



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES
TROPICALES

TESIS

**“CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE *Campsiandra angustifolia* “HUACAPURANA”
UTILIZANDO DIFERENTES DOSIS DE NPK, CIEFOR - PUERTO ALMENDRA,
LORETO – PERÚ, 2021”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

PRESENTADO POR:

ADRIANA GABRIELA ARISTA OVERSLUIJS

ASESOR:

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2022



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS Nº 024-CTG-FCF-UNAP-2022

En Iquitos, al 08 día del mes de junio del 2022, a horas 11:00 am., se dio inicio a la sustentación presencial de la tesis: "CRECIMIENTO DE PLANTULAS DE *Campslandra angustifolia* "huacapurana" UTILIZANDO DIFERENTES DOSIS DE NPK, CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ, 2021", aprobada con R.D. Nº 0212-2022-FCF-UNAP, presentado por la bachiller ADRIANA GABRIELA ARISTA OVERSLUIJS, para obtener el Título Profesional de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. Nº 0143-2022-FCF-UNAP, está integrado por:

Ing. Saron Quintana Vásquez, Dra.	: Presidente
Ing. Sixto Alfredo Iman Correa, M.Sc.	: Miembro
Ing. Abel Yafet Benites Sánchez, M.Sc.	: Miembro
Ing. Rildo Rojas Tuanama, Dr.	: Asesor

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


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


La sustentación presencial y la tesis han sido: APROBADO con la calificación de BUENO.

Estando la bachiller apta para obtener el Título Profesional de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales.

Siendo las 12:40 p.m. se dio por terminado el acto ACADEMICO.


Ing. SARON QUINTANA VÁSQUEZ, Dra.
Presidente


Ing. SIXTO ALFREDO IMAN CORREA, M.Sc.
Miembro


Ing. ABEL YAFET BENITES SÁNCHEZ, M.Sc.
Miembro


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA
DE BOSQUES TROPICALES

TESIS

"CRECIMIENTO DE PLANTULAS DE *Campsiandra angustifolia* "huacapurana"
UTILIZANDO DIFERENTES DOSIS DE NPK, CIEFOR PUERTO ALMENDRA,
LORETO-PERU, 2021"

MIEMBROS DEL JURADO



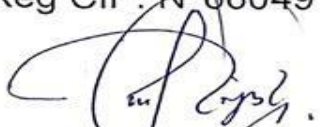
Ing. SARON QUINTANA VASQUEZ, Dra
Presidente
Reg CIP. N°71600



Ing. SIXTO ALFREDO MAN CORREA, M.sc
Miembro
Reg CIP. N° 36247



Ing. ABEL YAFET BENITES SANCHEZ M.sc
Miembro
Reg CIP. N°66049



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



Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:
57222268

Fecha de comprobación:
01.12.2021 12:59:19 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
01.12.2021 13:03:35 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN ADRIANA GABRIELA ARISTA OBERSLUIS**

Recuento de páginas: **26** Recuento de palabras: **4657** Recuento de caracteres: **28282** Tamaño de archivo: **923.02 KB** ID de archivo: **68146825**

21.3% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **7.45%** con la fuente de Internet (<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5302/Ce>).

21.3% Fuentes de Internet

646

Página 28

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

19.3% de Citas

Citas

22

Página 29

No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

DEDICATORIA

A mis padres, Consuelo Jazmith Oversluijs Vasquez y Marlon Arista Garcia por su inmenso apoyo y por enseñarme a ser una “persona”, con valores, principios y perseverancia. Por su comprensión, por darme firmeza y fuerzas, para terminar, mí estudio.

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.

A mis amigos de la Universidad y la vida, Danika G, Oriana R y Felipe A. Por estar siempre presente cuando se necesita de sus apoyo.

INDICE GENERAL

Pág

PORTADA.....	vii
ACTA DE SUSTENTACION.....	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teóricas.....	4
1.3. Definición de términos básicos.....	7
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	8
2.1. Hipótesis.....	8
Hipótesis general.....	8
Hipótesis nula.....	8
Hipótesis alterna.....	8
2.2. Variables y su operacionalización.....	9
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño.....	11
3.2. Diseño muestral.....	12
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	13
3.4. Procesamientos y análisis de datos.....	15

3.5. Aspectos éticos	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	19
4.1. Análisis de normalidad de los datos	19
4.2. Crecimiento en altura	19
4.3. Crecimiento en diámetro	21
4.4. Calidad de plantas	23
4.5. Mortalidad y sobrevivencia	25
CAPITULO V. DISCUSIÓN	27
CAPITULO VI. CONCLUSIONES.....	31
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES	32
CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACION	33
ANEXOS	35
1. Instrumentos de recolección de datos	36
2. Panel Fotográfico	45

INDICE DE TABLAS

<u>N°</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
1.	Variables, indicadores, índices y unidades de medidas.	9
2.	Coordenadas planas del área de estudio	11
3.	Diseño de tratamientos.....	14
4.	Valores de Coeficiente de calidad de la planta.....	17
5.	Prueba de Normalidad de los datos de la plantación	19
6.	Incremento en altura en plántulas de <i>Campsiandra angustifolia</i> “huacapurana”	20
7.	Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis de significancia del incremento en altura y diferentes dosis de NPK.....	21
8.	Prueba estadística de Chi cuadrado.....	21
9.	Incremento en diámetro en plántulas de <i>Campsiandra angustifolia</i>	22
10.	Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis de significancia del incremento en diámetro y los tratamientos.....	23
11.	Prueba estadística de Chi cuadrado.....	23
12.	Calidad de plantas de <i>Campsiandra angustifolia</i> “huacapurana”	24
13.	Número y porcentaje de plantas muertas.....	25
14.	Datos de la plantación de <i>Campsiandra angustifolia</i> “huacapurana”	37

INDICE DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
1.	Calidad de plantas de <i>Campsiandra angustifolia</i> “huacapurana”	24
2.	Mortalidad y sobrevivencia de plantas de <i>Campsiandra angustifolia</i> “huacapurana”	26
3.	Mapa de ubicación del área estudio.....	44

RESUMEN

El estudio se realizó en la Parcela N° 12 del Ciefor - Puerto Almendras, evaluándose 200 plantas de *Campsiandra angustifolia*. El mayor incremento en diámetro lo presentó el tratamiento B (20% de dosis de NPK) con un valor de 0,58 cm entre la primera y última evaluación. Existe diferencia entre los promedios del incremento en diámetro de las plantas, donde el tratamiento B presenta el mayor promedio con 86,89 cm. El mayor incremento en altura lo presentó el tratamiento B con un valor de 45,28 cm. Los resultados de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la comparación de incremento de altura y los tratamientos indican que existe diferencia entre los promedios, mostrando el tratamiento B el mayor valor con 93,27 cm. Se encontró un total de 149 plantas vivas de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana" que representa el 83,5% del total; mientras que tuvo una mortalidad de 33 plantas (16,5%). A nivel general en el experimento se registró la calidad Buena (Tratamientos B, C, D y E) para las plántulas de *Campsiandra angustifolia* al final del estudio.

Palabras claves: Crecimiento, sobrevivencia, mortalidad, calidad.

ABSTRACT

The study was carried out in Parcel No. 12 in Ciefor - Puerto Almendras, evaluating 200 *Campsiandra angustifolia* plants, planted every 5 meters and in 10 strips. The greatest increase in diameter was presented by treatment B (20% NPK dose) with a value of 0,58 mm between the first and last evaluation. There is a difference between the averages of the increase in diameter of the plants, where treatment E (80% of NPK dose) presents the highest average with 86,89 mm. The greatest increase in height was presented by treatment B with a value of 45,28 cm. The results of the non-parametric Kruskal Wallis test for the comparison of height increase and the treatments indicate that there is a difference between the averages, the treatment B showing the highest value with 93,27 cm. A total of 149 live *Campsiandra angustifolia* "huacapurana" plants were found, representing 83.5% of the total; while it had a mortality of 33 plants (16.5%). At a general level in the experiment, the Bueno quality (Treatment B, C, D and E) was recorded for the *Campsiandra angustifolia* seedlings at the end of the study.

