientras que otros solo florecen antes de morir. En cuanto a su esperanza de vida, dependerá de la especie, pero la mayoría suele vivir al menos 0 años y puede llegar hasta los 300 años en el caso de especies muy concretas. Un árbol crece todos los días, aunque no puedas verlo bien. Pero mientras el árbol continúe realizando sus funciones de vida, seguirá creciendo hasta que complete su ciclo de vida”, Acosta (2021, p.12)

Desarrollo de las plantas

“El desarrollo de las plantas es un proceso continuo impulsado por grupos de genes específicos y una disposición de redes celulares indiferenciadas. Comienza con la embriogénesis y tiene un trasfondo genético necesario para la creación de una planta. Este proceso tiene pasos muy bien establecidos, que pueden variar en el tiempo y desarrollo dependiendo de la especie estudiada” (Grisales, 2017, p.10)

Plantaciones forestales

“Consiste en “el establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, plantaciones silvopastoriles, entre otras”. Los bosques nativos (o naturales) son aquellos que no han sido intervenidos significativamente por el hombre; y los bosques plantados (o plantaciones forestales) son aquellos que el hombre sí ha intervenido con procesos de reforestación hasta el punto de cambiar su estructura y su funcionamiento. Comúnmente, este tipo de bosques es bastante simétrico: tiene distancias exactas entre los árboles y maneja un máximo de dos especies, todas de la misma edad” (Trujillo, 2021, p. 6).

Descripción de la especie de estudio

“Especie *Schizolobium parahybum*, pashaco es una Fabaceae - Caesalpinioideae cuyo tamaño alcanza los 30 metros o más y puede medir hasta 1.00 metro de diámetro, ramas principales casi verticales, las terminales pardas negruzcas, robustas y tronco bien

formado, recto, corteza grisácea, lenticela da, a veces muy agrietada, verdes oscuros, hojas simples alternas, verdes oscuros, brillantes, madera usada en la construcción civil, puentes, puntales, pilotes y envases pesados” (Panduro, 2014, p. 27 y 28)

1.3. Definición de términos básicos

Altura: Distancia vertical entre un objeto o punto determinado en el espacio y la superficie del nivel del mar, la terrestre u otro punto tomado como referencia. (Oxford, 2020, p. 6)

Crecimiento. Incremento natural en tamaño de los seres orgánicos (Klepac, 1976, p. 126)

Diámetro: Línea recta que une dos puntos de una circunferencia, de una curva cerrada o de la superficie de una esfera pasando por su centro (Oxford, 2020, p. 4)

Plántulas: Llamadas también plántulas producidas en vivero o recolectados en el bosque como regeneración natural (Theodore, 1986, p. 12).

Plantación. Terreno en el que se cultivan plantas de una misma clase (RAE, 2020).

Disponible en: <https://dle.rae.es/plantación>)

CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de hipótesis

Hipótesis general

El crecimiento y desarrollo de *Schizolobium parahybum* “pashaco” en la plantación N° 07 del CIEFOR Puerto Almendras difiere entre las fajas.

Hipótesis alterna

El incremento en diámetro y altura de *Schizolobium parahybum* “pashaco” en la plantación N° 07 del CIEFOR Puerto Almendras difiere entre las fajas.

Hipótesis nula

El incremento en diámetro y altura de *Schizolobium parahybum* “pashaco” en la plantación N° 07 del CIEFOR Puerto Almendras no difiere entre las fajas.

2.2. Variables y operacionalización

En la tabla 1, se muestra las variables de estudios en cuanto a crecimiento, mortandad y supervivencia de la especie forestal *Schizolobium parahybum* “pashaco” en la plantación N° 07”.

Tabla 1. Variables, indicadores, índices y unidades de medidas.

Variables	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Medios de verificación
CRECIMIENTO					
Incremento	Incremento en altura y diámetro en un periodo de tiempo	Cuantitativo	Diámetro (mm) Altura (cm)	Razón	Formato de evaluación
DESARROLLO					
Sobrevivencia	Número de individuos vivos	Cuantitativo	%	Razón	Formato de evaluación
Calidad	Capacidad que tienen los individuos para adaptarse y desarrollarse	Cualitativo	Vigor	Nominal	Formato de evaluación

2.3. Operacionalización

La plantación de *Schizolobium parahybum* “pashaco” en la plantación N° 07 será evaluado in situ, como la medición del diámetro (cm) y altura (cm), de acuerdo al crecimiento total y el tiempo de evaluación de las plántulas. La sobrevivencia se basa entre el número de los individuos establecidos en área de investigación y el número de plantas vivas al finalizar las evaluaciones. Las mediciones fueron realizadas una vez por mes durante seis meses. La medición de las variables se realizó cada 30 días durante tres meses.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La investigación se realizó en la Plantación N.º 7 de *Schizolobium parahybum* en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal – Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Políticamente, el área de estudio se encuentra ubicado 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.

Tabla 2. Coordenadas planas del área de estudio.

PUNTO	Este	Norte
1	680153	9575063
2	680076	9574998
3	680152	9574924
4	680229	9574989

La investigación fue de tipo descriptivo-cuantitativo y de nivel básico. Para la investigación se fijó un área de 1 hectárea, donde se evaluó el crecimiento, sobrevivencia y calidad de las plantas de *Schizolobium parahybum*, sembrado bajo el sistema de plantación en fajas.

Vías de Acceso

Al CIEFOR Puerto Almendras se puede llegar usando dos medios de transporte, teniendo como punto de referencia la ciudad de Iquitos: por una carretera y el otro exclusivamente fluvial por el río Nanay (Meléndez, 2000, p. 23).

Clima.

En el mes de octubre del 2021 se reportan temperatura media anual en 29,2°C, máxima de 36,6°C y mínima de 21,8°C; la precipitación media anual es de 2937,47 mm: asimismo se registró una precipitación de 301,2 mm; la humedad relativa media anual bordea el 82,1% (Senamhi, 2021, p. 4).

Zona de Vida.

El área de estudio según ONERN (1976, p. 13), se localiza dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical (Bh-T).

Fisiografía.

Según los estudios realizados por ONERN (1975), en la zona de trabajo se puede distinguir una gran unidad fisiográfica denominada "paisaje aluvial" caracterizada principalmente por su topografía plana (0-5%).

