

**Instituto de Educación Superior Tecnológico Público**

**“De las Fuerzas Armadas”**



**TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL**

**INSTALACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA PLANTACIÓN DE  
QUILLOSISA (*Vochysia lomatophylla* Standl) ASOCIADO CON  
PLÁTANO (*Musa paradisiaca*) BAJO UN SISTEMA AGROFORESTAL  
EN EL SECTOR DE PUERTO BELÉN, DISTRITO DE PALCAZÚ –  
OXAPAMPA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL TÉCNICO EN  
ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS FORESTALES**

**PRESENTADO POR:**

**DIAZ CHOQUEPATA, Roger Saul**

**LIMA, PERÚ**

**2020**



A todas las personas dedicadas al cuidado de nuestra amazonia y que viven en simbiosis con la naturaleza. A todas las personas emprendedoras dedicadas al rubro forestal. A mis padres y amigos por su apoyo incondicional que me brindaron siempre para seguir y lograr todas mis metas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por las bendiciones que cada día me regala y a la virgen de Copacabana quien me cubre con su manto protector lleno de amor infinito.

A mi madre y mi padre por haberme dado la vida, tener una infinita paciencia y haberme enseñado que la vida se resumía en dar las gracias y decir por favor.

A las personas que siempre me motivan a seguir adelante y que con su experiencia me han enseñado a vencer los obstáculos que se presentan en la vida.

A todos los docentes por compartir sus enseñanzas.

A la Sra. Esperanza y el Sr. Eloy y familia por haberme dado la estadía en el distrito de Palcazú para la ejecución del presente trabajo.

## ÍNDICE

	Página
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN .....	xii
CAPÍTULO I.....	14
DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA .....	14
1.1.    Formulación del problema.....	15
1.1.1    Problema general .....	16
1.2    Objetivos .....	17
1.2.1    Objetivo general .....	17
1.2.2    Objetivos específicos .....	17
1.3    Justificación.....	17
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO .....	19
2.1. Estado de arte .....	20
Antecedentes de Estudio .....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.3. Antecedentes nacionales.....	20
2.2. Bases teóricas .....	24
2.2.1. Quillosa.....	24
2.2.1.1. Taxonomía.....	24
2.2.1.2. Características morfológicas.....	25
2.2.1.2.1. Raíces .....	25
2.2.1.2.2. Hojas.....	25
2.2.1.2.3. Fuste .....	26
2.2.1.2.4. Flores .....	27
2.2.1.2.5. Frutos.....	27
2.2.1.2.6. Copa .....	27
2.2.1.3. Forma de reproducción o propagación.....	28
2.2.1.3.1. Por semillas .....	28
2.2.1.4. Altitud de crecimiento de la Quillosa .....	29
2.2.1.5. Características organolépticas y macroscópicas .....	29
2.2.2. Plátano.....	30
2.2.2.1. Taxonomía.....	30

2.2.2.2. Características morfológicas .....	30
2.2.2.2.1. Raíces .....	30
2.2.2.2.2. Hojas.....	30
2.2.2.2.3. Tallo .....	31
2.2.2.2.4. Flores .....	31
2.2.2.2.5. Fruto .....	31
2.2.2.3. Formas de propagación .....	31
2.2.2.3.1. Por división de brotes.....	32
2.2.2.3.2. Por ruptura y eliminación de la yema central.....	32
2.2.2.3.3. A través del uso de hijuelo o cormito.....	32
2.2.2.3.4. Propagación tradicional.....	32
2.2.2.3.5. Propagación in vitro .....	33
2.2.2.4. Requerimiento edafoclimático .....	33
2.2.2.4.1. Altitud.....	33
2.2.2.4.2. Temperatura .....	34
2.2.2.4.3. Precipitación.....	34
2.2.2.4.4. Vientos .....	34
2.2.2.4.5. Brillo solar.....	34
2.2.2.4.6. Drenaje .....	34
2.2.2.4.7. Pedregosidad .....	34
2.2.2.4.8. Reacción del suelo (pH) .....	35
2.2.2.5. Preparación del terreno y siembra .....	35
2.2.3. Sistemas Agroforestales .....	36
2.2.3.1. Características de un sistema agroforestal .....	37
2.2.3.1.1. Estructura .....	37
2.2.3.1.2. Sustentabilidad .....	37
2.2.3.1.3. Incremento en la productividad.....	37
2.2.3.1.4. Adaptabilidad cultural y socioeconómica .....	37
2.2.3.2. Objetivos de los Sistemas Agroforestales .....	38
CAPÍTULO III .....	39
DESARROLLO DEL TRABAJO .....	39
3.1. Finalidad.....	40
3.2.- Propósito .....	40
3.3. Limitaciones.....	40
3.4. Componentes.....	41

3.5. Actividades.....	42
3.5.1. Identificación del área .....	42
3.5.2. Identificación de árboles semilleros .....	44
3.5.3. Alineación y Marcado de Hoyos .....	45
3.5.4. Cavado de hoyos .....	47
3.5.5. Diseño de camino .....	47
3.5.6. Etapas de la plantación.....	48
3.5.6.1. Primera etapa de la plantación .....	50
3.5.6.1.1. Primera etapa de la plantación a campo definitivo .....	51
3.5.6.2. Segunda etapa de la plantación .....	54
3.5.6.2.1. Limpieza de del sotobosque .....	54
3.5.6.2.2. Segunda etapa de la plantación a campo definitivo .....	54
3.5.6.3. Tercera etapa de la plantación.....	55
3.5.6.3.1. Tercera etapa de plantación a campo definitivo.....	55
3.5.7. Evaluación de la plantación de Quillosa ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl).....	55
3.5.7.1. Medidas evaluadas .....	56
3.5.7.1.1. Diámetro basal.....	56
3.5.7.1.2. Altura total.....	57
3.5.7.1.3. Yema terminal .....	58
3.5.7.1.4. Observaciones .....	58
3.5.7.2. Evaluación de la primera etapa de la plantación .....	59
3.5.7.3. Evaluación de la segunda etapa de la plantación .....	61
3.5.7.4. Evaluación de la tercera etapa de la plantación con plantones sembrados con raíz en pan de tierra. ....	62
3.5.7.5. Evaluación a la plantación de la tercera etapa con plantones de raíz desnuda .....	64
3.5.8. Porcentaje de prendimiento de brinzales plantados con pan de tierra.....	65
3.5.9. Crecimiento de la Quillosa ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl).....	66
CAPÍTULO IV .....	70
RESULTADOS .....	70
RESULTADOS .....	71
CAPÍTULO V.....	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	72
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES .....	74
REFERENCIAS .....	75

APÉNDICES .....	80
Apéndice A. Cronograma de Actividades.....	81
Apéndice B.....	82
Apéndice C.....	83
Apéndice D.....	84
Apéndice E.....	95



## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Raíces de <i>Vochysia</i> spp (Arnáez-Serrano y Ortiz, 2010, p. 12). .....	25
Figura 2. Hojas de la Quillosa ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl).....	26
Figura 3. Fuste de la Quillosa ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl).....	26
Figura 4. Frutos secos de la Quillosa ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl) .....	27
Figura 5. Copa de la Quillosa ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl).....	28
Figura 6. Mapa de ubicación del Distrito de Palcazú .....	43
Figura 7. Superficie georeferenciada.....	44
Figura 8. Cultivo de maíz instalado.....	44
Figura 9. Croquis de la alineación y marcado de hoyos. ....	46
Figura 10. Trabajos de marcado de hoyos con tutores. ....	46
Figura 11. Cavado de hoyo.....	47
Figura 12. Habilitación de camino .....	48
Figura 13. Croquis de plantación.....	50
Figura 14. Repique de brinjal con pan de tierra.....	51
Figura 15. Traslado de brinzales.....	51
Figura 16. Brinjal de ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl) plantado. ....	52
Figura 17. Plantación de Quillosa ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl) asociado con plátano....	53
Figura 18. Fumigado de plántones con abono e insecticida .....	54
Figura 19 . Medición de diámetro basal con vernier digital .....	57
Figura 20. Evaluación de altura.....	57
Figura 21. Plántones de Quillosa sin yema.....	58
Figura 22. Deficiencias encontradas en la evaluación.....	59

## LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Clasificación taxonómica .....	24
Tabla 2. Características organolépticas y macroscópicas ( <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl).....	29
Tabla 3. Clasificación taxonómica .....	30
Tabla 4. Proceso de siembra de plátano ( <i>Musa paradisiaca</i> ) .....	35
Tabla 5. Coordenadas geográficas del área de plantación.....	42
Tabla 6. Características morfológicas de los árboles semilleros de Quillosisa .....	45
Tabla 7. Cantidad de brinzales plantados por etapas .....	49
Tabla 8. Riegos realizados a la plantación de la primera etapa .....	53
Tabla 9. Fechas de plantación.....	56
Tabla 10. Resultados de la evaluación a la primera etapa de la plantación.....	59
Tabla 11. Resultados de la evaluación a la segunda etapa de la plantación. ....	61
Tabla 12. Resultados de la evaluación a la tercera etapa de la plantación .....	62
Tabla 13. Resultados de la evaluación de la plantación a raíz desnuda .....	64
Tabla 14. Porcentaje de prendimiento total de la plantación de Quillosisa plantados .....	65
Tabla 15. Porcentaje de prendimiento por árbol semillero.....	66
Tabla 16. Crecimiento de altura de la Quillosisa.....	66
Tabla 17. Crecimiento de altura promedio alcanzado por evaluación de la Quillosisa.....	67
Tabla 18. Crecimiento promedio del diámetro basal de la Quillosisa de la plantación .....	68

## RESUMEN

En la amazonia del Perú los ecosistemas naturales son afectados por actividades antrópicas que impactan negativamente, una de las principales es la agricultura migratoria que cada año destruye grandes cantidades de hectáreas de bosques naturales, la tala de árboles es otra actividad que destruye los bosques por el gran valor de las maderas tropicales y la inexistencia de plantaciones forestales con el fin de producir madera. Para M. Retamoso (comunicación personal, 14 de junio del 2019), las plantaciones forestales en el Perú aún es negocio poco explorado, en el 2016 existió una brecha de 1.7 millones de m<sup>3</sup> de madera rolliza proveniente en su gran mayoría de bosque naturales y para el 2043 se tiene una proyección en el mercado de oferta 2.7 millones de m<sup>3</sup> (r) y una demanda de 4.8 millones de m<sup>3</sup> (r) existiendo un déficit de 2.1 millones de m<sup>3</sup> (r), para cerrar esta brecha se deberían plantar 9 000 hectáreas por año.

Los sistemas agroforestales utilizando especies forestales maderables con cultivos temporales o anuales contribuyen a cerrar la brecha de producción de madera. En el trabajo de investigación experimental realizado en la selva peruana se tiene como objetivo instalar y evaluar una plantación de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) asociado con un cultivo temporal como: el plátano (*Musa paradisiaca*) y el maíz (*Zea mays* L). La importancia de este trabajo es el uso de brinzales de la Regeneración natural del bosque, para luego trasplantarlos campo definitivo con 2 técnicas silviculturales diferentes: con pan de tierra y a raíz desnuda, ambos bajo una superficie de una hectárea. Dicha plantación se instaló en el mes de setiembre del 2020 y las actividades correspondientes se llevaron a cabo en 3 diferentes etapas llegándose a plantar 362 brinzales con pan de tierra y 30 brinzales a raíz desnuda. Seguidamente se midieron el diámetro basal y la altura con el instrumento de medición vernier. A su vez toda la plantación fue fumigado con insecticida y abono químico.

La última visita y evaluación de la plantación en campo definitivo se realizó el 14/11/2020 en donde se evaluó el porcentaje del prendimiento, el cual alcanzó un 59.94 % en los brinzales que fueron plantados con pan de tierra y un 3.33% en brinzales plantados a raíz desnuda. Debido a estos resultados sumado al buen crecimiento en diámetro y altura se llegó a la conclusión que para realizar plantaciones forestales de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) con brinzales de regeneración natural es apropiado plantar esta especie con pan de tierra en campo definitivo para resultados óptimos.

**Palabras claves:** Plantación forestal, agroforestal, brinzales, Quillosisa, campo definitivo.

## INTRODUCCIÓN

La Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) es un árbol maderable nativa de la amazonia peruana de rápido crecimiento. La gran variedad de especies forestales que hay en la selva hace que la Quillosisa sea una especie muy poca estudiada y por ello carece de información. En la finca ubicada en el sector Puerto Belén se observó Quillosisas de 8 años con diámetros a la altura del pecho superior a 35 cm, con una altura comercial superior a 5 m con una copa de forma irregular con bastantes ramificaciones y una altura total de 15 metros. Los pobladores del valle del Palcazú utilizan la madera de la Quillosisa de manera estructural, para poder construir casas, galpones, de igual manera como tablas para recubrimiento de uso en interiores y exteriores.