Keywords: Growth, survival, mortality, quality.

INTRODUCCION

La cuenca media del río Nanay, presenta áreas degradadas por la actividad antrópica (purmas de diferentes años), se evaluó la dinámica forestal basado en crecimiento de las especies forestales tendiente a determinar el efecto de la dosis de fertilizante foliar (NPK) en estas especies sembradas en áreas degradadas del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra.

En la Selva Baja Amazónica de Loreto, la gran diversidad de ecosistemas se han originados por procesos geológicos y por su clima tropical. Ambas características determinan una abundante vegetación y biodiversidad, que han contribuido, para que los estudios de cartografía de localización de especies botánicas sean muy escasos.

Los recursos vegetales procedentes de las zonas aledañas a la ciudad de Iquitos; necesitan de estudios científicos para la sostenibilidad del aprovechamiento silvestre y para validar su uso. Estos estudios, permiten cambiar la visión de los lugareños de actividad recolectora en el ideario popular y difundirla como actividad económica en zonas rurales e incidir en la necesidad de conocer la disponibilidad del recurso para gestionarlo convenientemente.

En la actualidad el estudio de esta especie forestal maderable *Campsiandra angustifolia* en las regeneraciones forestales en bosques tropicales húmedos en suelos ácidos es muy escasa, lo que dificulta una adecuada aplicación de técnica silvicultural para el manejo de esta especie en plantaciones forestales.

La especie *Campsiandra angustifolia* “huacapurana” crece de forma silvestre en los bosques inundables de la Amazonía baja y es muy requerida por los pobladores de la Región Loreto por sus propiedades curativas, energizantes y vigorizantes. La corteza de esta especie vegetal se consume en diferentes preparados artesanales o combinado con cortezas de otras especies vegetales.

Por ello, es importante investigar y sobre la base de esta información, proponer las acciones más óptimas y adecuadas para la adecuación y realización de los planes de trabajos y técnicas a realizarse que conlleven al éxito en el manejo sostenible de esta especie.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la dinámica de crecimiento en la plantación de la especie *Campsiandra angustifolia* “huacapurana” (Parcela 12) del CIEFOR – Puerto Almendra, Loreto – Perú. 2021.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

La familia de las Leguminosas (Fabaceae) es una de las más ricas en número de especies entre las Angiospermas, junto con las Compuestas (Compositae o Asteraceae) y las Orquídeas (Orchidaceae). Se calcula que incluye 727 géneros y 19.325 especies en el mundo (Lewis et al., 2005), muchas de ellas de importancia económica. Es también una de las familias de plantas superiores y en ella se reconocen tres subfamilias ligadas entre sí por múltiples formas de transición; Caesalpinioideae, Faboideae o Papilionoideae y Mimosoideae (Lasser, 1975; Lewis et al., 2005). La familia presenta una distribución cosmopolita y se desarrolla en diversos tipos de climas y ecosistemas, especialmente en tierras de altitudes bajas y medias (Lewis et al., 2005, p. 11).

Las especies *Ocotea aciphylla* y *Caryocar glabrum* presentan un desarrollo levemente inferior al grupo anterior, alrededor de 1 cm dap. La primera, típica especie del bosque ribereño de la planicie aluvial fluvial, es indicada para reforestar los pies de ladera de la terraza alta, mientras que la segunda prefiere los suelos arenosos de color gris-amarillento (<https://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/iiap/IIAP4/iiap4-07.htm>).

Gomez-Pompa & Burley (1991, p.35), sobre la regeneración de acuerdo a los estudios no solo se refieren a la sucesión secundaria que pasa un bosque, si no también, las diferentes técnicas silviculturales que optimizan el crecimiento del bosque (p. 12),

empleando técnicas que incluyen la densidad, distribución de los árboles, el volumen al pie de diferentes categorías y estados.

En un estudio realizado por INIA – Pucallpa, sostienen que el Shihuahuaco crece en suelo ultisol, en sistema silvopastoril asociado con centrosema, más 150 gr de roca fosfórica/planta, distanciamiento de 10 x 10 m, a la edad de 6,6 años presenta un Dap de 11,2 cm; IMADAP de 1,7 cm/año; una ALTURA PROMEDIO de 8,92 m; ÁREA BASAL de 0,96 m²/ha; VOLUMEN de 4,16 m³/ha y un IMAVOL de 0,62 m³/ha/año. Asociado con pastura de stylosanthes a la misma edad y con la misma condiciones que el anterior presenta un DAP de 11,6 cm; IMADAP de 1,8 cm/año; ALTURA PROMEDIO de 8,96 m; ÁREA BASAL de 0,68 m²/ha; VOLUMEN de 4,07 m³/ha; IMAVOL de 0,56 m³/ha/año, Shihuahuaco asociado con caoba, tahuarí, quillobordon, Tornillo, más 1 kg de mantillo, 200 gr de roca fosfórica, distanciamiento de 5 x 5 m, a los 3,6 años de edad presenta un DAP de 9,68 cm; IMADAP de 2,6 cm/año; ALTURA MEDIA de 8,19 m; AREA BASAL de 2,94 m²/ha; VOLUMEN de 11,08 m³/ha y un IMAVOL de 3,02 m³/ha/año (Angulo, 2005), En plantación mixta instalado en suelo ácido, a los 3,8 años, con 400 gr de gallinácea/planta más 200 gr de roca fosfórica presenta un DAP de 8,0 cm; IMADAP de 2,2 cm/año; ALTURA MEDIA de 11,50 m; AREA BASAL de 5,54 m²/ha; VOLUMEN de 24,37 m³/ha y un IMAVOL de 6,36 m³/ha/año (Angulo, 2013, p.24).

1.2. Bases teóricas

Suelo y nutrientes

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).

Maca (2017, p. 12), agrega que 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).

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.

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 hábitat. Además, el patrón de drenaje tiene mucho que, 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.

Características generales de la especie

Taxonomía (CRONQUIST, 1981 citado por Delgado (2014, p. 45)

Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida

Subclase: Rosidae
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Campsiandra Benth.
Especie: *Campsiandra angustifolia* (Spruce ex Bentham)
Nombre común: Huacapurana

Árboles; ramitas tomentulosas. Foliolos (9)11 - 13, estrecho-oblongos, 9 - 18 x 3.5 - 7.5 cm, ápice longi - acuminado, haz +- glabra, envés opaco; venación secundaria ligeramente elevada por el envés. Cáliz ca. 5 mm de largo, lóbulos agudos, ca. 2mm de largo, ampliamente oblongos. Legumbres coriáceas, estrechamente marginadas en la sutura dorsal, 20 - 25 x 5 - 7 cm. H: en planicie inundable estacional "tahuampa" (ALL-M, SUC).

Subfamilia integrada por aproximadamente 160 géneros y casi. 2500 especies que habitan principalmente en los trópicos y subtrópicos de ambos hemisferios, formando parte importante de la vegetación primaria, principalmente en América.

Distribución geográfica de la especie

Las Caesalpinioideae ocupan un ancho rango de ambientes, algunas estrictamente en selvas tropicales distribuyéndose entre altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 3.600 a 4.000 m.s.m. En Sudamérica se encuentran 65 géneros (entre nativos e introducidos) y aproximadamente 1.200 especies, Género con 2-3 especies sudamericanas, se encuentra en el Perú, en los departamentos de Loreto (Tamshiyacu, Panguana 1º y 2º zona e Indiana - río Amazonas; Tahuayo - río

Tahuayo; Ushpacaño - río Itaya; Momón y Padre cocha - río Nanay; Llachapa - río Napo carretera Iquitos-Nauta Km 15.5 y 45; también en Venezuela, Colombia y Brasil.