3.2. Diseño muestral

La población del estudio estará constituida por un total de 200 plantas de *Schizolobium parahybum* “pashaco” de la parcela N° 7 de tres años del CIEFOR – Puerto Almendra. La muestra serán las plantas sobrevivientes de *Schizolobium parahybum* de la parcela N° 7 del CIEFOR – Puerto Almendra.

Diseño de la distribución de plantas en la parcela N° 7.

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

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fajas

En la representación se observa 10 fajas, y en cada faja se encuentran 20 plantas separadas 5 metros entre ellas. Las coordenadas se encuentran en el mapa de ubicación en la figura 1 del Anexo.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

Para el análisis del crecimiento, sobrevivencia y mortalidad de individuos en la plantación N.º 07 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), Estado fitosanitario (Bueno, regular y mala), Mortandad (%) y sobrevivencia (%).

Determinación de la especie forestal

La identificación de la especie estuvo a cargo del especialista botánico Ing. Juan Celedonio Ruiz Macedo, personal adscrito al Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Distintos tratamientos serán evaluados a través de los siguientes parámetros: altura (cm) desde el suelo hasta la parte superior de la planta, diámetro (cm), evaluación mensual después de la siembra de plántulas en campo definitivo, estado fitosanitario, mortandad (%) y sobrevivencia (%).

Procedimiento para la recolección de datos

El procedimiento a tomar en cuenta estuvo basado en el formato utilizado por FONAG (2017, p. 8) donde se consideran las siguientes variables:

1. Diámetro. Se midió a 2 centímetros del suelo utilizando el pie de rey o vernier con precisión milimétrica.
2. Altura. Longitud paralela al eje del árbol desde el suelo hasta la parte superior de la planta, usando una cinta métrica.
3. Estado fitosanitario. b=Bueno: Planta vigorosa, con follaje verde, tallo fuerte. r=Regular: problemas de coloración de las hojas, tallo débil, en un 40 a 70% de la planta. m=Malo: Planta enferma, decoloración y caída de hojas mayor al 70% de la planta, sin eje dominante.
4. Supervivencia y mortalidad. Se evaluaron *in situ* las plantas vivas y aquellas que no fueron encontradas en su lugar, los cuales fueron consideradas como muertas.

Las tomas de datos se realizaron en el último día de los meses de setiembre, noviembre y febrero.

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

$$ID = Df - Di$$

Donde: ID= Incremento de diámetro de las plántulas

Di = Diámetro inicial

Df = 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.

La calidad de las plántulas se determinó mediante el coeficiente de calidad de la planta y la escala de valores que se presenta a continuación:

Tabla 3. Valores de Coeficiente de calidad de la planta

CALIDAD DE PLANTA	VALOR DE COEFICIENTE
Excelente (E)	1,0 a < 1,1
Buena (B)	1,1 a < 1,5
Regular (R)	1,5 a < 2,2
Mala (M)	2,2 a 3.0

Diseño Estadístico

Para el desarrollo del Análisis de varianza (ANOVA) los datos fueron analizados mediante la prueba del supuesto de normalidad, en la cual se acepta o rechaza las siguientes hipótesis:

H0: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal.

Para ello, se utilizó el software SPSS v.23, donde muestra que la significancia asintótica bilateral (p-valor) si es mayor que 0,05 entonces se acepta la hipótesis nula, concluyendo

que los datos provienen de una distribución normal, por lo que se procedió a realizar el análisis de varianza.

Para el análisis estadístico se tomó en cuenta los tratamientos (compuesto por 10 fajas de la plantación) y las repeticiones fueron los incrementos en diámetro y altura de las 20 plantas por cada faja. Con respecto al incremento en altura y diámetro de los plantones, se utilizó el análisis de variancia con 95% de confianza, de acuerdo con el siguiente esquema.

Tabla 4. Análisis de varianza

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalculada	$F_{\alpha=0,05}$
Tratamientos	t-1	SCT	SCT/GLt	CMt/CMe	GLt; GLe
Error	t (r-1)	SCe	SCe/GLe		
Total	n-1	SCT			

Donde:

G.L. = Número de grados de libertad

S.C. = Suma de cuadrados

C.M. = Cuadrado medio

Fc = Valor calculado de la prueba de F

t = Número de tratamientos del experimento

r = Número de repeticiones del experimento

Suma de Cuadrados del Total

$$SC_T = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

X_i = valor de cada observación (parcela)

N = número de observaciones, que comprende al número de tratamiento (t) multiplicado por el número de repeticiones del experimento (r).

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SC_t = \frac{\sum T_t^2}{r} - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

T = total de cada tratamiento (t)

Suma de cuadrados del error

$$SC_e = SC_T - SC_t$$

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

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Incremento en diámetro

Los incrementos en diámetro de las plantas de *Schizolobium parahybum* “pashaco” en las 10 fajas evaluadas de la plantación N° 07. Los promedios del diámetro al inicio y final de la evaluación por cada faja indican que la faja 1 presentó el mayor incremento con 2,96 mm. Asimismo, la faja con el menor incremento lo presentó la faja 3 con 0,98 mm. El incremento promedio en toda la plantación fue de 1,67 mm (tabla 5).

Tabla 5. Incremento en diámetro en plantas de *S. parahybum* “pashaco”.

Faja	Diámetro Inicial	Diámetro final	DF -Di (mm)
1	5,90	8,85	2,96
2	5,20	5,93	0,73
3	5,96	6,94	0,98
4	4,32	6,13	1,81
5	4,63	6,24	1,61
6	4,07	5,23	1,16
7	4,02	5,84	1,82
8	5,28	7,09	1,82
9	5,06	6,81	1,75
10	4,53	6,84	2,31
Promedio	4,92	6,59	1,67

4.2. Incremento en altura

Los incrementos en altura de las plantas de *Schizolobium parahybum* “pashaco” en las 10 fajas evaluadas de la plantación N° 07 se observan en la tabla 6. El mayor incremento en altura lo presentó la faja 2 con un valor de 17,50 cm. La faja 9 presentó el menor incremento con 3,5 cm. Asimismo, el incremento promedio en altura de la plantación N° 07 de *Schizolobium parahybum* “pashaco” fue de 12,5 cm.