El árbol al tener bastantes ramas sufre la caída de algunas ramas pesadas dañando del fuste y a partir de eso se inicia una producción afectando el volumen maderable. Estos árboles también sufren el ataque de agentes biológicos como es el trajinero (*Atta texana*) dañando directamente a las hojas. El uso de esta especie asociado con un cultivo permanente no es recomendado por su comportamiento fisiológico que es perenne. El exceso de sombra que produce la Quillosisa evita la producción del cacao (*Theobroma cacao*) causando una enfermedad por ataque de escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*).

La importancia de asociar la Quillosisa con el plátano es aprovechar la superficie de suelo cultivada al máximo. Las plantaciones producen ganancia a mediano y largo plazo mientras tanto el plátano en un corto plazo. Con la ejecución del trabajo de haber instalado la plantación bajo el sistema agroforestal buscamos que más agricultores adopten esta práctica por su beneficio sostenible. El presente trabajo de aplicación se estructuró en los siguientes capítulos:

Capítulo I: En este capítulo, se realizó la determinación del problema en un breve análisis, se formuló el problema general y se plantearon los objetivos de la investigación, para finalizar con la exposición de la justificación del trabajo.

Capítulo II: Aquí se desarrolla la investigación teórica, se describen los antecedentes investigación, las bases teóricas.

Capítulo III: En este capítulo se describen la finalidad, el propósito, los componentes, las actividades, las limitaciones que se presentaron durante la ejecución de este trabajo de

aplicación. A su vez todo el proceso del trabajo de investigación.

Capítulo IV: Se describen los resultados de la investigación luego de haberlo ejecutado.

Capítulo V: En este último capítulo, se desarrolla y describe con palabras simples las conclusiones y recomendaciones de nuestro trabajo de aplicación.

## **CAPÍTULO I**

### **DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA**

## 1.1. Formulación del problema

Según FAO y el PNUMA (2003), cada año se pierden en el mundo unos 11,3 millones de hectáreas de bosques tropicales, la mitad de la deforestación de bosques tropicales que se lleva a cabo tiene lugar en Latinoamérica.

Aguirre (2009) afirma que la energía y los recursos invertidos en las actividades de reforestación en Perú no han logrado los resultados esperados. En Perú desde hace mucho tiempo, la gente ha estado discutiendo sobre la necesidad de la reforestación para acelerar la tasa de deforestación, es decir, más bosques de los que se talan cada año. Se han realizado esfuerzos inusuales, quizás se ha gastado demasiado dinero tratando de formular el plan de forestación de nuestro país. Lamentablemente, en realidad no hay evidencia de este progreso o resultados específicos.

Guariguata et al. (2017) mencionan que actualmente, “el área bajo plantaciones forestales en diferentes estadios de desarrollo es bastante baja en relación al área total del país y con respecto a países vecinos como Chile o Brasil; ambos con millones de hectáreas de plantaciones forestales productivas a escala industrial” (p.7).

El mismo autor manifiesta que existen todavía grandes vacíos de información en cuanto a especies adecuadas para plantaciones forestales: desarrollo de productos, manejo, producción de plántones y en especial desarrollo de un banco de germoplasma para satisfacer la demanda de semillas con material genético de primera calidad. Gran parte del escaso éxito de las plantaciones promovidas por el Estado se debe a la poca atención prestada a la selección de especies en función al sitio, la deficiente calidad de los plántones y el mantenimiento deficiente de la plantación contra incendios, plagas o invasiones. (p.12)

Desafortunadamente el uso de especies nativas en proyectos de plantaciones forestales es muy escaso, en la gran mayoría de proyectos se utilizan especies exóticas tales como son el Pino, el Eucalipto y la Teca. Teniendo tantas opciones de especies forestales maderables no le prestamos la atención debida, por el poco incentivo de plantaciones con especies nativas.

En el sector de Puerto Belén, ubicado en el distrito de Palcazú, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco, en esta zona de la selva central del Perú, la principal fuente de ingresos económicos de las familias es la agricultura, una de las actividades productivas que amenazan la conservación de los recursos forestales, observando que gran mayoría de los bosques naturales han sido intervenidos por la acción del ser humano como es el uso de leñas y madera, principalmente la expansión de la frontera agrícola para la siembra de café, cacao, plátano y otros productos.

Un agricultor del sector Puerto Belén para poder establecer una chacra de plátanos (*Musa paradisiaca*) necesariamente tiene que exterminar toda la vegetación existente en la zona afectando a la flora y fauna silvestre existente en la zona. La siembra de los plántones de plátano es sembrada en un suelo libre de vegetación. Este producto agrícola luego de haber sembrado, su primera cosecha se realiza en el segundo año y a partir de ahí la chacra producirá unos tres años más. Al finalizar este tiempo las plantas no producirán más fruto, iniciando a descomponerse.

Para seguir con la producción de plátano el agricultor ya habrá deforestando otra superficie de bosque. Los suelos donde se cultivaron anteriormente quedan totalmente desprotegidos y son erosionados por las constantes lluvias de la zona. El cultivo de este fruto ingresa a un círculo productivo, después de unos cuantos años en el mismo lugar donde ya se cosecho el plátano nuevamente cultivaran y de esa manera hacen la rotación de suelos. A causa de estas prácticas los suelos de las propiedades de los agricultores se erosionan.

Los factores ambientales del sector Puerto Belén son muy favorables para el crecimiento de muchas especies forestales maderables. A lo largo de los años la población de este lugar en su mayoría se ha dedicado a la agricultura. Ellos desconocen sobre la aplicación de un sistema agroforestal, en donde se puede combinar muy bien los cultivos de plátano con una plantación de Quillosisa. Actualmente no se ha desarrollado investigaciones con esta especie forestal en sistemas agroforestales, por tal motivo se desconoce el porcentaje de sobrevivencia de los plántones en campo definitivo, el crecimiento y los trabajos de manejo forestal que se le realizan a una especie forestal.

### **1.1.1 Problema general**

1.0 ¿Qué especie de producción forestal se puede instalar en la comunidad de Puerto Belén para asociarlo con los cultivos tradicionales como el plátano (*Musa paradisiaca*)?



### 1.1.2 Problemas específicos

- 1.1 ¿Cuál es el porcentaje de prendimiento en campo definitivo de la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) en el sector Puerto Belén, distrito de Palcazú – Oxapampa?
- 1.2 ¿Cómo es la evolución de crecimiento de la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) en el sector Puerto Belén en el primer mes de plantación?
- 1.3 ¿Qué criterios se deben seguir para la reforestación con la especie Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl)?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo general

- 1.0 Instalar y evaluar una plantación de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) bajo el sistema agroforestal tresbolillos en el sector Puerto Belén, distrito de Palcazú - Oxapampa.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- 1.1 Determinar el porcentaje de prendimiento de plántulas de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) en el primer mes de establecido la plantación.
- 1.2 Evaluar el crecimiento en el primer mes de la plantación.
- 1.3 Promover la reforestación con la especie Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl).

## 1.3 Justificación

El desarrollo del presente trabajo de aplicación profesional es muy importante para mitigar la deforestación de suelos por la expansión de la frontera agrícola. El plantar un árbol nativo maderable es muy beneficioso para el ecosistema. En la actualidad los sistemas agroforestales contribuyen al desarrollo sostenible de las comunidades, la instalación de una plantación en un sistema agroforestal tiene un impacto económico, social y ambiental muy positivo.

Económico: La economía de los pobladores del sector de Puerto Belén se mueve por la agricultura. Los árboles de Quillosa (*Vochysia lomatophylla Standl*) son de un alto valor comercial, la madera de este es muy solicitada en el mercado nacional e internacional ya que al momento de aprovecharlos, sus ganancias de venta de madera dejarán mejores incentivos económicos a los agricultores quienes tendrán dos fuentes de ingreso: la madera y los productos agrícolas.

Social: Las familias al tener una fuente más de ingreso económico mejorarán su calidad de vida, esto les permitirá construir mejores viviendas y lograr tener acceso a la interacción digital.

Ambiental: La instalación de una plantación mitiga los efectos del cambio climático, disminuye la erosión de los suelos. El uso de una especie nativa seguirá permitiendo que la fauna silvestre no migre a otras zonas y la población de este lugar siga viviendo en simbiosis con la naturaleza. La factibilidad del proyecto es viable ya que el lugar es un sitio de fácil acceso y no demandará excesivos gastos económicos. Con esta experiencia, se intenta incentivar a más agricultores a aplicar un sistema agroforestal.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1. Estado de arte

### Antecedentes de Estudio

Se ha realizado búsqueda de información sobre trabajos anteriormente desarrollados similares o que tengan alguna relación con el trabajo de aplicación.

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Condori (2015) evaluó e implementó un sistema agroforestal multiestrato en la comunidad San Pablo, del Departamento de La Paz, utilizando la metodología experimental descriptiva en una superficie de 1 ha, probando las especies maderables como: Mara (*Swietenia macrophylla*), Roble (*Amburana cearensis*), Nogal (*Juglans soratensis*), Huasicucho (*Centrolobium mochroxylum*), Quinaquina (*Myroxylon sp*); frutales como: Carambolo (*Aberrhoa carambola*), Achachairu (*Rheedia macrophylla*), Copoazú (*Theobroma grandiflorum*), Chirimoya (*Annona cherimola*), Mango (*Mangifera indica*), Plátano (*Musa sp*), Pacay (*Inga edulis*), Coco (*Cocos nucifera*), Chima (*Bactris gasipaes*) y especies anuales como: Maíz (*Zea mays* L), Arroz (*Oryza sativa*), obteniendo que el porcentaje de prendimiento de las especies frutales y maderables implementadas fue óptimo del 100% verificado mediante observación directa durante el proceso evaluativo.

#### 2.1.3. Antecedentes nacionales

Ccahuana (2019), evaluó un trabajo de investigación de las propiedades físicas, mecánicas y características anatómicas de *Vochysia kosnipatae* huamantupa proveniente de plantación, la cual se encuentra ubicada en la Estación Experimental del INIA del distrito de San Gabán, Carabaya, Puno a 610 msnm aproximadamente por tanto cuenta con un clima tropical, con gran cantidad de precipitación que bordea los 5 224 mm al año, con temperatura media anual de 23,3 ° C en promedio. Utilizando una metodología aplicada de investigación básica descriptiva con datos cualitativo y cuantitativo.

Para la ejecución de la investigación se talaron 4 árboles al azar de la plantación experimental de 8 años. Donde al menos del 70 % de los árboles tuvieron un DAP superior a 30 cm; del mismo modo el 60% de árboles presentaron una altura comercial de 7 m y más del 80 % de árboles presentaron una altura total de 10 m, alcanzando el volumen promedio de madera 1,33 m<sup>3</sup> cada árbol. De acuerdo los resultados de las propiedades físicas, mecánicas y características anatómicas de la madera de *Vochysia kosnipatae* Huamantupa permitieron demostrar que árboles de 8 años de edad en promedio ya pueden ser usados en mueblería, carpintería de obra no estructural liviana, cajonería de envases livianos, encofrados livianos, triplay, juguetería general, tableros y viruta, pulpa y papel, obras de torneado y artesanía en general. Recomendando a ejecutar ensayos de manejo silvicultural de *Vochysia kosnipatae* Huamantupa como: establecimiento de las plantaciones, densidad de la plantación, fertilización, raleos y poda, para conocer el comportamiento que tienen la especie frente a los tratamientos silviculturales y de esta manera poder dar las opciones apropiadas de manejo de esta especie.

Sánchez (2018) realizó una investigación sobre sistemas agroforestales como alternativa a la pérdida de especies forestales maderables en los bosques del eje carretero El Muyo - Campanquis en la región Amazonas en una extensión de 245 042,62 ha en donde se estudió la pérdida de los bosques ocurrida en el periodo 2001-2015, se determinaron los factores que causan la pérdida de las especies forestales maderables destacando como mayor causante la deforestación por el cambio de uso del suelo (rozas y quemadas) para realizar cultivos agrícolas como el plátano, palto y otros. A causa de esto en donde antes existían aproximadamente 129 especies maderables, en la actualidad se menciona que 43 especies maderables ya casi han desaparecido o se la encuentra en lugares mucho más alejados tal es el caso del Caoba (*Swietenia macrophylla*), tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) entre ellos el cedrillo (*Vochysia spp*). A causa de esto realizó el estudio de conocer las características de los suelos, la geología, fisiografía, condiciones biológicas, climáticas, y adaptación de especies generando conocimiento sobre los sistemas agroforestales que se deben instalar para contrarrestar la pérdida de las especies forestales maderables. Estableciendo que, en las áreas agrícolas, se deben establecer plantas forestales con cultivos anuales; asociándose en forma temporal entre 2 a 4 años, hasta que los árboles generan exceso de sombra para el cultivo, entonces queda solo la plantación forestal.