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: Aumento de tamaño en el tiempo. Se puede expresar en términos de altura, área basal o volumen. A la magnitud del crecimiento se denomina incremento (2011, p. 68)

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)

Gallinaza. - Excremento seco de aves de corral (Hawley y Smith, 1992, p. 5)

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

Sustrato: Llamados también campos preparado con materia orgánica tierra negra y arena, palo podrido y otros (Hawley y Smith, 1992, p. 7).

CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Hipótesis

Hipótesis general

El crecimiento y desarrollo de *Campsiandra angustifolia* “huacapurana” sembradas en la Plantación N° 12 del Ciefor Puerto Almendras difiere con las diferentes dosis de NPK.

Hipótesis nula

El crecimiento, mortandad y sobrevivencia del *Campsiandra angustifolia* “huacapurana”, no difiere con las diferentes dosis de NPK.

Hipótesis alterna

El crecimiento, mortandad y sobrevivencia del *Campsiandra angustifolia* “huacapurana”, difiere con las diferentes dosis de NPK.

2.2. Variables y su operacionalización

En el cuadro 1, se muestra las variables de estudios en cuanto a crecimiento, mortandad y supervivencia de la especie forestal maderable *Campsiandra angustifolia*.

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

Variables	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Medios de verificación
Crecimiento	Incremento en altura y diámetro en un periodo de tiempo	Cuantitativo	Cm	De razón	Incremento	Formato de inventario
NPK	Macronutrientes primarios necesarios para la planta para su desarrollo	Cuantitativo	Dosis	De razón	Tratamientos con diferentes dosis de NPK	Formato de inventario

3.2.2. Operacionalización

La plantación de *Campsiandra angustifolia* fue evaluado in situ de acuerdo a las variables y a las unidades posteriormente mencionadas. El Incremento en diámetro (cm), altura (cm), se estimaron de acuerdo crecimiento total y el tiempo de evaluación de las

plántulas. Y la supervivencia se basó entre el número de los individuos establecidos en área de investigación y el número de plantas vivas al finalizas las evaluaciones.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

La investigación se realizó en la Parcela N° 12 del proyecto: “**Plantaciones forestales con especies promisorias para la recuperación de áreas degradadas de 30 ha en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana**”, en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal – Puerto Almendra. 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 el Tabla 2.

Tabla 2. Coordenadas planas del área de estudio.

PUNTO	Este	Norte
1	680152	9574924
2	680216	9574841
3	680138	9574782
4	680074	9574866

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, estado fitosanitario y calidad de la planta bajo diferentes dosis de NPK.

Accesibilidad

Para llegar al Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendras - UNAP, se puede utilizar dos medios teniendo como punto de referencia a la ciudad de Iquitos; por vía fluvial a través del río Nanay aproximadamente en 45' de viaje en bote deslizador y utilizando la carretera Iquitos-Nauta hasta aproximadamente el km 5 (Quistococha) luego se continúa por la carretera afirmada más o menos 4 km hasta el lugar del estudio.

Clima

Climatológicamente presenta las siguientes características: precipitación media anual está en 2973,3 mm, las temperaturas máximas y mínimas promedios anuales alcanzan 31,6 °C y 21 ,6°C respectivamente, ~a humedad relativa media anual es de 85 % (SENAMHI, 2020).

3.2. Diseño muestral

La población del estudio estuvo constituida por todas las especies de *Campsiandra angustifolia* de las plantaciones del Ciefor – Puerto Almendra. La muestra fueron 200 individuos plantados de *Campsiandra angustifolia* “huacapurana” en una plantación de 01 hectárea, denominada Parcela N° 12 del CIEFOR- Puerto almendra, instalada el año 2020.

Representación gráfica del diseño del experimental del campo

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	186
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	193
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 mortalidad de individuos en la plantación N° 12 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 (%).

En la tabla 3 se muestra los tratamientos establecidos en el experimento, con un total de 40 plantas por tratamiento.

Tabla 3. Diseño de tratamientos

Tratamiento	Número de fajas	Número de plantas
A = Testigo	2	40
B = 20% de NPK	2	40
(20 gr. NPK)		
C = 40% NPK	2	40
(40 gr. NPK)		
D = 60% NPK	2	40
(60 gr. NPK)		
E = 80% NPK	2	40
(80 gr. NPK)		

El fertilizante utilizado es el MOLIMAX 20 -20 -20, el cual contiene Nitrógeno (N) 20 %, Fósforo (P_2O_5) 20 % y Potasio (K_2O) 20 %. Para proporcionar la dosis respectiva a cada tratamiento se colocó en un recipiente (tapa de gaseosa) el fertilizante y

se pesó en una báscula hasta obtener la cantidad requerida para cada tratamiento. El producto se puede obtener en el siguiente enlace <https://www.molinosycia.com/product/molimax-20-20-20/>.

Determinación de la especie forestal maderable

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 fueron evaluados a través de los siguientes parámetros: altura (cm) desde el suelo hasta el ápice de la hoja extendida, diámetro (cm), evaluación semanal después de la siembra de plántulas en campo definitivo, estado fitosanitarios, mortandad (%) y supervivencia (%).

3.4. Procesamientos y análisis de datos

Incremento en altura

Para la toma de datos de la altura de las plántulas se realizó 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 será (Peng, 2000, p. 12):

$$IH = Af - Ai;$$

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 empleará la siguiente fórmula:

$$ID = Df - Di$$

Donde: ID= Incremento de diámetro de las plántulas

Di = Diámetro inicial

Df = Diámetro final.

Calidad de la plántula

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

Donde:

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

Donde: 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 4. 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

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos los valores de diámetro y altura fueron contrastados en el Softawer SPSS con la función K-S de una muestra independiente (kolgomorov Smirnov) con el fin de conocer si los datos presentan normalidad u homogeneidad. En el presente estudio, los datos de altura y diámetro no presentan distribución normal, por lo que se utilizará estadísticos no paramétricos (Flores y Flores, 2021, p. 87).

Para tal fin, los tratamientos fueron comparados mediante análisis de Krustal Wallis (Alfa = 0,05) y para conocer la diferencia entre los tratamientos se empleó la prueba de Chi cuadrada usando el programa estadístico SPSS, las variables evaluadas fueron crecimiento en diámetro y altura en diferentes dosis de NPK.

3.5. Aspectos éticos

La presente investigación se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal – Puerto Almendra; antes, durante y después del trabajo de investigación, se cumplió con las normas y procedimientos éticos, evitando el plagio de otros trabajos de investigación establecidas en la Guía para la elaboración del Plan e Informe de Tesis en la UNAP y organismos nacionales e internacionales.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de normalidad de los datos

La prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov de una muestra representativa ($n > 50$) se presenta en la tabla 5. Se tomaron en cuenta 167 datos del diámetro y altura de las plantas de *Campsiandra angustifolia* “huacapurana” de la plantación N° 12 del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal. Los resultados no muestran una distribución normal por lo que se empleó la estadística no paramétrica para el análisis estadístico.

Tabla 5. Prueba de Normalidad de los datos de la plantación

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Diámetro	0,084	167	0,006
Altura	0,302	167	0,000

4.2. Crecimiento en altura

Los incrementos en altura de las plantas de *Campsiandra angustifolia* “huacapurana” en los 5 tratamientos en estudio de la plantación N° 12 se observan en la tabla 6. El mayor incremento en altura lo presentó el tratamiento B (20% de dosis de NPK) con un valor de 45,28 cm entre la primera y última evaluación. Los menores incrementos lo muestran el tratamiento D (60% dosis de NPK) con 31,87 cm de altura.