Tabla 6. Incremento en altura en plantas de *S. parahybum* “pashaco”

Faja	Altura Inicial	Altura final	Af -Ai (cm)
1	30,7	47,5	16,8
2	32,6	50,1	17,5
3	34,2	49,8	15,5
4	26,5	41,7	15,2
5	28,8	39,6	10,8
6	27,1	35,0	7,9
7	29,3	41,4	12,1
8	33,6	46,9	13,2
9	27,4	30,9	3,5
10	33,8	41,9	8,1
Promedio	30,1	42,6	12,5

4.3. Mortalidad y sobrevivencia

En la tabla 7 se presenta el número de plantas vivas y muertas por fajas de evaluación. La sobrevivencia alcanzó el 86%, mientras que la mortalidad alcanzó un 14%. La mayor mortalidad lo presentó la faja 10 con 11 plantas muertas que representa el 55% de plantas sembradas en la faja, seguido de la faja 7 con un total de 7 plantas muertas (35% del total). Las fajas 1, 3 y 5 no presentaron mortalidad.

Tabla 7. Número y porcentaje de plantas muertas.

Faja	Vivas	% Sobrevivencia	Muertas	% Mortalidad	Total
1	20	100	0	0	20
2	19	95	1	5	20
3	20	100	0	0	20
4	19	95	1	5	20
5	20	100	0	0	20
6	18	90	2	10	20
7	13	65	7	35	20
8	18	90	2	10	20
9	16	80	4	20	20
10	9	45	11	55	20
Total	172		28		200
% Total Sobrevivencia	86	% Total Mortalidad	14		

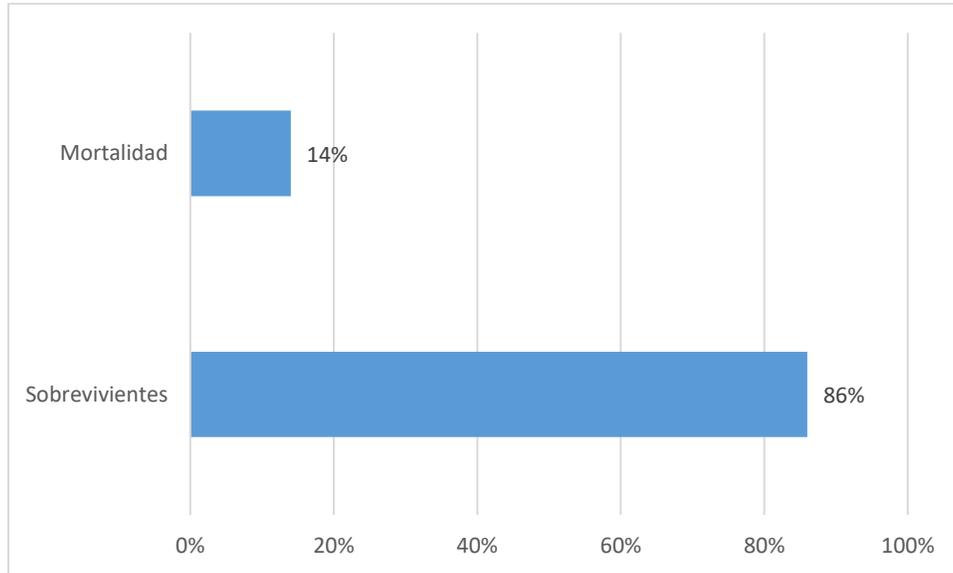


Figura 1. Mortalidad y sobrevivencia de plantas de *S. parahybum* “pashaco”

4.4. Calidad de plantas

En la tabla 8 se observa que el mayor número de plantas al final del ensayo presenta calidad REGULAR con 110 plantas que representa el 63,95% del total de plantas sembradas, seguido por la calidad BUENA con 53 individuos vivos que indica 30,81%. Finalmente 9 plantas presentaron calidad MALA que representa al 9% del total (figura 2).

De acuerdo a este Coeficiente, la mayoría de las fajas presentan un CP mayor de 1,5 cuyo valor indica que tiene el Coeficiente de Calidad Regular, a excepción de la faja 2 que presenta Coeficiente de Calidad Bueno (tabla 13).

Tabla 8. Calidad de plantas de *S. parahybum* "pashaco"

Faja	Bueno	Regular	Malo	Total	Coficiente Calidad	Descripción
1	3	17	0	20	1,85	REGULAR
2	17	2	0	19	1,11	BUENO
3	8	6	6	20	1,90	REGULAR
4	5	12	2	19	1,84	REGULAR
5	4	15	1	20	1,85	REGULAR
6	3	15	0	18	1,83	REGULAR
7	4	9	0	13	1,69	REGULAR
8	2	16	0	18	1,89	REGULAR
9	4	12	0	16	1,75	REGULAR
10	3	6	0	9	1,67	REGULAR
Total	53	110	9	172		

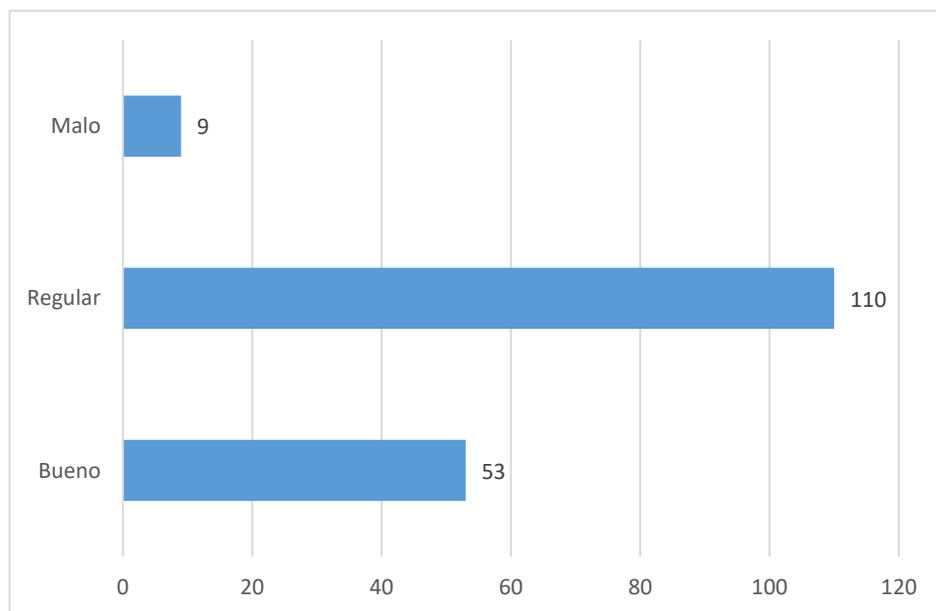


Figura 2. Calidad de plantas de *S. parahybum* "pashaco"

4.5. Análisis de varianza

En la tabla 9, se presenta el análisis de varianza del incremento en altura en las fajas de la plantación 7. Se observa que tanto en incremento en diámetro y altura existe diferencia significativa ($p > 0,05$).