Los cultivos que se pueden asociar y que se cultivan en la zona son: yuca, frijol, papaya, maíz, piña, plátano, bituca, con especies forestales de crecimiento rápido como: bolaina, shaina, guaba, sangre de grado, capirona. Además, se recomienda incorporar en forma secuencial, en los espacios dejados por los cultivos, plantando especies forestales más exigentes y de mayor valor comercial como: moena, lupuna, tornillo, caoba; bajo el dosel de la primera plantación forestal, recomendando establecer las plantas maderables 5 \* 5 m para la mayoría de especies. Cuando el sistema agroforestal se tenga que realizar con cultivos permanentes como cacao, café, palta, cítricos, piña; las especies maderables que se utilizan deben aportar nutrientes y fijar nitrógeno atmosférico además estas especies no deben entrar en competencia con el cultivo como por ejemplo: guaba, eritrina, acacias, cedro, tornillo, caoba, capirona y moena, que se deben instalar 1 ó 2 años antes del cultivo a distanciamientos grandes, se recomienda 10 x 10 m, puede ser distancias mayores pero estas se logran mediante el raleo.

Pérez (2017) ejecutó un informe técnico de la experiencia de la implementación, monitoreo de sistemas agroforestales implementados por la Oficina Técnica de Administración Especial (OTAE), en los últimos 5 años en el eje de la carretera Iquitos – Nauta, desde el km 21 hasta el km 81, donde se encuentran las parcelas agroforestales a altitudes que varían de 130 a 214 msnm. En estos lugares se establecieron sistemas agroforestales con especies forestales maderables de la zona ente los más resaltantes está el cedro, caoba, tornillo, marupa en un mayor porcentaje y la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) con un porcentaje de 0.97% de individuos instalados. En estos sistemas agroforestales se plantaron más de dos especies forestales adoptando un sistema multiestrato, trabajos que fueron realizados con el apoyo del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE) a través del Gobierno Regional de Loreto. En total se instalaron 214 hectáreas beneficiando a 190 familias teniendo una muy buena aceptación. Se hizo la plantación de 18 especies forestales maderables alcanzando un volumen maderable total de 158.109793 m<sup>3</sup>, analizando estos resultados se evidencia que la especie cedro (*Cedrela odorata*) tiene mayor presencia en las parcelas agroforestales, ya que alcanza un total de 19.83%, y un volumen total de 15.90627227 m<sup>3</sup>, seguida de las especies marupa con el 17.03% volumen de 29.14056686 m<sup>3</sup>, tornillo con el 16.77% y un volumen de 32.86774652 m<sup>3</sup>, sangre de grado con el 10.06% y un volumen de 26.31742608 m<sup>3</sup> y caoba que representan el 9.05% alcanzando un volumen de 4.551046024 m<sup>3</sup>. La especie Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) se plantaron 27 individuos consiguiendo un volumen maderable total de 0.001189488 m<sup>3</sup>.

Paredes (2016) realizó una investigación titulada “Quillosales y su manejo en bosques secundarios de Tamshiyacu – Loreto, Perú”. El método que utilizó en el trabajo de investigación fue experimental, descriptivo y de aplicación. La población en el presente estudio estuvo conformada por todos los árboles de la especie Quillosa (*Erisma Bicolor* Ducke) tomando una muestra que estuvo representada por 703 árboles de la especie Quillosa (*Erisma Bicolor* Ducke). Además, en la misma superficie se encontraron otras especies menores a 10 metros de altura entre ellas plantones, arboles juveniles y plántulas de otras especies. En dicha extensión anteriormente se cultivó plátanos (*Musa paradisiaca*) y otros cultivos, posteriormente por la resiliencia propia del bosque se inició a regenerarse naturalmente de especies maderables como la Quillosa (*Erisma Bicolor* Ducke) Y otros géneros maderables. Existía en todo el terreno miles de brinzales de la especie Quillosa (*Erisma Bicolor* Ducke) dispersado en toda el área de estudio con un promedio de crecimiento de 10 cm de altura. En su estudio el autor ha monitoreado la Quillosa (*Erisma bicolor* Ducke) desde su regeneración hasta aboles juveniles mayores a 5cm de DAP, empleando algunas técnicas silviculturales durante un periodo de 12 meses. Los resultados de este estudio sobre la especie Quillosa demostraron altas tasas de sobrevivencia sin importar el tratamiento silvicultural. Sin embargo, para crecer requiere algo de luminosidad. En ambientes cerrados donde el bosque y el dosel se dejaron intactos las plántulas tuvieron un crecimiento muy lento. En cambio, donde se ha eliminado y anillado competencia arbórea hay muchos individuos que crecieron hasta 300% su tamaño inicial en un periodo de 8 meses. Llegando a la conclusión que el Quillosa (*Erisma bicolor* Ducke) responde favorablemente a la aplicación de tratamientos silviculturales y parece que hay mucho potencial forestal, información que se falta alimentar y así es posible el manejo sostenible de los quillosales.

Gonzales (2013) ejecutó una investigación de la valoración económica del secuestro de CO<sub>2</sub> en plantaciones de Quillosa (*Vochysia Lomatophylla*) de diferentes edades en el CIEFOR Puerto Almendra, ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto. Las plantaciones de Quillosa (*Vochysia lomatophylla*) tienen un área total de 0,2 ha, las parcela evaluadas son 3 de diferentes edades: 13 años, 22 años, y de 33 años tomando una referencia de distanciamiento de 5m\* 5m. El tipo de investigación que realizo es descriptivo, donde se observaron las características principales que presenta cada parcela y al mismo tiempo se realizó el registro, análisis e interpretación de los datos obtenidos en el campo.

De acuerdo al inventario realizado en las plantaciones se obtuvieron los siguientes datos: en la plantación de 13 años el 69 % de individuos tiene una altura total mayor de 10 m y el 31 % menor de 9.99 m asimismo el 36 % posee un DAP mayor a 15 cm y el 64 % menor a 14.9 cm. En árboles de 22 años el 100 % de individuos tiene una altura total mayor a 10 m y un DAP mayor a 15 cm. En árboles de 33 años se obtuvo los resultados que el 85 % tiene una altura total de mayor a 10 m y el 15 % menor a 9.99 m además el 81 % tiene un DAP mayor a 15 cm y el 19 % un DAP menor a 14.9 cm.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Quillosisa

La Quillosisa perteneciente a la familia Vochysiaceae alberga seis géneros y cerca de 200 especies, ubicados en el neotrópico (Vianna, 2006). “La mayor diversidad de especies se encuentra en la cuenca Amazónica y el escudo Guayanés” (Marcano-Berti, 2014, p. 16).

#### 2.2.1.1. Taxonomía

Según The Plant List (2010) la clasificación taxonómica de la Quillosisa es como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

*Clasificación taxonómica*

Familia	vochysiaceae
Género	<i>Vochysia</i>
Especie	<i>Lomatophylla</i> Standl



## 2.2.1.2. Características morfológicas

### 2.2.1.2.1. Raíces

Según la imagen los árboles del género *Vochysia* tienen una raíz bien ramificada. Permitiendo que tengan un buen agarre al suelo y evitando desraizamientos.

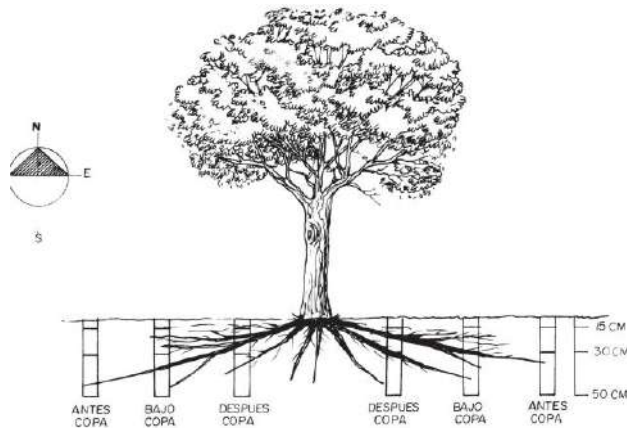


Figura 1. Raíces de *Vochysia* spp (Arnáez-Serrano y Ortiz, 2010, p. 12).

### 2.2.1.2.2. Hojas

Las hojas del género de *Vochysia* son simples, verticiladas de a 3 en cada nudo, de 10-15 cm de longitud y 3.5-5 cm de ancho, el peciolo de 2-3.5 cm de longitud, las láminas obovadas, enteras, los nervios secundarios numerosos, muy paralelos y espaciados 3-5 mm entre sí, prominulos en ambas caras, anastomosados, el ápice rotundo y emarginado, la base obtusa aguda, las hojas glabras, cartáceas y rígidas (Reynel et al., 2003). Las hojas de la *Vochysia lomatophylla* Standl tienen un comportamiento fisiológico perenne y además produce abundante hojarasca.



Figura 2. Hojas de la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl)

#### 2.2.1.2.3. Fuste

La *Vochysia lomatophylla* Standl tiene un fuste recto y cilíndrica con aletas de aproximadamente 20 cm. Los árboles del género *Vochysia* tienen una corteza externa lisa a agrietada de color marrón claro a ocre, las grietas separadas unos 2-4 cm entre sí, el ritidoma suberoso en placas más o menos rectangulares de unos 3-4 x 6-7 cm (Reynel et al., 2003, p. 250).



Figura 3. Fuste de la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl)

#### 2.2.1.2.4. Flores

Muy bien vistosas, de color amarillo intenso y de mediano tamaño, hermafroditas, de 1.5-2 cm de longitud, con cáliz y corola presentes, el cáliz con 5 sépalos, uno de ellos conformando un espolón, los pétalos 3, desiguales, el androceo formado por un estambre único, el gineceo con un pistilo con ovario súpero, estilo alargado y estigma obsoleto (Reynel et al., 2003, p. 250).

#### 2.2.1.2.5. Frutos

Los frutos de la Quillosisa tienen la forma de Cápsulas de 3 loculares, oblongas u ovoides, cada valva con una semilla alada (Reynel et al., 2003. p.250).



*Figura 4.* Frutos secos de la Quillosisa (*Vochysia lomathophylla* Standl)

#### 2.2.1.2.6. Copa

La forma de copa de la *Vochysia lomathophylla* Standl es de forma irregular con bastantes ramificaciones.



Figura 5. Copa de la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl)

### 2.2.1.3. Forma de reproducción o propagación

#### 2.2.1.3.1. Por semillas

Para la propagación asexual se recomienda cosechar los frutos maduros directamente del árbol antes que ellos se abran; la forma de cosechar es extendiendo mantas a la sombra hasta que a los frutos ocurra la dehiscencia. La recolección de las semillas se realiza manualmente. En la especie congénérica *V. guatemaltensis*, su inicio de germinación se produce a los 8-9 días de la siembra; la germinación es epigea (Flores, 1993 citado por Reynel et al 2003).

Para lograr la germinación las semillas se siembran en almácigos con sustrato de arena húmeda; es importante colocar las semillas horizontalmente pues la radícula crece de uno de los costados de la semilla. En el caso de la especie *Vochysia ferruginea* las hojas verdaderas se forman a los 50-60 días de la siembra. Las plántulas se trasplantan a bolsas plásticas antes de que se produzcan las hojas verdaderas (Flores, 1993 citado por Reynel et al 2003).

Las raíces de las plántulas crecen muy rápidamente y por ese motivo es recomendable el trasplante rápido a las bolsas de polipropileno con sustrato para continuar con su proceso de producción. Para la especie cogenérica centroamericana *V. guatemaltensis*, ensayada en Costa Rica (Sarapiquí), se sugiere un establecimiento en campo definitivo a un distanciamiento de 3 x 3 m ó 4 x 4 m y la aplicación de 50 gr de fertilizante NPK por hoyo. Esta experiencia reporta crecimientos de 3 cm en diámetro y de 3 m en altura a los 3 años de la plantación de la misma forma esta especie realiza poda natural (Flores, 1993 citado por Reynel et al., 2003).

#### 2.2.1.4. Altitud de crecimiento de la Quillosisa

El género de *Vochysia* están distribuidos en climas tropicales encontrando Quillosisas en altitudes inferiores a 1000 m mayormente en laderas y terrazas firmes (Huamantupa, 2005).