Tabla 6. Incremento en altura en plántulas de *Campsiandra angustifolia* “huacapurana ”

Tratamiento	Altura inicial (cm)	Altura final (cm)	Incremento (cm)
A	56,18	89,75	33,58
B	51,09	96,36	45,28
C	55,26	88,55	33,29
D	34,19	66,06	31,87
E	39,82	78,76	38,95
Total	236,53	419,49	182,96
Promedio	47,31	83,90	36,59

Los resultados de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la comparación de altura y las dosis de NPK. Se observa que existe diferencia entre los promedios, mostrando el tratamiento B el mayor valor con 93,27 cm (tabla 7). En la tabla 8 se muestra la prueba de Chi-cuadrado, que indica que no existe diferencia significativa entre los promedios de incremento en altura y las dosis de NPK ($p\text{-valor} > 0,05 < \alpha = 0,05$).

Tabla 7. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis de significancia del incremento en altura y diferentes dosis de NPK.

Rangos			
Incremento en Altura	Tratamiento	N	Rango promedio
	1	32	79,03
	2	35	93,27
	3	31	77,19
	4	31	77,60
	5	38	90,42
	Total	167	

Tabla 8. Prueba estadística de Chi cuadrado.

Estadísticos de prueba ^{a,b}	
	Incremento en Altura
Chi-cuadrado	3,454
gl	4
Sig. asintótica	,485
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación: Tratamiento	

4.3. Crecimiento en diámetro

En la tabla 9 se muestran los incrementos en diámetro de las plantas de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana" por cada uno de los tratamientos. Se observa que el mayor incremento lo presentó el Tratamiento B (20% de dosis de NPK) con un valor de 0,58 cm entre la primera y última evaluación. Asimismo, el tratamiento C (40% de NPK) presentaron el menor incremento con 0,53 cm.

Tabla 9. Incremento en diámetro en plántulas de *Campsiandra angustifolia*.

Tratamiento	Diámetro inicial (cm)	Diámetro final (cm)	Incremento (cm)
A	0,90	1,50	0,60
B	0,97	1,55	0,58
C	1,00	1,53	0,53
D	0,71	1,27	0,56
E	0,84	1,39	0,55
Total	4,41	7,23	2,82
Promedio	0,88	1,45	0,56

Los resultados de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la comparación del incremento en diámetro y los tratamientos se muestra en la tabla 10. Se observa que existe diferencia entre los promedios, donde el tratamiento B (20% de dosis de NPK) presenta el mayor promedio con 86,89 cm. De igual forma, en la tabla 11, la prueba de Chi-cuadrado indica que no existe diferencia significativa entre los promedios de incremento en diámetro y las diferentes dosis de NPK utilizados en las planta de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana". (p-valor= 0,00 < α = 0,05).

Tabla 10. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis de significancia del incremento en diámetro y los tratamientos.

Rangos			
	Tratamiento	N	Rango promedio
Incremento en Diámetro	1	32	90,64
	2	35	86,89
	3	31	80,63
	4	31	79,87
	5	38	81,87
	Total	167	

Tabla 11. Prueba estadística de Chi cuadrado.

Estadísticos de prueba^{a,b}	
	Incremento en Diámetro
Chi-cuadrado	1,182
Gl	4
Sig. Asintótica	,881
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación: Tratamiento	

4.4. Calidad de plantas

La calidad de las plántulas de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana" se presenta en la tabla 12. Un total de 118 plantas tienen calidad Buena, 37 plantas calidad Regular y 12 plantas calidad Mala (figura p2).

La calidad de plántula se determinó a partir del Coeficiente de calidad para cada tratamiento utilizando la fórmula aplicada por Torres (1979). De acuerdo al Coeficiente

de calidad de las plantas. Los tratamiento B, C, D y E presentan un CP de Bueno, mientras que el testigo presentaron un CP de Regular (tabla 13).

Tabla 12. Calidad de plantas de *Campsiandra angustifolia* “huacapurana”

Faja	Bueno	Regular	Mala	Total	CP	CP
A	17	11	4	32	1,59	REGULAR
B	23	10	2	35	1,40	BUENO
C	24	6	1	31	1,26	BUENO
D	26	3	2	31	1,23	BUENO
E	28	7	3	38	1,34	BUENO
Total	118	37	12	167		

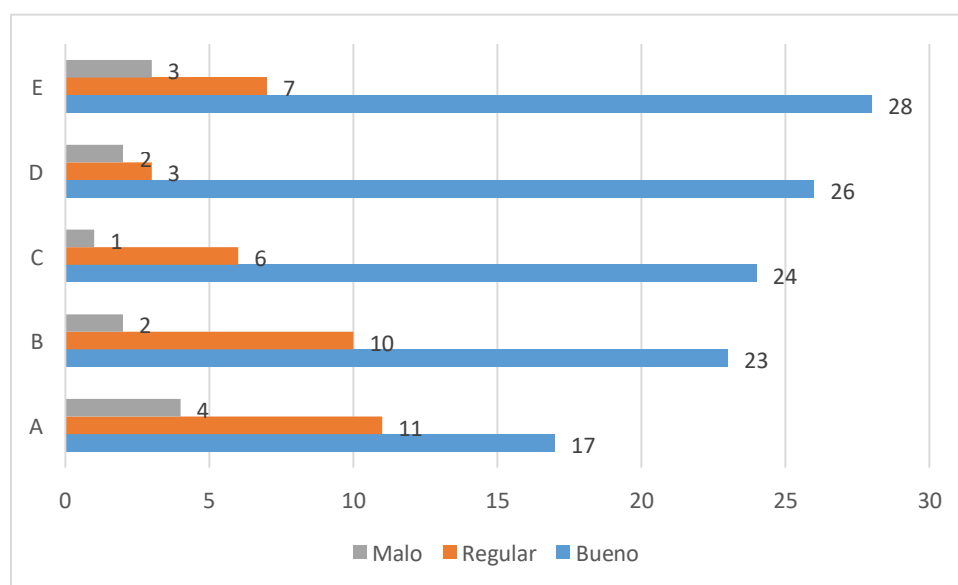


Figura 1. Calidad de plantas de *Campsiandra angustifolia* “huacapurana”

4.5. Mortalidad y sobrevivencia

Fueron 4 tratamientos de diferentes dosis de NPK en 200 individuos distribuidos en 10 fajas de la plantación N° 12 (figura 3). Se encontró un total de 149 plantas vivas de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana" que representa el 83,5% del total; el tratamiento E (80% de dosis de NPK) presentó la mayor sobrevivencia de plantas con el 95%.

Asimismo, 33 plantas de Huacapurana se encontraron muertas (16,5%), siendo los tratamientos C y D (40 y 60% de NPK) los que presentaron la mayor tasa de mortalidad con el 22,5% (Tabla 13).

Tabla 13. Número y porcentaje de plantas muertas.

Tratamiento	Plantas	% Vivas	Plantas muertas	% Muertas	Total
	vivas				
A	32	80,0	8	20,0	40
B	35	87,5	5	12,5	40
C	31	77,5	9	22,5	40
D	31	77,5	9	22,5	40
E	38	95,0	2	5,0	40
Total	167		33		
% Total Sobrevivencia	83,5	% Total Mortalidad	16,5		

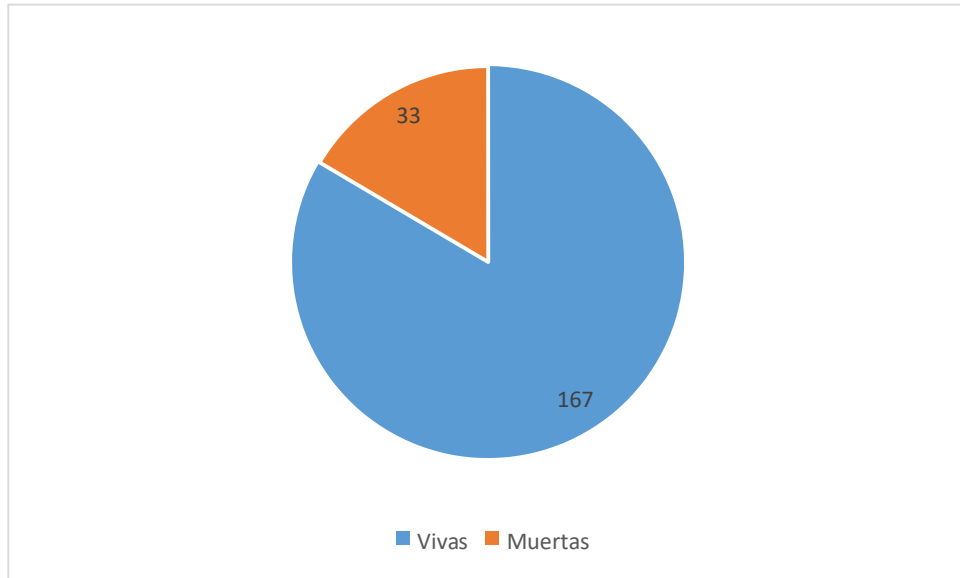


Figura 2. Mortalidad y sobrevivencia de plantas de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana"