Tabla 9. Análisis de varianza de *S. parahybum* “pashaco”

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Incremento en Diámetro	Tratamiento	77,262	9	8,585	4,189	0,000
	Error	389,384	190	2,049		
	Total	466,646	199			
Incremento en Altura	Tratamiento	5356,805	9	595,201	4,006	0,000
	Error	28228,750	190	148,572		
	Total	33585,555	199			

Asimismo, la prueba de Tukey indica que las fajas 4, 7 y 8 presentan promedios diferentes en el incremento en diámetro, asimismo, la faja 1 presenta incremento promedio mayor sobre las demás fajas (tabla 10).

En cuanto a la altura (tabla 11), la prueba de Tukey indica que las fajas 1 y 2 presentan incrementos promedios mayores sobre las demás fajas que presentan homogeneidad en el incremento, a excepción de la faja 9 que presenta incremento promedio menor.

Tabla 10. Prueba de Tukey del incremento en diámetro de *S. parahybum* “pashaco”

Incremento en Diámetro			
HSD Tukey ^a			
Faja	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
2	20	0,73	
3	20	0,79	
10	20	0,93	
6	20	1,04	
5	20	1,13	
9	20	1,49	
8	20	1,55	1,55
4	20	1,63	1,63
7	20	1,73	1,73
1	20		2,96
Sig,		0,454	0,064

Tabla 11. Prueba de Tukey del incremento en Altura de *S. parahybum* "pashaco"

Incremento en Altura				
HSD Tukey ^a				
Faja	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
9	20	0,10		
10	20	3,25	3,25	
6	20	6,35	6,35	6,35
5	20	8,65	8,65	8,65
3	20	10,10	10,10	10,10
8	20	11,25	11,25	11,25
7	20	11,50	11,50	11,50
4	20		13,65	13,65
1	20			16,00
2	20			17,50
Sig,		0,097	0,182	0,115

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1. Crecimiento en diámetro de plantas

La Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP a través del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal viene instalando, implementando y monitoreando proyectos de recuperación de áreas degradadas desde el año 2020. Actualmente, cuenta con 40 plantaciones de diferentes especies nativas, entre ellas la plantación N° 07 de la especie *Schizolobium parahybum* “pashaco”. En esta plantación se realizaron mediciones biométricas sobre crecimiento en diámetro y altura, sobrevivencia, mortalidad y calidad de las plantas, con la finalidad de obtener información y tomar la mejor decisión sobre el manejo de esta especie en plantaciones forestales bajo dosel. El mayor comportamiento en el incremento en diámetro de las plantas lo presentó la faja 8 con 1,54 cm entre la primera y última evaluación. Asimismo, el incremento promedio en toda la plantación fue de 1,32 cm.

Los resultados del análisis de varianza para la comparación del diámetro y las fajas de evaluación indica que existe diferencia entre los promedios, donde la faja 8 presenta el mayor promedio con 173,85 cm (tabla 7). La prueba de Tukey indicó que existe diferencia significativa entre los promedios de diámetro y las fajas ($p\text{-valor} = 0,00 < \alpha = 0,05$). Esto indica que las plantas de *Schizolobium parahybum* “pashaco” presentan diámetros disímiles, mostrando diferencias entre individuos entre las fajas evaluadas. Estas diferencias se acrecientan debido a que las fajas en estudio no presentan mantenimiento permanente, lo que propicia el crecimiento de hierbas y plantas invasoras que compiten por espacio y nutrientes con *Schizolobium parahybum*.

5.2. Crecimiento en altura de plantas.

Schizolobium parahybum es una especie heliófita durable (OIMT, 1996, p. 84). Sobre el incremento en altura de las plantas de *S. parahybum* “pashaco” se observa que el mayor incremento en altura lo presentó la faja 2 con un valor de 129,70 cm. El incremento promedio en altura de la plantación N° 07 de fue de 107,26 cm.

Los resultados de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la comparación de altura y las fajas de evaluación indica que hay diferencia entre los promedios, la faja 5 presenta el mayor incremento promedio en altura con 161,85 cm seguido de la faja 4 con 138,66 cm de altura (tabla 10). Asimismo, la prueba de Chi-cuadrado indica que existe diferencia significativa entre los promedios de altura y las fajas ($p\text{-valor} = 0,001 < \alpha = 0,05$). Las plantas nativas crecen con más lentitud, pero su viabilidad a largo plazo es mayor ya que están adaptadas a las condiciones locales y están mejor preparadas para sobrevivir a variaciones climáticas, brotes de plagas y enfermedades A este respecto, (Hernández et al. 2011, p. 28). Asimismo, el temperamento ecológico de esta especie (heliófita durable) indica que tiene una vida relativamente larga y pueden colonizar espacios abiertos y en claros más pequeños.

5.3. Sobrevivencia de las plantas

Esta especie por ser heliófita durable requiere de altos niveles de luz para establecerse y sobrevivir. La plantación de *S. parahybum* “pashaco” presentó una sobrevivencia de un 85,5%, mientras que la mortalidad alcanzó solo el 14,5%. La mayor mortalidad lo presentó la faja 10 con 11 plantas muertas que representa el 55% de plántulas muertas, seguido de la faja 7 con un total de 7 plantas muertas (35% del total). Las fajas 1, 3 y 5 no presentaron

mortalidad. Existen varios factores que necesitan especial atención tales como: manejo adecuado de la luz para cada especie y práctica adecuada de los controles silviculturales (Dirección de Investigación Forestal y de Fauna, 1985, p. 26); de acuerdo a ello las fajas requieren de manejo silvicultural para permitir el ingreso de luz solar a las plantas de *S. parahybum*, considerando que es una plantación establecida con vegetación a ambos lados de las fajas sembradas.