#### 2.2.1.5. Características organolépticas y macroscópicas

Estas características son aquellos que se pueden percibir a simple vista por nuestros sentidos organolépticos, así como el color, grano, textura, veteado y resistencia al corte, veteados, radios parénquimas de la madera, que son necesarios para diferenciar las especies.

Tabla 2.

*Características organolépticas y macroscópicas (Vochysia lomatophylla Standl)*

<b>Quillosisa (<i>Vochysia lomatophylla</i> Standl)</b>		
Características organolépticas	Color	Rojo
	Grano	Recto
	Textura	Medio
	Veteado	Satinado
	Resistencia al corte	Blanda
Características macroscópicas	Poros	Visible a simple vista y solitarios
	Parénquima	Aliforme confluyente
	Radios	Visibles a simple vista
	Otros	Floema incluido

Fuente: (Lujan y Chavesta, 2009, p. 140)

## 2.2.2. Plátano

El plátano es de tipo herbáceo gigante. El origen de las musáceas es el suroeste asiático sitios donde actualmente es Malasia, Tailandia y Myanmar. En 1516, los europeos lo introdujeron en América y las Antillas. En la actualidad es un cultivo de amplia distribución por su adaptación, tanto en los trópicos como subtrópicos (Mejía, 2018, p. 8).

### 2.2.2.1. Taxonomía

Fue clasificado originalmente por Carlos Linneo como (*Musa paradisiaca*) en 1753, la clasificación taxonómica se detalla a continuación:

Tabla 3.

*Clasificación taxonómica*

Familia	Musaceae
Genero	<i>Musa</i>
Especie	<i>paradisiaca</i>

*Fuente:* Cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) (Mejía, 2018, p.6).

### 2.2.2.2. Características morfológicas

#### 2.2.2.2.1. Raíces

Las raíces del plátano son superficiales, cuando inician a crecer son de un color blanco y luego se tornan amarillentas y al final se endurecen con el paso del tiempo, el diámetro que logra alcanzar es de cinco y ocho milímetros, la longitud varía y puede llegar de 2,5m a 3m en crecimiento lateral y hasta 1,5m de profundidad (Nuñez, 1989). El poder de penetración de la raíz del plátano es débil, por lo que la distribución radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo (Mejía, 2018).

#### 2.2.2.2.2. Hojas

Las hojas de plátano se originan el punto central de crecimiento o meristemo terminal, luego se forma precozmente el pecíolo y luego la nervadura central acabada en filamento, lo que posteriormente será la vaina. La lámina foliar es dorsiventral y glabra. Cuando emerge la inflorescencia la planta deja de

producir hojas. Una planta de plátano llega a producir 39 hojas en todo su ciclo de vida. El incremento del área foliar es fundamental en el desarrollo y producción del cultivo ya que permiten a la planta realizar el proceso fotosintético (Duarte y Molinares,2012).

#### **2.2.2.2.3. Tallo**

El verdadero tallo es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas, las cuales se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado (Vazquez et al., 2005). También conocido como cormo y es el medio del cual se producen los hijos o rebrotes. Los rebrotes se originan a través de una yema vegetativa que emerge del cormo (planta madre). La zona externa o cortical del cormo cumple una función de protección, mientras el área central o activa da origen al sistema aéreo, el sistema radical y rebrotes (Cayón, 2004).

#### **2.2.2.2.4. Flores**

Son de color amarillentas, irregulares y cuenta con seis estambres, de los cuales uno es estéril, reducido a estaminodio petaloide. El gineceo tiene tres pistilos, con ovario ínfero. El conjunto de la inflorescencia constituye el (régimen) de la platanera. Cada grupo de flores reunidas en cada bráctea forma un conjunto de frutos llamada (mano), que contiene de 3 a 20 frutos. Un racimo no puede llevar más de 4 manos, excepto en las variedades muy fructíferas, que pueden contar con 12-14 (Segura, 2018).

#### **2.2.2.2.5. Fruto**

El tiempo necesario para el desarrollo de la fruta es aproximadamente de 70 a 90 días (10 a 13 semanas). El fruto se caracteriza por ser carnoso y suave, que está compuesto por tres carpelos que son los últimos órganos florales que aparecen, fusionándose rápidamente para formar el estilo y el estigma. Es de forma angulosa cuando es joven y progresivamente cilíndrica a medida que va aumentando de grosor por la acumulación de almidón (Torres, 2012, p.13).

### **2.2.2.3. Formas de propagación**

La propagación asexual es fundamental en las plantas que no contienen semillas viables para poder ser reproducidas, como es el caso del plátano. Con la propagación asexual se evitan los períodos juveniles prolongados, pues las plantas que se cultivan

por semillas pasan por un período juvenil muy largo, el cual no ocurre en el proceso de floración (Martínez et al, 2005). La propagación del plátano es mediante cormo, rizoma o bulbo, parte donde se desarrollan yemas laterales llamados hijos o retoños que se convierten en plantas que reemplazan a las que dieron sus frutos los cuales deben proceder de plantas jóvenes, sanas (Herrera y Colonia,2011).

#### **2.2.2.3.1. Por división de brotes**

Herrera y Colonia (2011) indican que se utilizan cormos provenientes de plantas jóvenes y recién cosechadas. El cormo se divide en 4 a 8 partes y se procede a sembrar como un cormo original que luego emitirán nuevos brotes. En muchos casos estos brotes divididos, producen meristemas múltiples que pueden ser separados y sembrados. En este proceso se puede extraer 500 nuevos retoños de un solo cormo de un solo cormo en período de 8 meses.

#### **2.2.2.3.2. Por ruptura y eliminación de la yema central**

Consiste en eliminar la yema apical con el fin de romper la dominancia apical para inducir la activación de las yemas laterales y producir mayor número de hijos por cormo, tanto en plantas cosechadas como en plantas jóvenes. El número de hijos generados dependerá de varios factores como el tipo de clon, las condiciones fisiológicas de la planta y las condiciones climáticas (Herrera y Colonia, 2011).

#### **2.2.2.3.3. A través del uso de hijuelo o cormito**

El peso no debe ser menor de 150 g y se recomienda pelarlos antes de la siembra con cuidado de remover solo las raíces y la capa superficial de la corteza para mantener la conformación original del mismo. El momento de llevarlas a campo estará determinado por la presencia de cuatro hojas verdaderas y una altura de 20 a 25 cm (Herrera y Colonia, 2011).

#### **2.2.2.3.4. Propagación tradicional**

Es el sistema de propagación más antiguo y hace uso de hijos o retoños. Se caracteriza por la escasa o nula aplicación de prácticas culturales básicas, de manera que las plantas se encuentran bajo libre crecimiento, lo que provoca un alto índice de competencia entre ellas. El material de propagación usado en este sistema proviene generalmente de la misma plantación y tiene baja eficiencia existiendo, además riesgo de diseminación de enfermedades (Herrera y Colonia, 2011).



Las formas de propagación mencionadas son muy utilizadas por los agricultores ya que no necesita un manejo especializado de propagación además resulta ser más económico. Existe una forma de propagación llamada in-vitro, este si necesita un manejo especializado y se obtienen mejores plantas a partir de las células vegetales.

#### **2.2.2.3.5. Propagación in vitro**

El termino in-vitro significa cultivar plantas dentro de un frasco que contiene un medio artificial con sales minerales, vitaminas, azúcar, agua, agar, reguladores de crecimiento y hormonas que permiten la propagación clonal a partir de un fragmento o explante (tejido vegetal separado de la planta), tipo semillas, embriones, yemas, meristemos (Castillo 2004). Es la manera más moderna y efectiva de propagación, volviéndose la mejor opción para una nueva plantación, llevando al campo plantas de alta calidad genética, vigorosas, uniformes, con alto potencial de rendimiento, libre de plagas y enfermedades, además de su fácil establecimiento (Mejía, 2018. P. 11).

Esta reproducción se origina en el laboratorio de biotecnología, donde han desarrollado la micropropagación in vitro, a partir de explante inicial provenientes de hijos de espada, que son seleccionados y colectados del banco de yemas en campo por sus características sobresalientes como vigorosidad y libre de patógenos. Una vez en laboratorio se aíslan los explantes y se proporciona artificialmente las condiciones físicas y químicas apropiadas para que las células expresen su potencial de regenerar una planta nueva; posteriormente se realiza una fase de multiplicación y finalmente una de aclimatación de las plantas provenientes del laboratorio en un invernadero para su desarrollo y siembra definitiva en campo (Mejía, 2018).

#### **2.2.2.4. Requerimiento edafoclimático**

Según Fallas et al. (2007) las condiciones requeridas para el cultivo del plátano son las siguientes (pp. 11-13).

##### **2.2.2.4.1. Altitud**

La familia de las musáceas son plantas que se adaptan muy bien a las regiones tropicales que poseen un clima húmedo y cálido. La altitud considerada

apta para su siembra es de 0 a 400 msnm, moderado de los 400 a 800 msnm y no apto por encima de 800 msnm.

#### **2.2.2.4.2. Temperatura**

La temperatura óptima para un buen desarrollo del cultivo es entre los 20°C y 30°C, la moderada de 30°C y 35°C y no apto inferior a 20°C y mayor a 35°C.

#### **2.2.2.4.3. Precipitación**

Plátano por tener un amplio follaje y su rápido crecimiento, requiere de abundante agua para su desarrollo adecuado. Lo ideal es cultivar en zonas cuya precipitación oscila entre 1800 y 3600 mm de promedio anual, se considera moderada entre 1200 a 1800 mm y 3600 a 4600 mm, A 1200 mm y mayor 4600 mm de precipitación anual se considera no apta.

#### **2.2.2.4.4. Vientos**

Las corrientes de viento también influyen en la producción del plátano es por eso que en sitios de viento con velocidades mayores a 30 km/h no es recomendable establecer este cultivo. Los vientos ocasionan el desgarre de los semilimbos de las hojas y además el volcamiento de las plantas. La velocidad apta para el cultivo es inferior a 15 km/h.

#### **2.2.2.4.5. Brillo solar**

Al ser una planta heliófila necesita un promedio diario de cuatro a seis horas de brillo solar, si no se da las condiciones al rango, esto afecta al crecimiento de la planta. Cuando la radiación es mayor (época seca) hay una influencia directa en el desarrollo y crecimiento del plátano, favoreciendo las pariciones más tempranas y en grado de corta mejor, asimismo la incidencia y la severidad de la sigatoka negra es menor.

#### **2.2.2.4.6. Drenaje**

Los suelos aptos para la siembra del plátano son aquellos que presentan el drenaje natural bueno, los moderados presentan el drenaje moderadamente lento o moderadamente excesivo y los no aptos tienen el drenaje lento o excesivo.

#### **2.2.2.4.7. Pedregosidad**

Los suelos que no presentan pedregosidad (menor a 5%) son los aptos

para el cultivo, los moderados son los ligeramente pedregoso y los no aptos son los pedregosos o muy pedregosos (mayor al 15%).

#### 2.2.2.4.8. Reacción del suelo (pH)

El pH óptimo es de 6.0 a 7.0, el moderado es de 4.5 a 6.0 y de 7.0 a 8.0 y el pH no apto es inferior a 4.5 y mayor a 8.0.

#### 2.2.2.5. Preparación del terreno y siembra

Las siguientes actividades de establecimiento del cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) fueron ejecutadas por Sánchez (2018, p. 11).

Tabla 4.

*Proceso de siembra de plátano (Musa paradisiaca)*

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Limpieza del lote	Actividad inicial donde se habilita el terreno además se realiza la quema química con glifosato (Panzer 480 sl) a una dosis de 7,5 ml/L.
Estaquillado o marcado	Momento que se realiza el marcado de punto para hacer los hoyos y se puede realizar en sistema de siembra tres bolillos o cuadrangular.
Preparación de compost	Acción donde se prepara el compost, es mucho más económico utilizar materiales disponibles en la finca como: hojarasca y estiércol de animales.
Ahoyado	Los hoyos se recomiendan hacer de 40 cm * 40 cm separando la primera capa del suelo.
Aplicación de enmiendas	Se puede aplicar 200 g de cal dolomita por hoyo, el compost se aplica al momento de la siembra.
Selección del material vegetal	Se seleccionó de acuerdo a las condiciones planteadas en el plan de manejo técnico.
Desinfección del material vegetal	la semilla se desinfecta en el hoyo utilizando Difeconazol (Shardif) a una dosis 2,5 ml/L y metomil (methomyl) a una dosis 3g/L.
Siembra	Para la realización de la siembra se removía el suelo del hoyo según el tamaño del corno y se agregó aproximadamente un 1kg de compost tipo bokashi.