CAPITULO V. DISCUSIÓN

5.1. Crecimiento en altura de plántulas.

Sobre el incremento en altura de las plántulas de *Campsiandra angustifolia* se observa que el mayor incremento en altura lo presentó tratamiento B (20% de dosis de NPK) con un valor de 45,28 cm entre la primera y última evaluación.

Los resultados de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la comparación de altura y los tratamientos indican que existe diferencia entre los promedios, mostrando el tratamiento B el mayor valor con 93,27 cm. Asimismo, la prueba de Chi-cuadrado indica que existe no existe diferencia significativa entre los promedios de incremento en altura y las dosis de NPK ($p\text{-valor} > 0,05 < \alpha = 0,05$), por cuanto la altura de las plantas presenta poca diferencia en cuanto a sus valores lo que indica una diferencia de promedios muy baja. A este respecto, Hernandez et al. (2011, p. 28), indica que las plantas nativas crecen con más lentitud, pero su viabilidad a largo plazo es mayoría que están adaptadas a las condiciones locales y están mejor preparadas para sobrevivir a variaciones climáticas, brotes de plagas y enfermedades.

5.2. Crecimiento en diámetro de plántulas

La reforestación de áreas degradadas viene siendo asumida por la Facultad de Ciencias Forestales en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, desarrollando proyectos de recuperación de estas áreas en 40 hectáreas con especies nativas, entre ellas se encuentra la plantación N° 12 de la especie *Campsiandra angustifolia* "huacapurana". El mayor incremento en diámetro lo presentó el Tratamiento B (20% de dosis de NPK) con un valor de 0,58 cm entre la primera y última evaluación. Asimismo, los resultados de la

prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la comparación del incremento del diámetro y las dosis de NPK indica que existe diferencia entre los promedios, donde el tratamiento B (20% de dosis de NPK) presenta el mayor promedio con 86,89 cm.

La prueba de Chi-cuadrado indica que no existe diferencia significativa entre los promedios de incremento en diámetro y las diferentes dosis de NPK utilizados en las planta de *Campsiandra angustifolia*. (p-valor= 0,00;< α = 0,05). Esto indica que las plantas de *Campsiandra angustifolia* presentan diámetros similares entre los tratamientos.

Crecimiento en altura y diámetro

En cuanto al crecimiento de 1 cm al año en diámetro de las especies *Ocotea aciphylla* y *Caryocar glabrum* en el Centro de Investigación Jenaro Herrera (<https://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/iiap/IIAP4/iiap4-07.htm>), estos difieren con los resultados del presente estudio. Esta diferencia puede deberse a que las evaluaciones presentadas por estas dos especies son desde el año 1969, lo que proporciona información del incremento anual del dap de estas especies.

De igual forma sucede con Shihuahuaco (Angulo, 2013, p.24), el cual presenta IMADAP de 1,7 cm/año; una ALTURA PROMEDIO de 8,92 m; ÁREA BASAL de 0,96 m²/ha; VOLUMEN de 4,16 m³/ha y un IMAVOL de 0,62 m³/ha/año en plantación de 6,6 años a un distanciamiento de 10m x 10m.

Shihuahuaci asociado con pastura de stylosanthes a la misma edad y con la misma condiciones que el anterior presenta un DAP de 11,6 cm; IMADAP de 1,8 cm/año; ALTURA PROMEDIO de 8,96 cm; ÁREA BASAL de 0,68 m²/ha; VOLUMEN de 4,07

m³/ha; IMAVOL de 0,56 m³/ha/año, Shihuahuaco asociado con caoba, tahuarí, quillobordon, Tornillo, más 1 kg de mantillo, 200 gr de roca fosfórica, distanciamiento de 5 x 5 m, a los 3,6 años de edad presenta un DAP de 9,68 cm; IMADAP de 2,6 cm/año; ALTURA MEDIA de 8,19 m; AREA BASAL de 2,94 m²/ha; VOLUMEN de 11,08 m³/ha y un IMAVOL de 3,02 m³/ha/año.

Se puede observar que los resultados también difieren a lo presentado en el presente estudio, el cual puede deberse a que el crecimiento de *Campsiandra angustifolia* en suelos arenosos en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal- Puerto Almendra se realizaron en 03 meses después de instalada la plantación, por lo cual es necesario realizar más mediciones para obtener un valor mucho más preciso en el incremento en diámetro de esta especie.

5.3. Calidad de plántulas

Las plantas de Huacapurana al final del periodo de evaluación (120 días), presentó a nivel general una calidad Bueno. De acuerdo al Coeficiente de calidad de las plantas, Los tratamiento B, C, D y E presentan un CP de Bueno, mientras que el testigo presentaron un CP de Regular. Esto indica que no necesariamente a mayores dosis de NPK se puede obtener una mayor calidad de las plantas, esto se debe a diferentes factores, como ocurrencia de luz solar, drenaje y pendiente.

5.4. Sobrevivencia de las plantas

En la plantación N° 12 de la especie *Campsiandra angustifolia*, Se encontró un total de 149 plantas vivas de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana" que representa el 83,5% del total; el tratamiento E (80% de dosis de NPK) presentó la mayor

sobrevivencia de plantas con el 95%. Asimismo, 33 plantas de Huacapurana se encontraron muertas (16,5%), siendo los tratamientos C y D (40 y 60% de NPK) los que presentaron la mayor tasa de mortalidad con el 22,5%. 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).

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

1. El mayor incremento en altura lo presentó el tratamiento B (20% de dosis de NPK) con un valor de 45,28 cm entre la primera y última evaluación.
2. El mayor incremento en diámetro lo presentó el Tratamiento B (20% de dosis de NPK) con un valor de 0,58 cm entre la primera y última evaluación.
3. El tratamiento E (80% de dosis de NPK) presentó la mayor sobrevivencia de plantas con el 95%; mientras que los tratamientos C y D (40 y 60% de NPK) presentaron la mayor tasa de mortalidad con el 22,5%
4. Un total de 118 plantas tienen calidad Buena, 37 plantas calidad Regular y 12 plantas calidad Mala.
5. A nivel general en el experimento se registró la calidad Buena (Tratamientos B, C, D y E) para las plántulas de *Campsiandra angustifolia* al final del estudio.
6. Fueron 149 plantas vivas de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana" que representa el 83,5% del total.
7. Existe una mortalidad de 33 plantas (16,5%) en la Plantación de *Campsiandra angustifolia* "huacapurana".

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar evaluaciones continuas y periódicas en la Plantación 12 de *Campsiandra angustifolia*.
2. Realizar estudios en plantaciones con otras especies forestales nativas en el Ciefor - Puerto Almendras.
3. Realizar estudios de crecimiento utilizando abonos naturales o químicos que permita conocer el comportamiento silviculturas de las especies nativas sembradas en plantaciones forestales.
4. Realizar estudios en plantaciones forestales utilizando diferentes grados de cobertura, que permita conocer la influencia del tipo de iluminación en el desarrollo de las especies forestales.
5. Utilizar el Índice de Calidad de Dixon (ICD) para determinar la calidad de las plántulas.

CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACION

- Angulo, W. (2013). Aprovechamiento Eficiente de Recursos Forestales y Fauna Silvestre. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Programa Presupuestal 130. Pucallpa.
- Flores Tapia, Carlos Ernesto y 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, Núm. 2, 2021. Pág. 83 – 97.
- Flores Bendezú, Ymber. (1997). Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la amazonia peruana. 1ª.ed. E.E. Pucallpa. INIA-Perú. pag. 82.
- Gomez-Pompa, A. and Burley, F.W. (1991). The management of natural tropical forest. In: Gomez-Pompa, A.; Whitmore, T.C. and Hadley, M. Rain forest regeneration and management. UNESCO and The Parthenon Publishing Group. Man and the Biosphere Series. Vol. 6. New Jersey, US. Pag. 3-20.
- Hawley, R. Y Smith, D. (1992). Silvicultura práctica. Ediciones Omega. Barcelona-España. Pag 544.
- INIA. (2007). Rehabilitación de suelos forestales en ultisoles degradados en el bosque Alexander von Humboldt. Ucayali- Pucallpa. Pag 2.
- Maca. P. (2017). Adiestramiento y capacitación en servicios ambientales de secuestro de carbono y análisis del suelo en CIEFOR-Puerto Almendra. iquitos-Perú. pag 33.
- 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 línea) consultado 22 de noviembre del 2020. 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. *Ecología y ordenación forestal.*, vol. 132, no 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>
- Theodore, W. (1986). Principios de la silvicultura. 2da Edición. México. Pag 492.
- 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.
- <https://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/iiap/IIAP4/iiap4-07.htm>

ANEXOS

1. Instrumentos de recolección de datos

ESPECIE:.....NOMBRE CIENTIFICO:

FECHA: Nº DE FAJA:.....

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

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

Tabla 14. Datos de la plantación de *Campsiandra angustifolia* “huacapurana”

Nº	Tratamientos	Faja	Diámetro Agosto	Diámetro Setiembre	Diámetro Octubre	DF-DI	Altura Agosto	Altura Setiembre	Altura Octubre	AF-AI	Estado fitosanitario	Plantas vivas 1 / plantas muertas 2
1	A	1	1,5	1,83	2,07	0,57	80	102	110	30	3	1
2	A	1	1	1,4	1,64	0,64	70	97	106	36	3	1
3	A	1	1,2	1,87	2,11	0,91	70	90	106	36	3	1
6	A	1	1,2	1,53	1,77	0,57	70	88,5	108	38	3	1
7	A	1	1,2	1,87	2,11	0,91	82	108	125	43	1	1
8	A	1	1	1,9	2,14	1,14	88	120	130	42	2	1
9	A	1	1,1	2,05	2,29	1,19	90,6	128	145	54,4	2	1
10	A	1	1,1	1,44	1,68	0,58	35	66	70	35	1	1
11	A	1	1,3	1,93	2,17	0,87	82	109	120	38	1	1
12	A	1	1	1,13	1,37	0,37	82	123	129	47	1	1
13	A	1	0,35	0,54	0,78	0,43	10	12	14	4	2	1
15	A	1	1,2	1,6	1,84	0,64	110	170,5	184	74	1	1
16	A	1	1,2	1,45	1,69	0,49	100	150	162	62	1	1
17	A	1	1,3	1,75	1,99	0,69	100	190	195	95	1	1
18	A	1	1,3	1,7	1,94	0,64	110	131	139	29	1	1
19	A	1	1,4	1,44	1,68	0,28	121	156	165	44	1	1
21	C	2	1,3	1,63	1,87	0,57	122	133	140	18	1	1
22	C	2	1,4	1,73	1,97	0,57	70	81	95	25	1	1
23	C	2	0,8	1,07	1,31	0,51	65	71	78	13	1	1
24	C	2	1,7	2,12	2,36	0,66	90	120	129	39	2	1
25	C	2	0,4	0,63	0,87	0,47	30	38	45	15	1	1
26	C	2	1,5	1,78	2,02	0,52	30	77	84	54	2	1
27	C	2	0,7	0,94	1,18	0,48	35	42,5	50	15	2	1
28	C	2	1,3	1,57	1,81	0,51	32	75	84	52	1	1
29	C	2	1,2	1,49	1,73	0,53	95	113	119	24	1	1
31	C	2	1,4	1,66	1,9	0,5	85	97	105	20	2	1

Nº	Tratamientos	Faja	Diámetro Agosto	Diámetro Setiembre	Diámetro Octubre	DF-DI	Altura Agosto	Altura Setiembre	Altura Octubre	AF-AI	Estado fitosanitario	Plantas vivas 1 / plantas muertas 2
32	C	2	1,3	1,63	1,87	0,57	95	135	140	45	1	1
33	C	2	0,25	0,54	0,78	0,53	21	31,5	35	14	3	1
34	C	2	0,9	1,27	1,51	0,61	62	96	100	38	1	1
35	C	2	1	1,53	1,77	0,77	40	97	102	62	1	1
36	C	2	0,8	1,07	1,31	0,51	80	102	108	28	2	1
37	C	2	1,2	1,44	1,68	0,48	82	133	140	58	1	1
38	C	2	0,22	0,31	0,55	0,33	10	15	18	8	1	1
40	C	2	1,4	1,64	1,88	0,48	110	158	165	55	1	1
41	B	3	0,9	1,24	1,48	0,58	62	86	96	34	1	1
42	B	3	1	1,14	1,38	0,38	40	52,5	60	20	2	1
43	B	3	1,3	1,8	2,04	0,74	65	119	128	63	1	1
44	B	3	1	1,47	1,71	0,71	65	92	106	41	2	1
45	B	3	0,5	0,8	1,04	0,54	15	22	28	13	1	1
46	B	3	1,3	1,53	1,77	0,47	65	100,5	109	44	1	1
48	B	3	1,6	1,78	2,02	0,42	110	143	154	44	1	1
50	B	3	1,3	1,61	1,85	0,55	50	81,5	88	38	1	1
51	B	3	0,9	1,25	1,49	0,59	45	79	89	44	1	1
52	B	3	1,5	1,77	2,01	0,51	53	126	132	79	2	1
53	B	3	0,4	0,72	0,96	0,56	15	25	30	15	1	1
54	B	3	0,6	1,9	2,14	1,54	45	122	128	83	1	1
56	B	3	0,7	0,96	1,2	0,5	12	31	38	26	2	1
57	B	3	0,7	1	1,24	0,54	15	28,5	36	21	2	1
58	B	3	0,6	0,9	1,14	0,54	25	53	65	40	1	1
59	B	3	0,7	1,06	1,3	0,6	65	121	135	70	1	1
60	B	3	1,2	1,37	1,61	0,41	50	120	130	80	1	1
61	E	4	1,1	1,43	1,67	0,57	70	98,5	108	38	2	1
62	E	4	2	2,85	3,09	1,09	85	177	185	100	1	1
63	E	4	1,6	2	2,24	0,64	72	119,5	130	58	2	1