5.4. Calidad de plantas

Las plantas de *Schizolobium parahybum* “pashaco” al final del periodo de evaluación (120 días), calidad REGULAR con 110 plántulas que representa el 63,95% del total de plántulas sembradas, seguido por la calidad BUENA con 53 individuos vivos que indica 30,81%. Finalmente, 9 plantas presentaron calidad MALA que representa al 9% del total. De acuerdo al Coeficiente de calidad de las plantas, la mayoría de las fajas presentan un CP mayor de 1,5 cuyo valor indica a modo general que tiene el Coeficiente de Calidad Regular.

Con respecto a ello, Zelada (2014, p. 8), manifiesta que las plantas de óptima calidad tienen un efecto importante en la producción del bosque y en las rotaciones más cortas, con mejores volúmenes y características de densidad, apariencia y resistencia físico-mecánica.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

1. El incremento en diámetro promedio en toda la plantación fue de 1,32 cm teniendo la faja 8 el mayor incremento con 1,54 cm.
2. El incremento promedio en altura de la plantación de *Schizolobium parahybum* “pashaco” fue de 107,26 cm, siendo la faja 2 quien presentó el mayor incremento con 129,70 cm.
3. Existe una alta sobrevivencia en la plantación N° 07 con 85,5%, mientras que la mortalidad alcanzó solo el 14,5%.
4. De acuerdo al coeficiente de calidad, las plantas presentaron calidad REGULAR en nueve fajas de diez.
5. Existe diferencia significativa entre los incrementos en diámetro y altura y las fajas de evaluación en la plantación 7, por lo que se acepta la hipótesis de la investigación.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

1. Continuar con las evaluaciones biométricas y periódicas en la Plantación 07 de *Schizolobium parahybum* “pashaco”.
2. Realizar el mantenimiento de las fajas de la plantación 7 de *Schizolobium parahybum* “pashaco”, el cual presenta vegetación a los lados y que periódicamente debe realizarse limpieza y liberación de plantas competidoras y evitar mortalidad de las plantas.
3. Desarrollar estudios en plantaciones en fajas y a campo abierto con *Schizolobium parahybum*” y otras especies forestales nativas en el CIEFOR - Puerto Almendras.

CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

BELÉN, A, (2021). Los árboles. ecologiaverde.com. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-arboles-3176.html>.

ENRIQUE, T, (2021). Las plantaciones forestales no son bosques naturales, pero los protegen. MLR. Disponible en: <https://mlr.com.ni/las-plantaciones-forestales-no-son-bosques-naturales-pero-los-protegen/>.

EQUIPO EDITORIAL, ETECÉ, (2021). Especie - Qué es, concepto, tipos, origen y ejemplos. Disponible en: <https://concepto.de/especie/>.

GRISALES, (2017). Desarrollo de las plantas, crecimiento y nutrición vegetal. Disponible en: <https://naturaleza.animalesbiologia.com/plantas/desarrollo-de-las-plantas-crecimiento>.

JHONG, S., PINTADO, R.C. y D, Jiménez., (2019). Inducción de embriogénesis somática a partir de explantes foliares en tres variedades de café. *Scientia Agropecuaria*, vol. 10, no. 2, pp. 259-264. ISSN 2077-9917. DOI 10.17268/sci.agropecu.2019.02.11. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2077-99172019000200012&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

MONTESINOS FERRO, S., (2018). CRECIMIENTO DE *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake EN PLANTACIONES AGROFORESTALES MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LOS ANILLOS DE CRECIMIENTO. En: Accepted: 2018-04-18T20:06:30Z, [Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente, Universidad Nacional

Amazónica de Madre de Dios, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente], Disponible en: <http://172.17.1.252/handle/UNAMAD/277>.

PANDURO GARCÍA, F.A., (2014). Preparación del sitio de plantación para *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake, (pashaco)-2014. En: Accepted: 2017-01-25T15:49:19Z, [Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal - Facultad de Ciencias Forestales], Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3570>.

RODRÍGUEZ ARÉVALO, R., (2016).: Influencia y comportamiento de diferentes tipos de sustratos en el crecimiento inicial y sobrevivencia de plántulas de *Schizolobium parahyba* (velloso) Blake Var. *Amazonicum*, Pashaco blanco, Vivero Forestal, CIEFOR Puerto Almendras, Loreto, Perú. En: Accepted: 2017-02-28T15:38:23Z, [Tesis para optar el título de Ingeniero en Ecología de Bosque Tropicales, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Escuela Profesional de Ecología de Bosques Tropicales - Facultad de Ciencias Forestales]. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4200>.

VÁSQUEZ VALDIVIA, Z.L., (2017). Rendimiento del abono foliar en el crecimiento de la especie *Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake, «pashaco» en PURMAS - Puerto Almendras - Iquitos - Loreto - 2014. En: Accepted: 2017-07-25T15:18:29Z, [Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal - Facultad de Ciencias Forestales]: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4834>.

- Basta, G. (1984). Estudios morfológicos das sementes e desenvolvimento das plantas de *kulmeyera cariaceae*. Mart. Brasil Florestal-IBDF. Vol. 13 (58): 28 - 30. abril. mayo. junio. 65 p.
- Flores Tapia, Carlos Ernesto, Flores Cevallos, Karla Lissette. (2021). Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov. Societas. Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas. Universidad de Panamá, Panamá ISSN: 1560-0408 Periodicidad: Semestral Vol. 23 (2) 2021. 83 – 97.
- Flores Bendezú, Ymber. (1997). Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la amazonia peruana. 1ª.ed. E.E. Pucallpa. INIA-Perú. 82 p.
- FONAG. (2017). Protocolo de monitoreo. Programa de Recuperación de da Cobertura Vegetal. Fondo para la protección del agua. 13 p.
- Hartmann, T. H; Kester, E. D. (1997). Propagación de plantas: Principios y prácticas. 2 ed. Edit Continental. México. 760 p.
- Herrera Pérez, Segundo. (2015). Análisis cualitativo de la textura de los suelos del arboretum “el huayo” en Puerto Almendra. Iquitos-Perú. 2015. 55 p.
- INIA. (2007). Rehabilitación de suelos forestales en ultisoles degradados en el bosque Alexander von Humboldt. Ucayali- Pucallpa. 2 p.
- Klepac, D. (1976). Crecimiento e incremento de árboles y masas forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Revista Chapingo, México. 365 p.

Killeen, T.;Garcia, E.; Beck, S. (1993). Guía de árboles de Bolivia. Edit Quipus. La Paz, Bolivia, 958 p.