### 2.2.3. Sistemas Agroforestales

Para Farrel y Altieri (2002) se trata de un sistema sostenible del manejo del suelo y las plantas, que aumenta la producción de forma continua, combinando árboles con especies agrícolas y animales, simultáneamente o secuencialmente en una misma área, utilizando prácticas de manejo compatibles con la cultura de la población local.

También se define como un sistema de uso de la tierra antiguo y ampliamente practicado en muchas partes del mundo, en donde los árboles se combinan espacialmente, temporalmente con animales o cultivos agrícolas. Lo que consiste la combinación de elementos de la agricultura con elementos de especies forestales en sistemas de producción sustentables bajo una misma superficie de tierra (Farrell y Altieri, 2011. P. 19).

Los sistemas agroforestales igualmente son sistemas y tecnologías en donde se utiliza el suelo y recursos naturales en donde se integran especies leñosas (árboles, arbustos, etc.) que utilizan deliberadamente el mismo espacio bajo un sistema de manejo integral con cultivos agrícolas y/o producción animal de forma secuencial o temporal (López, 2010. p. 3).

De la misma forma la agroforestería es definida como una antigua tradición productiva y conservacionista de manejo y aprovechamiento de ecosistemas y sistemas productivos, donde interactúan especies forestales maderables y no maderables con cultivos agrícolas o animales permitiendo obtener una producción múltiple y duradera (Movimiento Agroecológico para América, 2004, p. 18).

Uno de los principales factores directos causantes de la deforestación sigue siendo los pequeños agricultores que viven en los bosques tropicales en donde ellos desarrollan una agricultura mixta, seguida de los pastizales, como se ha reportado en América Latina afirma (Geist y Lambin, 2002). Para ello deben desarrollar sistemas agroforestales involucrando como principal actor a los pequeños productores agropecuarios, para que enfrenten sus necesidades en forma compatible con su identidad cultural y sus costumbres, participando directamente en la conservación de los recursos naturales y que debe ser un elemento central del desarrollo rural, haciendo entender el concepto distinto a las plantaciones forestales maderables macizas (López, 2010. p. 2).

La implementación de sistemas agroforestales contribuye la calidad de suelo, como por ejemplo disminuir la resistencia mecánica a la penetración, permitiendo un mejor desarrollo radicular de la planta, las hojarascas aumentan el porcentaje de materia orgánica, lo que permite a su vez tener suelos más fértiles, reduciendo la erosión, mejorando el pH a su vez mejora la estructura del suelo (Piña y Márquez, 2019, p. 94).

### **2.2.3.1. Características de un sistema agroforestal**

Según (Farrell y Altieri, 2011. P. 20) menciona 4 características:

#### **2.2.3.1.1. Estructura**

Los sistemas agroforestales están estructurados por la combinación de especies forestales, cultivos y animales. Antiguamente los agricultores rara vez consideraban útiles a los árboles en el terreno para sus cultivos. A pesar de esto durante años algunos agricultores han satisfecho sus necesidades básicas al sembrar cultivos alimenticios, árboles y animales en forma conjunta.

#### **2.2.3.1.2. Sustentabilidad**

Los sistemas agroforestales son muy beneficiosos por las interacciones entre las especies boscosas, los cultivos y los animales. Al utilizar la misma superficie la productividad a largo plazo pueda mantenerse sin degradar la tierra.

#### **2.2.3.1.3. Incremento en la productividad**

Cuando se tiene un sistema agroforestal los componentes mejoran su crecimiento además se tiene un uso eficiente de los recursos (espacio, suelo, agua y luz) al mismo tiempo llevando un buen manejo se espera que la producción sea mayor en los sistemas agroforestales que en los sistemas convencionales.

#### **2.2.3.1.4. Adaptabilidad cultural y socioeconómica**

Los sistemas agroforestales se adaptan muy bien en predios de diversos tamaños y de condiciones socioeconómicas debido que es muy compatible con la vida cotidiana de los agricultores.

### 2.2.3.2. Objetivos de los Sistemas Agroforestales

El instalar un sistema agroforestal puede tener muchos objetivos dependiendo para cada situación y región de ubicación (López, 2010. p. 6).

- Mejor protección y mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo.
- Lograr más de un tipo de cosecha o producto para los productores, lo cual les asegura una mayor estabilidad y retornos económicos más sostenidos a mediano y largo plazo.
- Obtener subproductos, tales como leñas, postes, miel y otros, que mejorara la calidad de vida de los productores.
- Aumentar la eficiencia biológica del sistema, que ayudará a un incremento de la productividad no solo para un granjero, sino para toda la comunidad o región.
- Evitar la agricultura migratoria, permitiendo mayor arraigo de los productores, con planes de producción a largo plazo.
- Aumentar la fertilidad del suelo, mejorando los niveles de materia orgánica y la fijación de nitrógeno atmosférico con las leguminosas.
- Lograr la conservación del suelo, reduciendo la erosión con una cobertura más permanente del suelo.
- Reciclar los nutrientes provenientes de los cultivos, especies forestales y producción pecuaria.
- Mejorar las condiciones del medio ambiente, respetando el concepto de producción sostenible.

En conclusión, todos los objetivos mencionados van con una misma dirección promoviendo el desarrollo de la agricultura de forma sostenible, impulsando la instalación de sistemas agroforestales en las comunidades, capaces de generar impactos favorables en el aspecto social, económico y ambiental, a su vez mejorando los sistemas productivos y al incremento de ingresos económicos de la población rural.

**CAPÍTULO III**  
**DESARROLLO DEL TRABAJO**

### **3.1. Finalidad**

El trabajo aplicativo, desarrollado de forma experimental pretende brindar mayor información verídica a los pobladores del sector de Puerto Belén en el distrito de Palcazú los cuales cuentan con suelos potenciales para establecer plantaciones forestales maderables asociados, dado que se observa la necesidad de producir alimentos, pero a la vez la importancia de las plantaciones para brindar servicios de regulación ambiental.

La Quillosisa es una especie forestal maderable nativa propia de la zona, asimismo la aplicación de una plantación es un sistema agroforestal beneficia el aprovechamiento de suelos de manera sostenible evitando la deforestación de los bosques naturales.

La especie de la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla Standl*) es un árbol muy poco conocido y por ende es una especie con pocos estudios científicos. Realizar la investigación plantea nuevos retos para los estudiantes e investigadores para conocer más a fondo sobre la Quillosisa sobre las actividades de manejo forestal, plagas, enfermedades, propiedades físicas, propiedades mecánicas y usos.

### **3.2.- Propósito**

El propósito del trabajo de aplicación es proponer el uso de la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla Standl*) en plantaciones forestales bajo un sistema agroforestal si generar conflictos sociales con la población y la actividad de la agricultura que se desarrolla en la amazonia del Perú. Además, difundir sobre esta especie por su importancia económica que genera a largo y mediano plazo.

### **3.3. Limitaciones**

El factor clima en la ejecución del trabajo de investigación fue muy desfavorable, por motivos que en la estación de invierno en la amazonia peruana se ausenta las lluvias. La falta de agua para los plantones de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla Standl*) fueron un gran problema ya que es un recurso que influye en el crecimiento y la sobrevivencia de las plantas. Además, el intenso calor registrado durante los días de realización de la plantación.

En el instante de sacar los brinzales del suelo para el traslado al campo definitivo, la poca humedad hizo que el pan de tierra de los plantones se desmorone.

La superficie donde se ejecutó el proyecto de investigación al estar ya establecido el cultivo de maíz (*Zea mays* L) y plátano (*Musa paradisiaca*) esto dificultó la visibilidad para ejecutar los



trabajos para el establecimiento de la plantación.

De la misma forma las trozas, tocones y ramas dificultaron la transitabilidad durante todo el proceso de ejecución y evaluación del trabajo de investigación.

La gran variedad de especies maderables que hay en la amazonia dificultó conocer la especie verdadera, para lo cual se llevó muestras de rodaja de madera al laboratorio de anatomía de la madera para su identificación resultando ser la especie de (*Vochysia lomatophylla* Standl) y no (*Vochysia vismiifolia*) así como se muestra en el Apéndice C.

### 3.4. Componentes

a) Reconocimiento del área y arboles semilleros

- Machete
- Celular
- Cinta métrica

b) Alineación y marcado de hoyos

- Flexómetro de 5 metros
- Cinta métrica de 100 metros
- Machete
- Tutores

c) Limpieza de camino

- Motosierra
- Hacha
- Machete

d) Hoyado

- Cava hoyos

e) Plantación

- Machete
- Poseadora plana
- Carretilla
- Bandeja
- Mochila de fumigar

## f) Evaluación

- Machete
- Calibrador vernier digital
- Cuaderno de apuntes
- Lápiz
- Cinta métrica pegado en una madera recta

### 3.5. Actividades

#### 3.5.1. Identificación del área

Se visitó el lugar donde se desarrollará el trabajo de aplicación, en el sector de Puerto Belén en el distrito de Palcazú, para verificar las condiciones del terreno, además hacer una primera identificación de los posibles árboles semilleros de Quillosisa.

El área donde se desarrolló el trabajo de investigación tiene las coordenadas geográficas medidas con la App móvil Avenza Maps.

Tabla 5.

Coordenadas geográficas del área de plantación.

N° de puntos	Coordenadas
1	10.122051,-75.289460
2	-10.122303,-75.290197
3	-10.123025,-75.289693
4	-10.122601,-75.288862



Figura 6. Mapa de ubicación del Distrito de Palcazú

Fuente: (Municipalidad distrital de Palcazú, p. 23)

La superficie donde se estableció la plantación se encontró el cultivo de maíz establecido, que es un cultivo anual, cuya producción dura 4 meses, de igual manera al cultivo de plátano y que su producción dura 4 años. Cabe mencionar que en esta superficie se cultivaron previamente estos dos cultivos (plátano y maíz).

En zonas aledañas al terreno donde se ejecutó el trabajo de investigación, se encontraron árboles de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) y que en el sotobosque se ubicaron brinzales de regeneración natural, las cuales será el material vegetal para ejecutar este trabajo.

La superficie es plana con ligeras elevaciones en donde se observa restos de árboles (palos, troncos, tocones) que no pudieron ser consumidos por el fuego durante el roso (quema de bosques para extender la frontera agricultura).

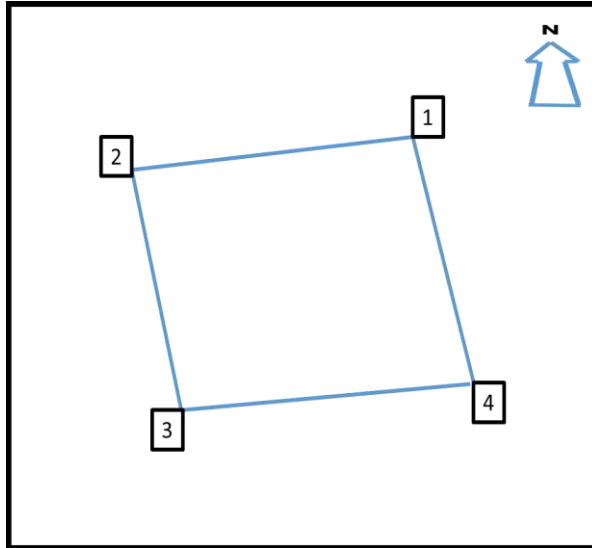


Figura 7. Superficie georeferenciada



Figura 8. Cultivo de maíz instalado

### 3.5.2. Identificación de árboles semilleros

En la finca se llegó a encontrar 19 árboles de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl), con una edad aproximada de 8 años. La edad de los árboles fue facilitada por el propietario, ya que fueron plantados juntamente con un cultivo de Cacao, por lo tanto, tiene la misma edad aproximada y fue pensada como sombra para ese producto comercial. De la población de Quillosisa se identificaron grandes deficiencias de manejo forestal y con un pésimo estado fitosanitario.

Finalmente se seleccionaron 3 árboles que cumplirían la función de semilleros superiores, los mismos que presentan las características descritas en la tabla 6:

Tabla 6.