Nº	Tratamientos	Faja	Diámetro Agosto	Diámetro Setiembre	Diámetro Octubre	DF-DI	Altura Agosto	Altura Setiembre	Altura Octubre	AF-AI	Estado fitosanitario	Plantas vivas 1 / plantas muertas 2
64	E	4	1,1	1,42	1,66	0,56	35	69	78	43	2	1
65	E	4	0,4	0,7	0,94	0,54	15	25	35	20	3	1
66	E	4	0,2	0,46	0,7	0,5	10	23,5	30	20	3	1
67	E	4	2	2,33	2,57	0,57	66	122	132	66	1	1
68	E	4	0,5	0,8	1,04	0,54	15	36	42	27	2	1
69	E	4	0,2	0,4	0,64	0,44	12	27	36	24	3	1
70	E	4	0,5	0,78	1,02	0,52	15	25	35	20	1	1
72	E	4	1	1,17	1,41	0,41	13	38,5	45	32	2	1
73	E	4	0,5	0,74	0,98	0,48	12	24	29	17	2	1
74	E	4	1,6	1,95	2,19	0,59	75	120	132	57	1	1
75	E	4	1,2	1,46	1,7	0,5	80	132	143	63	2	1
76	E	4	1,7	2,01	2,25	0,55	85	140	145	60	1	1
77	E	4	1	1,34	1,58	0,58	65	111	118	53	1	1
78	E	4	1	1,6	1,84	0,84	72	124	128	56	1	1
79	E	4	1,3	1,61	1,85	0,55	86	173	180	94	1	1
80	E	4	0,4	0,61	0,85	0,45	12	35	41	29	1	1
81	B	5	0,2	0,51	0,75	0,55	15	38	42	27	2	1
82	B	5	1,4	1,74	1,98	0,58	66	104	108	42	2	1
83	B	5	1,2	1,5	1,74	0,54	75	154	163	88	1	1
84	B	5	1,3	1,54	1,78	0,48	82	124,5	128	46	1	1
85	B	5	1,5	1,96	2,2	0,7	110	120,5	130	20	3	1
87	B	5	0,7	1,03	1,27	0,57	13	34,5		-13	1	1
88	B	5	0,2	0,54	0,78	0,58	10	18,5		-10	2	1
90	B	5	1,3	1,63	1,87	0,57	45	98	111	66	2	1
91	B	5	0,2	0,5	0,74	0,54	16	30	45	29	3	1
92	B	5	0,9	1,18	1,42	0,52	25	42	51	26	1	1
93	B	5	0,2	0,32	0,56	0,36	8	8,5	10	2	1	1
94	B	5	1,3	1,57	1,81	0,51	89	131	140	51	1	1

Nº	Tratamientos	Faja	Diámetro Agosto	Diámetro Setiembre	Diámetro Octubre	DF-DI	Altura Agosto	Altura Setiembre	Altura Octubre	AF-AI	Estado fitosanitario	Plantas vivas 1 / plantas muertas 2
95	B	5	2	2,43	2,67	0,67	90	156	165	75	1	1
96	B	5	1,9	2,28	2,52	0,62	95	153	160	65	1	1
97	B	5	1,5	1,81	2,05	0,55	120	162	171	51	1	1
98	B	5	0,3	0,61	0,85	0,55	10	17,5	21	11	1	1
99	B	5	1,3	1,65	1,89	0,59	110	135,5	145	35	1	1
100	B	5	0,4	0,7	0,94	0,54	12	30	38	26	2	1
101	D	6	1,8	1,98	2,22	0,42	92	130	142	50	1	1
102	D	6	0,4	0,7	0,94	0,54	12	29	34	22	1	1
103	D	6	0,9	1,28	1,52	0,62	92	129	139	47	1	1
104	D	6	0,4	0,7	0,94	0,54	13	24,5	28	15	1	1
105	D	6	1,5	1,84	2,08	0,58	100	140	151	51	1	1
106	D	6	0,3	0,51	0,75	0,45	21	28	36	15	1	1
107	D	6	0,5	0,8	1,04	0,54	15	24,5	34	19	1	1
109	D	6	1	1,24	1,48	0,48	26	46	52	26	1	1
111	D	6	0,6	0,88	1,12	0,52	21	48	52	31	2	1
112	D	6	0,6	0,95	1,19	0,59	29	45,5	56	27	1	1
113	D	6	0,5	1,83	2,07	1,57	65	103,5	108	43	1	1
114	D	6	0,7	1,04	1,28	0,58	35	61	70	35	1	1
115	D	6	0,8	1,18	1,42	0,62	39	73,5	75	36	1	1
116	D	6	1,2	1,56	1,8	0,6	56	110,5	121	65	1	1
118	D	6	2	2,26	2,5	0,5	95	127,5	136	41	1	1
119	D	6	0,6	0,81	1,05	0,45	36	51	59	23	1	1
120	D	6	0,6	0,97	1,21	0,61	25	49,5	62	37	2	1
121	E	7	0,8	1,19	1,43	0,63	37	77	85	48	1	1
122	E	7	0,4	0,74	0,98	0,58	16	30	39	23	1	1
123	E	7	0,4	0,68	0,92	0,52	16	31,5	38	22	1	1
124	E	7	0,9	1,24	1,48	0,58	42	80,5	88	46	1	1
125	E	7	1,3	1,52	1,76	0,46	68	107	113	45	1	1

Nº	Tratamientos	Faja	Diámetro Agosto	Diámetro Setiembre	Diámetro Octubre	DF-DI	Altura Agosto	Altura Setiembre	Altura Octubre	AF-AI	Estado fitosanitario	Plantas vivas 1 / plantas muertas 2
127	E	7	0,3	0,62	0,86	0,56	13	23,5	35	22	1	1
128	E	7	0,5	0,8	1,04	0,54	21	39	45	24	1	1
129	E	7	0,4	0,71	0,95	0,55	18	27,5	36	18	1	1
130	E	7	0,4	0,66	0,9	0,5	18	33,5	39	21	1	1
131	E	7	0,5	0,84	1,08	0,58	25	53	61	36	1	1
132	E	7	0,9	1,17	1,41	0,51	30	72	76	46	1	1
133	E	7	1,1	1,43	1,67	0,57	64	118	125	61	1	1
134	E	7	0,3	0,56	0,8	0,5	15	29	36	21	1	1
135	E	7	0,3	0,4	0,64	0,34	10	17	22	12	1	1
136	E	7	0,4	0,7	0,94	0,54	16	31,5	35	19	1	1
137	E	7	0,3	0,6	0,84	0,54	12	18,5	26	14	1	1
138	E	7	1,3	1,74	1,98	0,68	92	130	142	50	1	1
139	E	7	1,7	1,91	2,15	0,45	90	136,5	145	55	1	1
140	E	7	0,3	0,56	0,8	0,5	15	25,5	35	20	1	1
142	C	8	1	1,34	1,58	0,58	85	136	142	57	1	1
145	C	8	0,5	0,78	1,02	0,52	16	31	42	26	1	1
147	C	8	0,5	0,77	1,01	0,51	16	38	45	29	1	1
148	C	8	0,5	0,73	0,97	0,47	12	22	26	14	1	1
149	C	8	0,4	0,65	0,89	0,49	16	28,5	35	19	1	1
150	C	8	0,3	0,54	0,78	0,48	15	17,5	25	10	1	1
151	C	8	0,3	0,7	0,94	0,64	15	23	28	13	1	1
153	C	8	1,8	2,08	2,32	0,52	85	123,5	130	45	1	1
155	C	8	1,8	2,17	2,41	0,61	72	126	136	64	1	1
156	C	8	1,4	1,73	1,97	0,57	76	138	145	69	1	1
157	C	8	0,6	0,7	0,94	0,34	10	20	28	18	1	1
158	C	8	1	1,32	1,56	0,56	62	73	84	22	1	1
160	C	8	2	2,38	2,62	0,62	79	136	142	63	2	1
161	A	9	0,6	0,95	1,19	0,59	12	24	30	18	1	1