Maca, P. (2017). Adiestramiento y capacitación en servicios ambientales de secuestro de carbono y análisis del suelo en CIEFOR-Puerto Almendra. Iquitos-Perú. 33 p.

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). (1975). Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona de Iquitos, Nauta, Requena y Colonia Angamos. Lima-Perú. 115 p.

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

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

Peng, Changhui. (2000). Modelos de crecimiento y rendimiento para rodales de edad desigual: pasado. presente y futuro. Revista Ecología y ordenación forestal. Vol. 132. N° 2-3.259-279.

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

- 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(2), 152-161.
- Rodriguez, M. R. (1991). Morfología y Anatomía vegetal. Edit POLIGRAF. Bolivia. 415 p.
- Senamhi, (2021). Boletín Hidroclimático Regional Loreto. Octubre 2021. 32 p.
- Theodore, W. (1986). Principios de la silvicultura. 2da Edición. México. 492 p.
- Ureta, R. A. (2006). La deforestación de la amazonía peruana en los últimos 20 años problemática y alternativas de solución: Problemática y alternativas de solución. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú. En: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5983>. 125 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. 70-71 p.

ANEXOS

ANEXO 01. Formato de campo.

ESPECIE:.....NOMBRE CIENTIFICO:

FECHA:, N° DE FAJA:.....,

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

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

ANEXO 02. 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 039-2023 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 **JULIO JUNIOR TUESTA VALLES** bachiller de la **Escuela Profesional de Ingeniería en 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 DESARROLLO DE *Schizolobium parahybum* “pashaco” EN LA PLANTACIÓN N° 07 DEL CIEFOR-PUERTO ALMENDRA, LORETO-PERÚ. 2001.”**; ha sido **DETERMINADA** en este centro de investigación y enseñanza **Herbarium Amazonense-AMAZ-CIRNA-UNAP**, como se indica a continuación:

Nº	FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	NOMBRE COMÚN
01	FABACEAE	<i>Schizolobium parahyba</i>	(Vell.) S.F. Blake	“pashaco”

Determinador: Ing. Juan Celidonio Ruiz Macedo

A los veinticuatro días del mes de julio 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



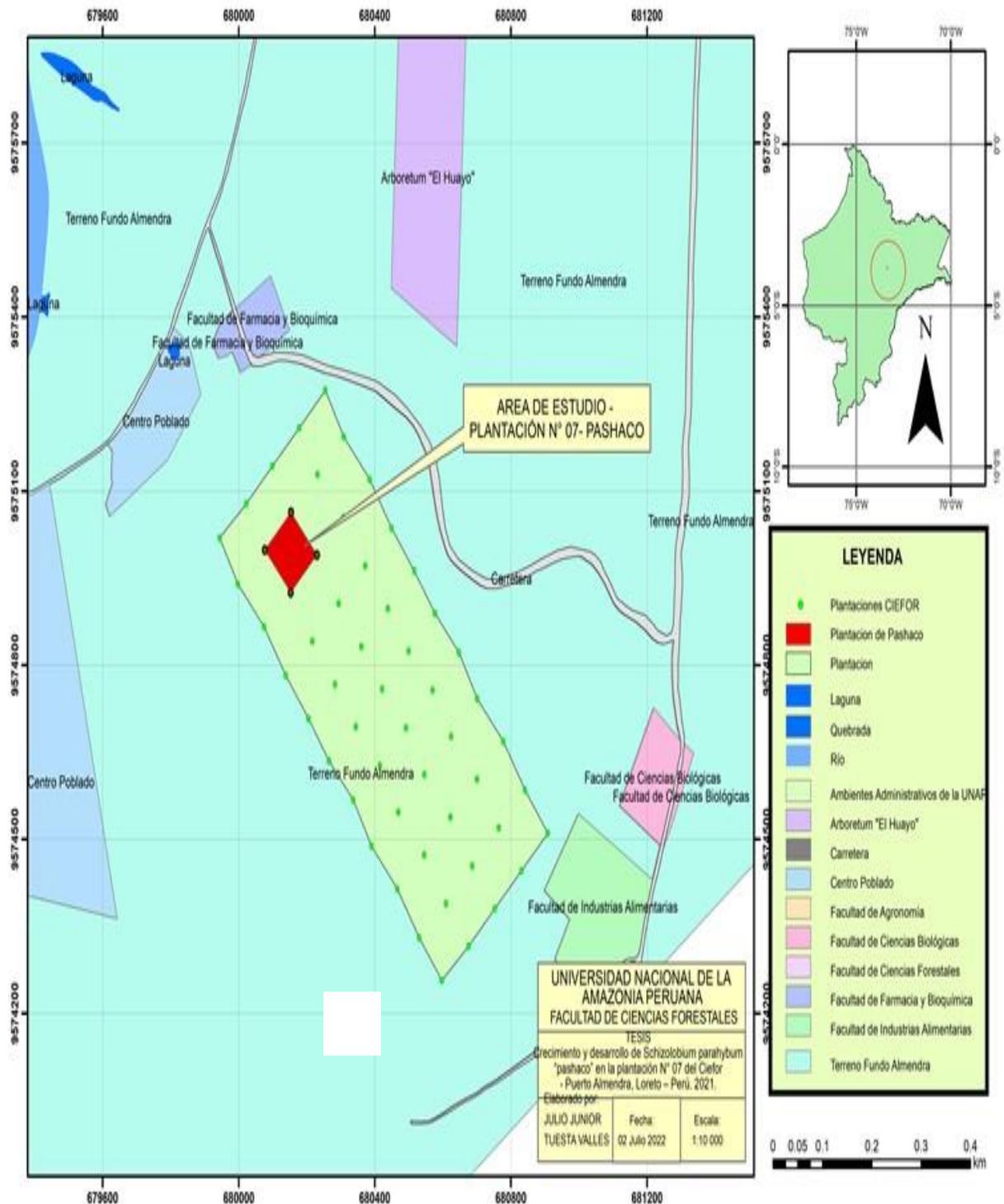


Figura 3. Mapa de ubicación del área de estudio

Tabla 12. Base de datos del inventario de la Plantación N°7 de Pashaco.