*Características morfológicas de los arboles semilleros de Quillosisa*

<b>Características morfológicas</b>	<b>Semillero 1</b>	<b>Semillero 2</b>	<b>Semillero 3</b>
Altura total	12 metros	15 metros	13 metros
Altura comercial	6 metros	8 metros	5 metros
DAP	34,37 cm	41,38 cm	40,74 cm
Volumen	0,389 m <sup>3</sup>	0,753 m <sup>3</sup>	0.456 m <sup>3</sup>
Ubicación geográfica	-10.122116, -75.288799	-10.122126, -75.288631	-10.122363, -75.288201
Edad	8 años	8 años	8 años
Forma de copa	Irregular	Irregular	Irregular
Follaje	Verde intenso	Verde intenso	Verde intenso
Plagas/ enfermedades	Ninguna	Danos en el fuste por caída de rama	( <i>Atta texana</i> ) Trajinero
Inclinación	Recto	Recto	Recto
Brizales de regeneración natural	Más de 2000 compartido con el semillero 2	Más de 2000 compartido con el semillero 1	200 aproximadamente

**3.5.3. Alineación y Marcado de Hoyos**

Se trazó una línea bases (figura 9), la alineación se siguió tomando 3 puntos de referencia:

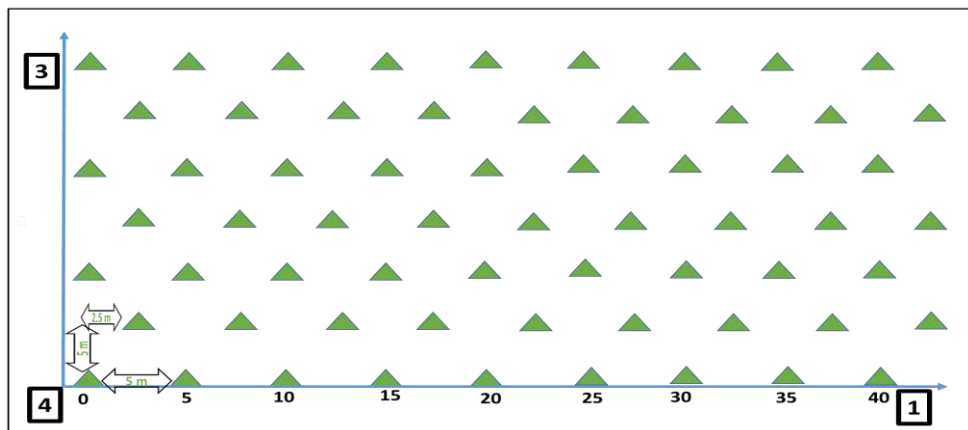
Los puntos 4 y 1 en el eje lineal (eje x de las abscisas) y los puntos 4 y 3 del eje vertical (o eje de coordenadas), ambas líneas del plano cartesiano tienen una longitud de 100 m.

El primer hoyo se marca en el punto 0 (del eje de las abscisas) y desde ese punto marcado con un tutor, los siguientes puntos para los hoyos son marcados cada 5 m de distanciamiento, en esta fila se lograron marcar 20 puntos.

Para la segunda fila se mide 5 m en el eje de coordenadas paralelo al punto 0 (eje de las abscisas) de la fila 1. En la fila 2 el primer punto es marcado a 2.5 m y a partir de ese punto cada 5 m de distancia en total en esta fila se marcaron 20 puntos. Para el alineado y marcado de las filas continuas se realiza esta misma secuencia. De esta manera el alineado queda en tresbolillo.

El trabajo de alineado y marcado se realizó con una wincha de 100 metros los cuales son marcados con un tutor superior a 1 metro para lograr que sea visible y posteriormente realizar los trabajos continuos. En la superficie se llegaron a marcar 400 puntos para cavar, actividad que se realizó con la presencia de 3 personas acumulando un total de 15 horas /hombre.

La alineación de los plátanos es de 5m en 5m (eje de las abscisas) en las filas y de 10m en 10m en las columnas (eje de coordenadas),alineados en tresbolillo, actividad que ya está realizada anteriormente por el propietario. El cultivo de maíz está establecido en surcos paralelos al eje las abscisas, cada surco esta con un distanciamiento de un metro.



*Figura 9. Croquis de la alineación y marcado de hoyos.*



*Figura 10. Trabajos de marcado de hoyos con tutores.*

#### 3.5.4. Cavado de hoyos

El hoyado se realizó con una herramienta llamado cava hoyos, logrando cavar un total de 400 hoyos en un tiempo total de 20 horas/hombre con un personal que no está entrenado exclusivamente para esta actividad.

Las medidas son de un diámetro de 20 centímetros de forma circular y una profundidad de 30 centímetros.



*Figura 11. Cavado de hoyo*

#### 3.5.5. Diseño de camino

Al tener ya establecido los cultivos de plátano y maíz se diseñó un camino por donde se trasladarán los brinzales de regeneración natural hasta el campo final, con el objetivo de no dañar el cultivo de maíz. El camino construido tuvo un ancho de 1 metro, suficiente para que una carretilla pueda transitar.

El camino une a los árboles semilleros 1 y 2 hasta el área de instalación en campo definido, teniendo una distancia de 110 metros aproximadamente; y el camino al semillero 3 continua por el ya trazado con una distancia total de 172 metros aproximadamente.

La habilitación del camino se hizo en un tiempo de 4 horas hombre acumulados entre 2 personas.



*Figura 12. Habilitación de camino*

### **3.5.6. Etapas de la plantación**

El presente proyecto se ejecutó con el uso de brinzales de regeneración natural de Quillosisa ubicados en el sotobosque desde donde son sacados y trasladados hasta los hoyos para la futura plantación.

La siembra de plántones es de forma directa con pan de tierra. Una de las ventajas de este método es disminuir los gastos de recursos económicos y tiempo. En el presente trabajo se aprovecha los brinzales de regeneración natural y de esa manera se evita realizar los procesos de producción de plántones buscando experimentar un método muy poco utilizado y aplicarlo en la especie de la Quillosisa.

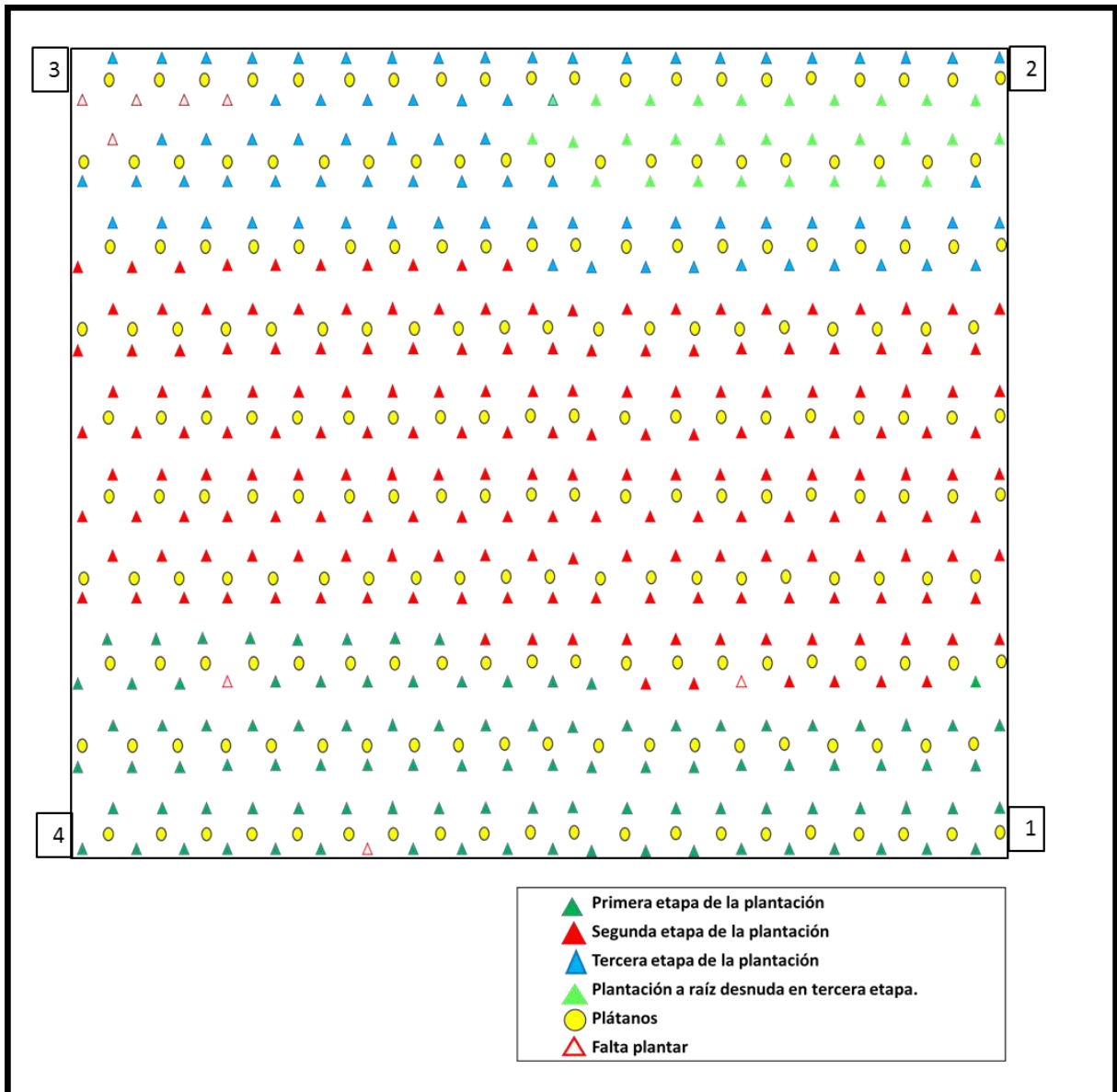
La plantación se ejecutó en tres etapas, debido a factores climatológicos que obligaron a tomar esta decisión. Además, a entender y acceder mejores conocimientos de la especie estudiada. Los meses de agosto, septiembre y octubre hay una gran ausencia de lluvias en la amazonia de nuestro país a pesar de tener la limitante del agua se estableció la plantación en una superficie de 1 hectárea.



Tabla 7 .

*Cantidad de brinzales plantados por etapas*

<i>Etapas</i>	<i>Primera</i>	<i>Segunda</i>	<i>Tercera</i>
Cantidad total de brinzales sembrados	98	188	106
Hoyos que no se plantaron	2	1	5
Brinzales plantados con pan de tierra	98	188	76
Brinzales plantados a raíz desnuda	- -	- -	30
Porcentaje de la distribución de plántones.	25 %	47.95 %	27.04 %
Fecha de instalación	07/09/2020	15/09/2020	22/09/2020



*Figura 13.* Croquis de plantación

### 3.5.6.1. Primera etapa de la plantación

Realizado el 07/09/2020, actividad que se inició con el repique de los brinzales de regeneración natural, las cuales se seleccionaron con un tallo recto, una sola yema terminal.

El sacado del brinzal con pan de tierra se realizó con la herramienta llamada poseadora. Al tener seleccionado el brinzal, para separar del suelo se realizó 4 cortes de forma cuadrangular de tal manera que el tallo queda en el medio del pan de tierra, posteriormente se levanta y colocados a la carretilla o bandeja para su posterior traslado a campo definitivo.



*Figura 14.* Repique de brinzal con pan de tierra.

#### **3.5.6.1.1. Primera etapa de la plantación a campo definitivo**

En la primera etapa de la plantación se encontraron deficiencias al hacer el repique, ya que al no haber lluvias los suelos perdieron bastante humedad, el pan de tierra de los brinzales se veía afectando, llegando a desmoronarse. Este suceso llevó a muchas plantas a quedarse a raíz desnuda siendo muy perjudicial para realizar la plantación.

Una vez llenada la carretilla con los plántones se trasladó al campo definitivo. La carretilla dejando en el camino mientras que los plántones desde ese punto son trasladados de dos en dos hasta los hoyos para inmediatamente realizar la plantación. Actividad que se realizó bajo un sol radiante.



*Figura 15.* Traslado de brinzales

Se tuvo que rellenar el excedente del espacio en el hoyo, hasta que el pan de tierra quede nivelado con la superficie, para que las raíces no queden en el aire se aplastó con la yema de los dedos.

Se dejó la parte del tallo con una ligera elevación de tierra, tal como es recomendado en la literatura.



Figura 16. Brinzal de (*Vochysia lomatophylla* Standl) plantado.

Al observar el factor del clima se decide suspender la plantación.

En esta primera etapa se realizó la plantación de 98 plantones, todas se sacaron de los árboles semilleros 1 y 2, no se puede diferenciar ya que están separados solo por 8 metros.

La plantación de esta etapa se llevó en un tiempo de 6 horas hombre acumulado entre 3 personas. Para evitar la pérdida de recursos se realiza una fumigación con insecticida Campal en una solución de 10ml en 17 litros de agua y Egrosan en una solución de 20 ml en 17 litros, ambas sustancias combinadas en una sola mochila de fumigar.



*Figura 17. Plantación de Quillosa (Vochysia lomatophylla Standl) asociado con plátano.*

De la misma manera se regó con agua 17 litros para los 98 plantones.

Tabla 8.