Nº	Tratamientos	Faja	Diámetro Agosto	Diámetro Setiembre	Diámetro Octubre	DF-DI	Altura Agosto	Altura Setiembre	Altura Octubre	AF-AI	Estado fitosanitario	Plantas vivas 1 / plantas muertas 2
162	A	9	0,2	0,47	0,71	0,51	10	18	25	15	1	1
163	A	9	0,5	0,65	0,89	0,39	25	42,5	48	23	2	1
165	A	9	0,5	0,68	0,92	0,42	15	25,5	35	20	2	1
166	A	9	0,2	0,5	0,74	0,54	12	15,5	28	16	1	1
167	A	9	0,3	0,4	0,64	0,34	10	12	16	6	2	1
168	A	9	0,2	0,38	0,62	0,42	10	14	20	10	1	1
170	A	9	1,6	1,9	2,14	0,54	85	119	128	43	2	1
171	A	9	0,3	0,63	0,87	0,57	10	22	26	16	2	1
172	A	9	0,3	0,55	0,79	0,49	10	14,5	20	10	2	1
173	A	9	0,4	0,74	0,98	0,58	12	18	25	13	1	1
175	A	9	0,2	0,43	0,67	0,47	15	17,5	26	11	2	1
176	A	9	1,6	2,06	2,3	0,7	50	99	108	58	2	1
177	A	9	0,55	0,86	1,1	0,55	53	25,5	31	-22	1	1
178	A	9	1,8	2,07	2,31	0,51	82	151	158	76	1	1
180	A	9	1,3	1,58	1,82	0,52	86	131,5	140	54	1	1
181	D	10	0,4	0,68	0,92	0,52	16	39	45	29	1	1
182	D	10	1,8	1,92	2,16	0,36	53	116,5	129	76	1	1
183	D	10	0,6	0,84	1,08	0,48	16	37	44	28	1	1
187	D	10	0,7	0,94	1,18	0,48	15	34	38	23	1	1
188	D	10	0,3	0,58	0,82	0,52	15	29	35	20	2	1
189	D	10	0,2	0,53	0,77	0,57	25	45,5	52	27	3	1
190	D	10	0,6	0,88	1,12	0,52	28	53	62	34	3	1
191	D	10	0,9	1,19	1,43	0,53	28	70	77	49	1	1
192	D	10	0,4	0,65	0,89	0,49	15	26	34	19	1	1
193	D	10	0,3	0,62	0,86	0,56	15	32,5	40	25	1	1
194	D	10	0,2	0,54	0,78	0,58	16	34	38	22	1	1
195	D	10	0,3	0,67	0,91	0,61	15	19	28	13	1	1
198	D	10	0,3	0,52	0,76	0,46	15	26	31	16	1	1

Nº	Tratamientos	Faja	Diámetro Agosto	Diámetro Setiembre	Diámetro Octubre	DF-DI	Altura Agosto	Altura Setiembre	Altura Octubre	AF-AI	Estado fitosanitario	Plantas vivas 1 / plantas muertas 2
199	D	10	0,5	0,77	1,01	0,51	16	34,5	40	24	1	1

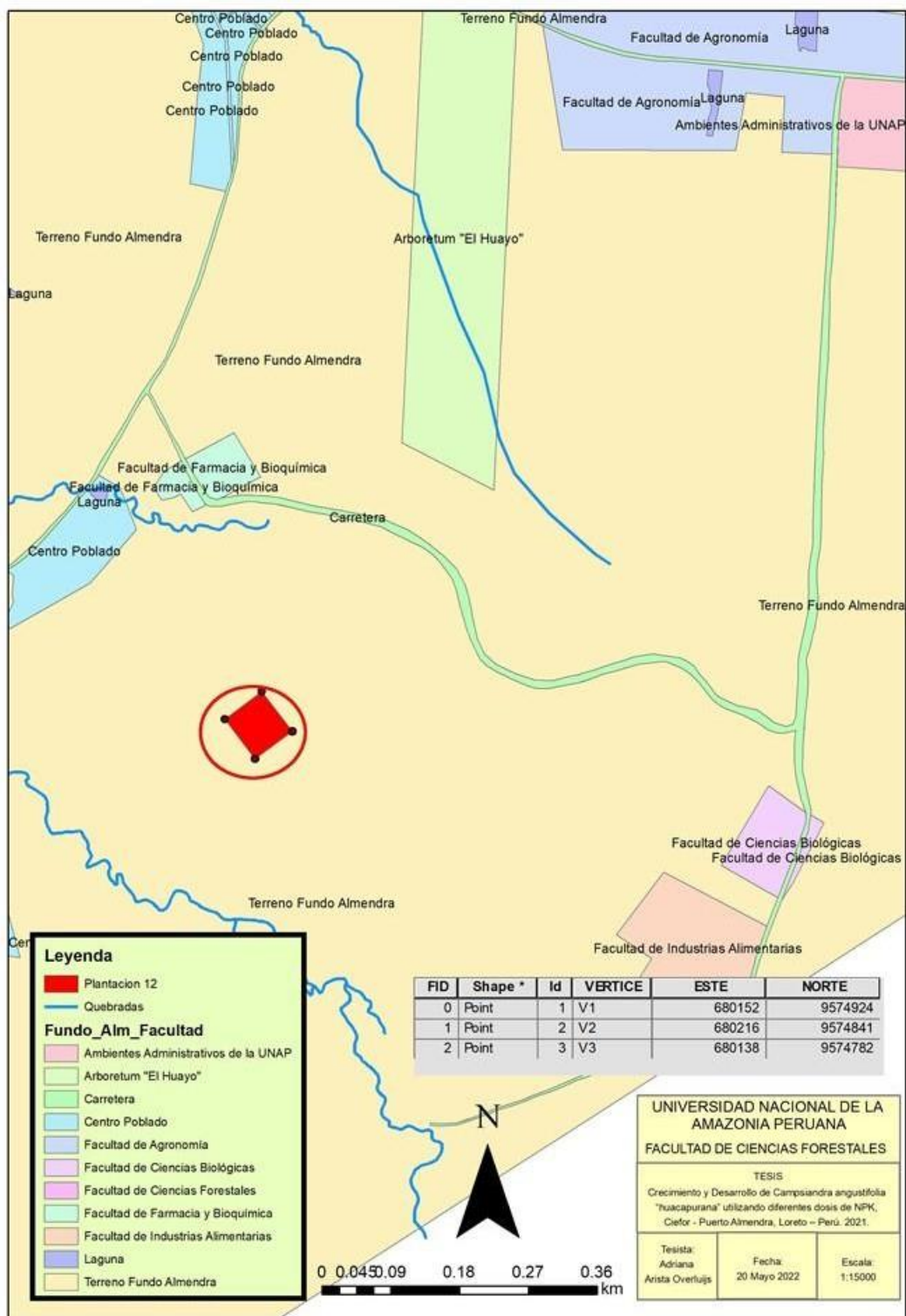


Figura 3. Mapa de ubicación del área estudio.

2. Panel Fotográfico

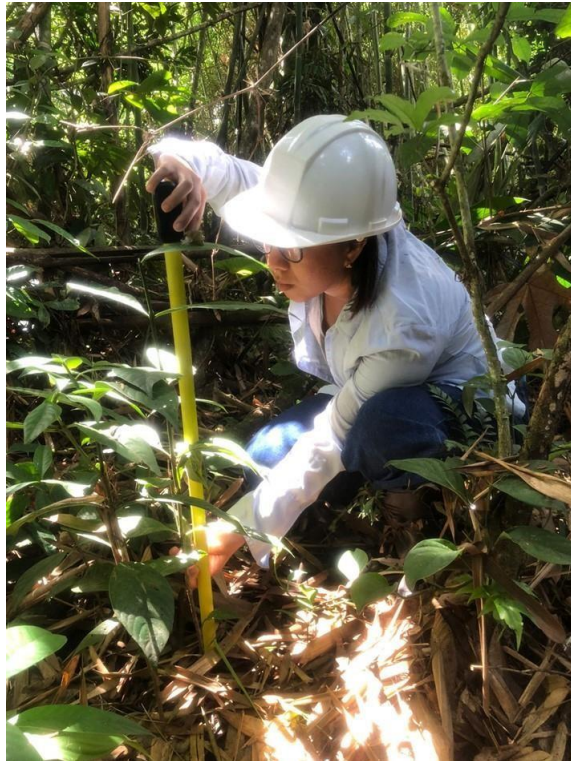


Foto 1. Medición de altura de la especie Huacapurana



Foto 2. Medición de diámetro de la especie Huacapurana



Foto 3. Medición de calidad de la especie Huacapurana