FAJA	N°	DIAMETRO SETIE21	DIAMETRO DIC 22	DIAMETRO FEB 22	ALTURA SET21	ALTURA DIC21	ALTURA FEB22	CALIDAD
1	1	4	6	7	35	36	42	BUENO
1	2	5,9	6,3	9	31	35	52	REGULAR
1	3	10,1	12	15	30	39	53	REGULAR
1	4	3	3	3,2	25	28	35	REGULAR
1	5	1,5	4	5,6	30	39	46	REGULAR
1	6	2,7	3,8	7	31	38	42	REGULAR
1	7	5,9	7	9,4	30	32	36	REGULAR
1	8	5,5	7,9	10	28	56	79	REGULAR
1	9	3,6	3,5	5,8	30	39	53	REGULAR
1	10	8,1	9,8	12	25	38,00	52,00	REGULAR
1	11	15,4	16	18	45	64	81	REGULAR
1	12	3	4,6	7	30	36	40	REGULAR
1	13	5	7	8,1	30	35	41	REGULAR
1	14	3,8	6	8	31	32	32	REGULAR
1	15	3	3,5	4,8	25	28	41	REGULAR
1	16	7,7	9,4	11	28	36	57	REGULAR
1	17	3,3	5	8,4	21	25	34	BUENO
1	18	11,5	11,6	11,8	42	53	59	REGULAR
1	19	7	7,2	7,8	31	33	35	BUENO
1	20	7,9	8	8,1	35	36	46	REGULAR
2	21	5,1	6	6,2	50	66	82	BUENO
2	22	9,1	10,2	10,5	30	45	56	BUENO
2	23	5,2	5,6	6,1	31	38	47	BUENO
2	24	11,7	12	12,3	30	68	82	BUENO
2	25	3,7	3,8	3,9	28	46	51	BUENO
2	26	3	3,4	3,8	25	31	39	BUENO
2	27	2,3	2,5	3,4	35	38	39	BUENO
2	28	2,5	2,7	2,9	30	32	38	REGULAR
2	29							
2	30	5,4	5,5	5,8	18	21	24	BUENO
2	31	5	5,4	6,1	35	35	37	REGULAR
2	32	7,3	7,4	7,8	35	39	51	BUENO
2	33	7,2	7,8	9	52	69	82	BUENO
2	34	4	4,5	4,7	31	35	45	BUENO
2	35	3,4	3,6	3,7	25	34	40	BUENO
2	36	6,5	6,8	7,3	25	31	44	BUENO
2	37	3	3,2	3,2	30	32	35	BUENO

FAJA	N°	DIAMETRO SETIE21	DIAMETRO DIC 22	DIAMETRO FEB 22	ALTURA SET21	ALTURA DIC21	ALTURA FEB22	CALIDAD
2	38	4,7	4,9	4,9	31	35	35	BUENO
2	39	5	5,2	6	52	68	79	BUENO
2	40	4,8	5	5,2	28	38	64	BUENO
3	41	4,1	4,5	4,8	32	51	52	BUENO
3	42	12	12,5	12,8	65	72	92	BUENO
3	43	6,4	7,9	9,2	62	81	89	BUENO
3	44	2,1	2,5	2,6	30	31	31	BUENO
3	45	3	3,1	3,6	30	35	36	REGULAR
3	46	8,2	8,5	8,7	35	42	51	REGULAR
3	47	5,1	5,2	5,2	35	36	38	REGULAR
3	48	6	6,3	6,9	18	19	19	MALO
3	49	7,2	7,8	9	52	69	82	MALO
3	50	4	4,5	4,7	31	35	45	BUENO
3	51	3,4	3,6	3,7	25	34	40	REGULAR
3	52	6,5	6,8	7,3	25	31	44	BUENO
3	53	3	3,2	3,2	30	32	35	MALO
3	54	4,7	4,9	4,9	31	35	35	MALO
3	55	5	5,2	6	52	68	79	REGULAR
3	56	4,8	5	5,2	28	38	64	REGULAR
3	57	2,5	2,7	2,9	30	32	38	BUENO
3	58	5,5	6,4	7	30	45	67	MALO
3	59	10,3	10,5	11,1	28	35	42	BUENO
3	60	4,5	4,8	5,3	25	36	57	MALO
4	61	5	5,6	6,5	25	35	54	BUENO
4	62	2,5	2,7	2,9	30	75	94	MALO
4	63	4	5,2	5,8	30	33	35	BUENO
4	64	5	5,5	6,6	30	36	46	BUENO
4	65	4	5,4	6,1	35	66	68	BUENO
4	66	2,5	2,7	2,9	30	32	38	REGULAR
4	67	4	4,2	4,5	31	35	35	REGULAR
4	68	3	4,5	4,7	25	27	28	REGULAR
4	69	3	3,6	3,7	21	22	25	REGULAR
4	70							
4	71	5	5,8	6,4	30	38	47	REGULAR
4	72	3	4,9	5	25	32	38	REGULAR
4	73	7,3	8	9,8	30	51	58	REGULAR
4	74	2,6	4,1	5,2	18	18	21	REGULAR
4	75	6	6,4	7,9	30	32	34	REGULAR
4	76	3,1	3,5	3,8	16	16	17	REGULAR