*Riegos realizados a la plantación de la primera etapa*

<b>Riego</b>	<b>Cantidad de días después de la plantación</b>	<b>Cantidad de agua</b>	<b>Horas hombre</b>
Primer riego	6 horas después	17 litros	0.5 hora
Segundo riego	3 días después	17 litros	0.5 hora
Tercer riego	5 días después	34 litros	1 hora
Cuarto riego	6 días después	17 litros	0.5 hora



*Figura 18.* Fumigado de plantones con abono e insecticida

### **3.5.6.2. Segunda etapa de la plantación**

Se desarrolló de la siguiente manera:

#### **3.5.6.2.1. Limpieza de del sotobosque**

Antes de la segunda etapa de la plantación se lleva a cabo la limpieza de la vegetación que está ubicado alrededor del árbol semillero 1 y el semillero 2. De esa manera permitiendo que los rayos solares lleguen hasta los brinzales.

Esta actividad se realiza en un tiempo de 4 horas/hombre acumulados entre 2 personas.

#### **3.5.6.2.2. Segunda etapa de la plantación a campo definitivo**

Realizado el 15/09/2020, en donde los brinzales se repicaron de la misma forma que en la primera etapa.

En la segunda etapa se presentaron lluvias que favorecieron el realizar la plantación. Asimismo, al sacar los brinzales se contó con un pan de tierra más compacto y no se desmoronan al momento de trasladar.

Los primeros 124 plantones se sacaron del semillero 1 y 2. De la misma forma se sacaron 64 plantones del semillero 3. Alcanzando un total de 188 brinzales plantados, realizando en un tiempo de 9 horas/hombre acumulados entre 3 personas.

Al segundo día de haber establecido la plantación se realiza el fumigado con insecticida Campal en una solución de 10 ml en 17 litros de agua y abono químico Egrosan en una solución de 20 ml en 17 litros de agua.

Días después se ausentaron las lluvias.

### **3.5.6.3. Tercera etapa de la plantación**

Se desarrolló de la siguiente manera:

#### **3.5.6.3.1. Tercera etapa de plantación a campo definitivo**

Realizado el 22/09/2020, para esta actividad de plantación se esperó una precipitación fluvial torrencial. En esta parte de la investigación se llevaron dos formas de plantación la primera es trasplante de brinzales con el pan de tierra como en las anteriores etapas y se incorpora la plantación a raíz desnuda a campo definitivo logrando plantar 30 individuos de Quillosisa. Los plantones con pan de tierra se trasplantaron del árbol semillero 3 y las de raíz desnuda del semillero 1 y 2 logrando plantar en total en esta tercera etapa 106 individuos, en un tiempo acumulado de 6 horas/ hombre entre 3 personas y toda esta etapa se llevó a cabo bajo una torrencial lluvia.

Luego de culminar la plantación, 3 horas después las lluvias cesaron ausentándose por 35 días. La fumigación con insecticida y abono químico foliar se realizó al tercer día de haber establecido la plantación, preparando en una solución de 17 litros. El fumigado se realiza en un tiempo de 0.5 horas/ hombre.

Además, cabe mencionar que el día 18/10/2020 luego de que se realizó la segunda evaluación se realizó el fumigado con abono químico Egrosan e insecticida Campal a toda la plantación con la misma dosis ya utilizada anteriormente, pero en 34 litros de agua.

### **3.5.7. Evaluación de la plantación de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl)**

Las evaluaciones realizadas en campo a la plantación forestal se llevaron en diferentes fechas la primera y segunda evaluación mientras que la tercera en una sola fecha, según la tabla 9.

Tabla 9.

*Fechas de plantación*

<b>Etapa de la plantación</b>	<b>Primera evaluación</b>	<b>Horas/hombre</b>	<b>Segunda evaluación</b>	<b>Horas / hombre</b>	<b>Tercera evaluación</b>	<b>Horas/hombre</b>
Primera etapa	13/09/2020	3.5	07/10/2020	2	14/11/2020	
Segunda etapa	21/09/2020	4	15/10/2020	2.5	14/11/2020	9
Tercera etapa	28/09/2020	3	22/10/2020	2	14/11/2020	

**3.5.7.1. Medidas evaluadas**

Para la investigación se realizaron las siguientes evaluaciones:

- a) Diámetro basal
- b) Altura total
- c) Yema terminal
- d) Observaciones

**3.5.7.1.1. Diámetro basal**

Al ser un árbol pequeño y no poder tomar la medida del diámetro a la altura del pecho, optando por tomar la medida en la base del plantón ya instalado en campo definitivo. Las medidas se tomaron con el instrumento de medición calibrador vernier digital que cumple la misma función que una forcípula.

Los plantones tienen un diámetro cilíndrico y por eso solo se toma una sola medida, el vernier debe estar apoyado al suelo para poder obtener la medida. La unidad de medida que tiene el vernier es milímetros y con esa unidad se realiza el trabajo de investigación.





*Figura 19.* Medición de diámetro basal con vernier digital

#### **3.5.7.1.2. Altura total**

La medición de la altura se realiza desde el suelo hasta donde sale la yema terminal, con una cinta métrica y para que el trabajo sea más fácil la cinta métrica se pega en un palo recto. La unidad de medida utilizada es centímetros.



*Figura 20.* Evaluación de altura.

### 3.5.7.1.3. Yema terminal

Esta evaluación se realiza de forma visual, verificando el estado de la yema terminal, por ser muy importante para el crecimiento de la altura de una planta. Las calificaciones que se dieron son en:

- A.- en pleno crecimiento, además otras observaciones que no impliquen la yema.
- B.- inicios de formación, recuperación y doble yema
- C.- sin yema, yema seca.



Figura 21. Plantones de Quillosisa sin yema

### 3.5.7.1.4. Observaciones

En esta parte de la evaluación se describe problemas de follaje, estado del árbol, ataque de insectos y cualquier otro problema que se podría observar en la planta. Por más buena que sea la planta y no tiene yema se considera con la categoría C.



Hojas secas parte inferior



Daños del trajinero (*Atta texana*)



Marchitado



Plantón muerto

Hojas quemadas

Problemas de follaje

Figura 22. Deficiencias encontradas en la evaluación.

### 3.5.7.2. Evaluación de la primera etapa de la plantación

En la primera etapa se plantaron 98 plántones de Quillosa (*Vochysia lomatophylla* Standl), la evaluación a esta primera etapa se realiza 7 días después iniciando el conteo desde el día que se estableció la plantación. La segunda evaluación se realizó 30 días después y la tercera a los 68 días. Cuyos datos completos están en el anexo (apéndice D).

Tabla 10.

Resultados de la evaluación a la primera etapa de la plantación.

	Primera evaluación	Segunda evaluación	Tercera evaluación
Cantidad de plántones en campo definitivo	98	98	98
Muertos acumulados	25	43	56
Promedio altura total (cm)	18.09	18.77	21.05
Promedio de diámetro basal (mm)	1.95	No se evaluó	3.41
Buena yema	29	26	35
Problemas en el follaje	- -	14	3
Follaje con hojas quemadas	- -	2	- -

Follaje y daño por trajinero		- -	4	- -
Hojas secas paste inferior de la yema		- -	- -	- -
Hojas quemadas		- -	2	- -
Daños por trajinero		- -	- -	2
Observaciones categoría B	Recuperación	31	4	- -
	Doble	1	1	1
Observaciones en la categoría C	Marchitado	1	- -	- -
	Con yema terminal seca	11	1	- -
	Sin yema terminal	- -	1	1

Según las evaluaciones realizadas a la plantación de la primera etapa a los 7 días posterior a su establecimiento se obtiene un porcentaje acumulado de mortandad de 25.51% mientras que solo el 29.59% esta con una buena yema sin presentar ningún problema. El 31.63% de los plántones presenta deficiencia en la yema terminal las cuales están en proceso de recuperación puesto que las hojas de la yema terminal están en proceso de formación. Mientras que el 12.24% tiene problemas severos en la yema terminal como son yema seca y la planta esta marchitada.

La segunda evaluación realizada a los 30 días de haber realizado la plantación el porcentaje de mortandad acumulada aumentó a un 43.87%. Se localizaron a un 22.44% de plántones con deficiencias de follaje, hojas quemadas, daño por trajinero (*Atta texana*) y un 2.04 % con daños severos de yema seca y sin yema.

En la tercera evaluación realizado el día 14/11/20 (68 días después) el nivel de mortandad acumulado siguió aumentando alcanzando a un 57.14%.

La falta de agua se vio evidenciado en los resultados de la mortandad y además por la falta del proceso de adaptación o rusificación de las plantas antes de ser llevados a campo. Los riegos realizados antes de la primera evaluación influyeron para alcanzar el nivel de mortandad más bajo de esta etapa.

El porcentaje de prendimiento alcanzado en la plantación de la primera etapa es de 35.71% considerando solo las plantas que tienen una buena yema y sin ningún problema. Mientras que 7.14% tiene deficiencias en el follaje, daño por insectos, entre otros.

### 3.5.7.3. Evaluación de la segunda etapa de la plantación

En la siguiente tabla 11 se presenta los resultados obtenidos.

Tabla 11 .

*Resultados de la evaluación a la segunda etapa de la plantación.*

	<b>Primera Evaluación</b>	<b>Segunda Evaluación</b>	<b>Tercera Evaluación</b>	
Cantidad de plántones en campo definitivo	188	188	188	
Muertos acumulados	13	32	58	
Promedio altura total (cm)	12.16	12.37	15.20	
Promedio de diámetro basal (mm)	1.94	No se evaluó	2.76	
Buena yema	147	75	119	
Problemas en el follaje	- -	50	3	
Follaje con hojas quemadas	- -	- -	- -	
Follaje y daño por trajinero	- -	6	- -	
Hojas secas parte inferior de la yema	- -	3	- -	
Hojas quemadas	- -	- -	- -	
Daño por trajinero	- -	5	- -	
Observaciones categoría B	Recuperación	17	6	3
	Doble yema	1	2	2
Observaciones en la yema terminal	Marchitado	- -	- -	- -
	Con yema terminal seca	6	3	1
	Sin yema terminal	4	6	2

La primera evaluación realizado el día 21/09/2020 a la plantación de la segunda etapa a los 7 días posterior a su establecimiento en donde se obtiene un porcentaje de mortandad acumulada de 6.91%. Además, alcanzando un alto porcentaje de 78.19% de plántones con una buena yema, en buenas condiciones. Mientras que el 9.57% de plántones presenta la deficiencia de tener hojas nuevas en formación en la yema terminal y el 5.31% tiene daños severos en la yema terminal.

Los resultados de la segunda evaluación realizado el 15/10/2020 indican que el 17.02% de plántones acumulados murieron. Mientras que el 39.89% está en muy buenas condiciones y el 34.04% tiene problema se follaje, daño por trajinero y hojas secas. El 4.25% tienen yema, pero las hojas nuevas recién están en formación, mientras que el 4.78% tiene daños severos en la yema.

La tercera evaluación realizada el 14/11/2020 (60 días) se encontró un porcentaje de mortandad acumulada de 30.85% una cifra menor a la primera etapa. El 63.29% de plántones está en buenas condiciones sin ninguna observación. Los plántones con problemas de follaje son el 1.59%, con problemas de yema con hojas en formación es de 2.65% y el 1.59% tiene problemas severos en la yema.

Es esta se obtuvieron mejores resultados alcanzando un porcentaje de prendimiento de 63.29% de plántones, mientras que el 5.85% de plántones vivos tiene deficiencias, así como se muestra en la tabla 12.

#### **3.5.7.4. Evaluación de la tercera etapa de la plantación con plántones sembrados con raíz en pan de tierra.**

Tabla 12.

*Resultados de la evaluación a la tercera etapa de la plantación*

	<b>Primera evaluación</b>	<b>Segunda evaluación</b>	<b>Tercera evaluación</b>
Cantidad de plántones plantados	76	76	76
Muertos acumulados	7	16	31
Promedio altura total (cm)	11.17	11.70	13.35
Promedio de diámetro basal (mm)	1.92	No se evaluó	2.57

Buena yema	54	18	38	
Problemas en el follaje	- -	16	- -	
Follaje con hojas quemadas	- -	2	- -	
Follaje y daño por trajinero	- -	1	- -	
Hojas secas parte inferior de la yema	- -	- -	- -	
Hojas quemadas	- -	4	- -	
Daños por trajinero	- -	6	- -	
Observaciones categoría B	recuperación	8	6	3
	Doble	- -	- -	- -
Observaciones en la yema terminal	Marchitado	- -	- -	- -
	Con yema terminal seca	5	3	- -
	Sin yema terminal	2	4	4

La evaluación inicial a la tercera etapa de la plantación se realizó el día 28/09/2020 en donde se encontró un porcentaje de mortandad acumulado del 9.21%. El 71.05% de plantones no tiene ninguna observación. Mientras tanto un 10.52% tiene la yema en proceso de formación de nuevas hojas y 9.21% tiene problemas severos en la yema.