FAJA	N°	DIAMETRO SETIE21	DIAMETRO DIC 22	DIAMETRO FEB 22	ALTURA SET21	ALTURA DIC21	ALTURA FEB22	CALIDAD
4	77	5,5	7,9	9,2	25	25	26	REGULAR
4	78	5,8	5,9	6,8	25	35	41	BUENO
4	79	5	5,1	6,8	30	32	35	REGULAR
4	70	5	5,6	6,8	30	51	58	MALO
5	71	-0,6	5,2	5,2	30	45	67	BUENO
5	72	4,6	6,3	6,9	35	35	42	BUENO
5	73	5,8	9	9,2	35	36	57	REGULAR
5	74	3	3,5	3,8	24	24	26	BUENO
5	75	5	5,1	5,1	26	26	28	REGULAR
5	76	4,2	4,8	4,9	26	28	31	REGULAR
5	77	4	4,1	4,6	18	18	21	REGULAR
5	78	5	8	9,9	25	66	68	REGULAR
5	79							
5	80	7,5	8	9,1	24	25	25	REGULAR
5	81	6,3	6,3	6,5	16	17	20	REGULAR
5	82	2,1	3,3	3,5	18	18	19	REGULAR
5	83	5	8	9,9	30	51	58	REGULAR
5	84	4,2	5,4	6,5	31	35	36	REGULAR
5	85	5	8	9,9	30	51	58	REGULAR
5	86	5	8	9,9	30	51	58	REGULAR
5	87	8,2	9,1	9,4	45	62	83	REGULAR
5	88	3,5	4,2	4,8	16	16	18	BUENO
5	89	3,2	3,5	3,7	35	38	38	REGULAR
5	90	6,8	7,2	8	50	52	58	MALO
6	91	6,2	6,8	6,9	42	62	68	BUENO
6	92	5,4	7,9	10	35	52	64	BUENO
6	93	3,7	3,9	4,2	15	15	18	REGULAR
6	94	3	3,5	3,8	24	24	26	BUENO
6	95	3,9	4,1	4,6	25	28	32	REGULAR
6	96	5	5,1	5,8	28	28	29	REGULAR
6	97	3	5,4	6,9	21	22,00	22,00	REGULAR
6	98	3	3,2	3,4	30	32	34	REGULAR
6	99	3,4	3,6	3,8	14	15	15	REGULAR
6	100	5	8	9,9	25	31	35	REGULAR
6	111	5,4	5,5	5,6	25	28	44	REGULAR
6	112	5,2	6,1	6,3	30	35	41	REGULAR
6	113	5,3	5,7	5,8	28	36	37	REGULAR
6	114	3	3,5	3,8	24	24	26	REGULAR
6	115							

FAJA	N°	DIAMETRO SETIE21	DIAMETRO DIC 22	DIAMETRO FEB 22	ALTURA SET21	ALTURA DIC21	ALTURA FEB22	CALIDAD
6	116	2,5	2,6	2,9	25	26	28	REGULAR
6	117	3	5,4	6,9	21	22,00	22,00	REGULAR
6	118							
6	119	3	3,2	3,7	35	36	38	REGULAR
6	120	3,1	3,2	3,2	14	15	15	REGULAR
7	121	10,2	10,5	15,8	65	91	105	BUENO
7	122	6,2	7,2	7,5	25	36	44	BUENO
7	123	3	3,5	4,8	30	42	67	REGULAR
7	124	3,5	4	4,8	31	35	39	BUENO
7	125	3,4	5,8	5,9	30	41	54	REGULAR
7	126	4	4,6	6	28	34	39	BUENO
7	127							
7	128	3	4,2	4,8	25	31	35	REGULAR
7	129	4,1	5	6,4	30	38	45	REGULAR
7	130	2,3	3	3,5	18	18	20	REGULAR
7	131	5	6,8	6,9	30	35	37	REGULAR
7	132	3,7	3,9	5	35	37	38	REGULAR
7	133	2,5	3,9	4,2	21	21	25	REGULAR
7	134							
7	135							
7	136	4,5	4,6	4,8	30	31	31	REGULAR
7	137							
7	138							
7	139							
7	140							
8	141	9,5	12	14,6	64	91	93	BUENO
8	142	4,8	9,1	9,4	52	72	81	BUENO
8	143	4,9	4,2	5,8	25	29	43	REGULAR
8	144	4,8	4,8	4,9	34	47	52	REGULAR
8	145	9,4	9,4	10	30	31	33	REGULAR
8	146	3,4	6,8	6,9	51	62	79	REGULAR
8	147	7,8	7,9	10	35	51	60	REGULAR
8	148	2,4	3,9	4,2	35	36	38	REGULAR
8	149	5	3,5	9	45	52	66	REGULAR
8	150							
8	151	5	5,1	5,8	22	23	25	REGULAR
8	152	3,5	5,4	7	25	25	28	REGULAR
8	153	8	8,6	9,2	31	39	54	REGULAR
8	154	3,2	3,6	3,8	30	32	41	REGULAR

FAJA	N°	DIAMETRO SETIE21	DIAMETRO DIC 22	DIAMETRO FEB 22	ALTURA SET21	ALTURA DIC21	ALTURA FEB22	CALIDAD
8	155	5	8	8,6	25	26	28	REGULAR
8	156	3	3,5	3,8	25	25	26	REGULAR
8	157							
8	158	8	8,6	9,2	31	39	54	REGULAR
8	159	3,2	3,6	3,8	30	32	41	REGULAR
8	160	6	6,4	7,2	25	28	32	REGULAR
9	161	7	10,3	14	25	25	26	REGULAR
9	162							
9	163							
9	164							
9	165							
9	166	6,9	8,9	9,2	28	31	31	BUENO
9	167	4,8	4,8	5,2	20	22	23	BUENO
9	168	5	6,3	7,1	32	33	34	REGULAR
9	169							
9	170	3,6	4,1	4,6	25	26	28	REGULAR
9	171	4,5	4,8	5,1	24	24	25	REGULAR
9	172	2,9	3,9	4,2	19	20	20	REGULAR
9	173	3,5	3,6	3,8	21	22	22	REGULAR
9	174	4,1	4,5	4,6	30	33	33	REGULAR
9	175	5	3,5	9	45	52	66	REGULAR
9	176	4,5	6,8	10	30	35	38	REGULAR
9	177	8,2	8,9	9,8	28	36	39	REGULAR
9	178	7,6	8,5	9	30	35	37	REGULAR
9	179	5,8	5,9	7,8	29	30	38	BUENO
9	180	2,6	3,2	3,5	20	22	22	BUENO
10	181	4,9	4,9	5,8	25	29	43	BUENO
10	182	5,8	8,1	12,5	62	76	91	BUENO
10	183	6	7,6	8,7	35	42	51	REGULAR
10	184							
10	185							
10	186	5	6,3	6,6	35	41	45	REGULAR
10	187							
10	188	5	3,5	9	45	52	66	REGULAR
10	189							
10	190							
10	191							
10	192	2,5	2,8	3,1	20	21	23	REGULAR
10	193	8	8,6	9,2	31	39	54	REGULAR

FAJA	N°	DIAMETRO SETIE21	DIAMETRO DIC 22	DIAMETRO FEB 22	ALTURA SET21	ALTURA DIC21	ALTURA FEB22	CALIDAD
10	194	4	4,6	5,2	30	32	41	REGULAR
10	195	5	8	8,6	25	26	28	REGULAR
10	196							
10	197	8	8,6	9,2	31	39	54	BUENO
10	198							
10	199							
10	200							



Figura 4. Medición de altura usando wincha



Figura 5. Medición de diámetro usando vernier