La segunda evaluación realizada el día 22/10/2020 se obtuvo el dato del 21.05% de mortandad acumulado y disminuyendo las plantas sin ninguna observación a un 23.68%. A los se les encontró con la deficiencia de problemas en el follaje a un 21.05%. El 17.10% de plantones presenta de daños por agentes biológicos, hojas quemadas, y hojas secas.

La tercera evaluación adquirió la información que el 40.78% acumulado de plantones a muerto. Mientras que no se encontró plantas con problemas de follaje y daños por agentes biológicos. El 3.94% tiene las hojas nuevas en la yema en proceso de formación y el 5.26% tiene daños severos en la yema terminal.

En esta etapa de la plantación de brinjal con pan de tierra se obtuvo un prendimiento del 50 % considerando solo los plantones en buenas condiciones.

### 3.5.7.5. Evaluación a la plantación de la tercera etapa con plántones de raíz desnuda

Los resultados de esta etapa no son alentadores según la tabla 13.

Tabla 13.

*Resultados de la evaluación de la plantación a raíz desnuda*

	<b>Primera evaluación</b>	<b>Segunda evaluación</b>	<b>Tercera evaluación</b>
Cantidad de plántones	30	30	30
Muertos	18	26	28
Promedio altura total	7.38	11.5	15
Promedio de diámetro basal	1.24	No se evaluó	2.05
Buena yema	2	- -	1
Follaje	- -	1	- -
Follaje con hojas quemadas	- -	- -	- -
Hojas secas parte inferior de la yema	3	2	- -
Hojas quemadas	- -	- -	- -
Daños por trajinero	- -	- -	- -
Observaciones categoría B	Recuperación	4	1
	Doble	- -	- -
	Marchitado	- -	- -
Observaciones en la yema terminal	Con yema terminal seca	3	- -
	Sin yema terminal	- -	- -



En la tercera evaluación realizada se encontró al 93.33% de plántones muertos, aun 3.33% en buenas condiciones y a una 3.33% con la yema seca. Obteniendo un 3.33% de prendimiento. Al tener el siguiente resultado de la (tabla 13) los datos que nos proporciona no son confiables por el prendimiento alcanzado de un solo árbol, cuyo dato no representativo.

### 3.5.8. Porcentaje de prendimiento de brinzales plantados con pan de tierra

El porcentaje de prendimiento de la plantación de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) en la plantación ejecutada de brinzales con pan de tierra se alcanzó de la siguiente manera:

Tabla 14.

*Porcentaje de prendimiento total de la plantación de Quillosisa plantados*

Etapas de plantación	1° etapa de la plantación	2° etapa de la plantación	3° etapa de la plantación	<b>Total</b>
N° de plántones sin ninguna observación	35 9.66 %	119 32.87 %	38 10.49 %	192 53.03 %
N° de plántones con deficiencias	7 1.93 %	11 3.03 %	7 1.93 %	25 6.90 %
Acumulado de plántones muertos	56 15.46 %	58 16.02 %	31 8.56 %	145 40.05 %
Prendimiento por etapa	42 42.85 %	130 69.14 %	45 59.21 %	217 59.94 %

Al término de la tercera evaluación sobrevivieron 217 plántones lo que representa el 59.94 % de prendimiento total (brinzal con pan de tierra) de los cuales el 53.03% de plántones se encuentra con una buena yema terminal y sin ningún a observación. Y el 6.90% plántones tiene deficiencias.

De la misma forma se determinó el porcentaje de prendimiento de plántones por árboles semilleros.

Tabla 15.

*Porcentaje de prendimiento por árbol semillero*

<b>Árbol semillero</b>	<b>Cantidad total plantada</b>	<b>Cantidad de plantones vivos</b>	<b>Porcentaje de prendimiento</b>
Semillero 1 y 2	221	122	55.20 %
Semillero 3	141	95	67.37 %
Semillero 1 y 2 (raíz desnuda)	30	1	3.33%

Los plantones del árbol semillero N° 3 alcanzaron un mayor porcentaje de prendimiento, clara muestra de la ubicación de los brinzales que si estaban bajo los rayos solares. Mientras que los brinzales del semillero 1 y 2 la mayor parte del día pasaban bajo sombra y al llevarlos al campo le afectó bastante los rayos solares. Reafirmando la importancia de tener plantones rusificados antes de la plantación.

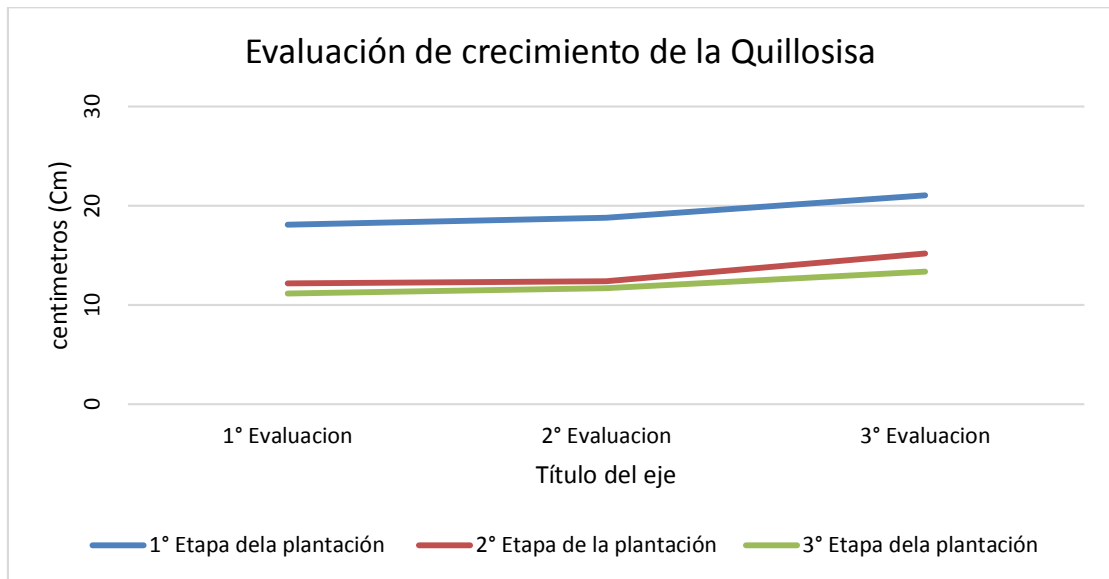
### 3.5.9. Crecimiento de la Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl)

Los resultados de las evaluaciones sobre el crecimiento de los plantones mostrados en el siguiente cuadro son el promedio de todos los plantones vivos en la unidad de medida de centímetros (cm)

Tabla 16.

*Crecimiento de altura de la Quillosisa*

<b>Etapas de plantación</b>	<b>1° Evaluación</b>	<b>2° Evaluación</b>	<b>3° Evaluación</b>
1° Etapa de la plantación	18.09 cm	18.77 cm	21.05 cm
2° Etapa de la plantación	12.16 cm	12.37 cm	15.20 cm
3° Etapa de la plantación	11.17 cm	11.70 cm	13.35 cm



*Figura 21.* Representación gráfica del crecimiento.

Según la representación gráfica se observa que los plántones de la primera etapa se establecieron con una mayor altura que las posteriores etapas de plantación. Detectando un crecimiento parejo en donde el crecimiento desde la primera evaluación hasta la segunda evaluación es mínimo, así como se muestra en la siguiente Figura 21. En la tercera evaluación aumento el crecimiento. Según los datos adquiridos el promedio de crecimiento de la primera etapa desde la primera evaluación hasta la tercera evaluación fue de 2.96 cm en promedio. Del mismo modo el promedio de crecimiento de la segunda etapa fue de 3.04 cm y el crecimiento promedio de la tercera etapa fue 2.18 cm. Los plántones de la plantación en promedio han logrado alcanzar el crecimiento de 2.72 cm desde la primera evaluación hasta la tercera evaluación.

Tabla 17.

*Crecimiento de altura promedio alcanzado por evaluación de la Quillosisa*

	<b>1° etapa de la plantación</b>	<b>2° etapa de la plantación</b>	<b>3° etapa de la plantación</b>
Crecimiento después de la 1° evaluación hasta la 2° evaluación (cm)	0.67	0.21	0.53
Crecimiento desde la 2° evaluación hasta la 3° evaluación (cm)	2.28	2.82	1.64
Crecimiento alcanzado desde la 1° evaluación hasta la 3° evaluación (cm)	2.96	3.04	2.18

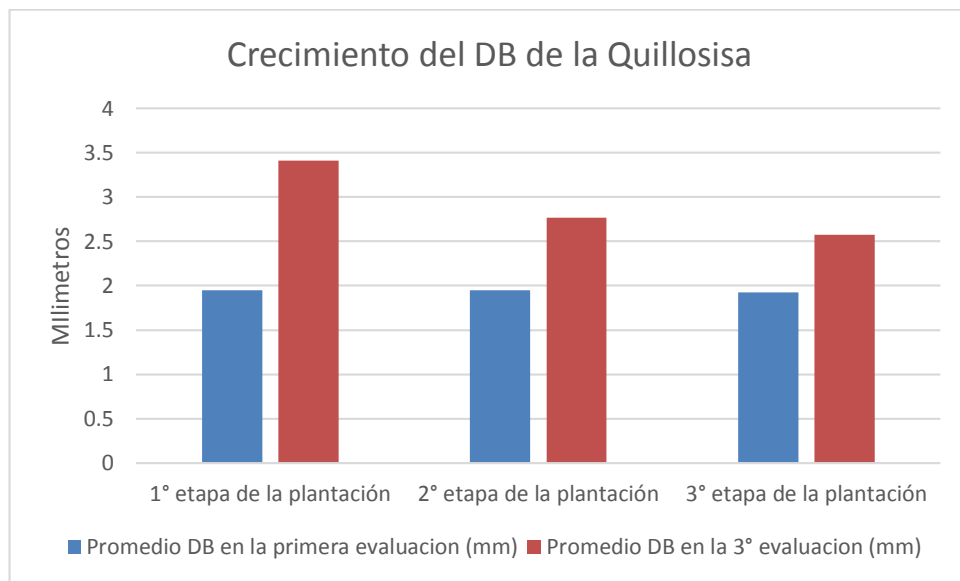
Los resultados de la evaluación de crecimiento del diámetro basal (DB) se obtuvieron mediante la evaluación realizada en dos ocasiones, una evaluación inicial al séptimo día de haber establecido la plantación y una segunda realizado el 14/11/20. No se realizó la evaluación a los 30 días por motivos que no se observaba crecimiento frente a la primera evaluación.

Tabla 18.

*Crecimiento promedio del diámetro basal de la Quillosisa de la plantación.*

	<b>Promedio DB (mm)</b>	<b>Promedio DB (mm)</b>	<b>Promedio de crecimiento (mm)</b>
1° Etapa de la plantación	1.95	3.41	1.46
2° Etapa de la plantación	1.94	2.76	0.82
3° Etapa de la plantación	1.92	2.57	0.65

La plantación de la primera etapa tuvo un diámetro basal mayor que el resto llegando a un promedio de 1.95mm llegando a aumentar a los 68 días de haber establecido la plantación 3.41mm. En tanto la segunda etapa de la plantación aumento en un 0.82 mm promedio en 60 días. La tercera etapa de la plantación de brinjal con pan de tierra aumento de 1.92mm a 2.57mm, un promedio de 0.65 mm.



*Figura 22. Representación gráfica del crecimiento de diámetro basal.*

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

## RESULTADOS

En la plantación se estableció 392 individuos de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) de los cuales 362 plantones se trasplantaron en forma de brinzales con pan de tierra y 30 individuos a raíz desnuda, Obteniendo los siguientes resultados:

Se plantaron 362 plantones plantados con pan de tierra lo que representa el 100% de los cuales 217 plantones están vivos lo que representa el 59.94 % de prendimiento y un nivel de mortandad del 40.05 %.

En la plantación de Quillosisa a raíz desnuda, se plantaron 30 que representa el 100 % y solo logro sobrevivir 1 lo que representa el 3.33 % de prendimiento. Alcanzando un nivel de mortandad de 93.33 por lo que se puede afirmar que este método no es el adecuado para esta especie.

De la misma forma se evaluó el porcentaje de prendimiento de plantones por árbol semillero. Del semillero 1 y 2 se sacaron 221 plantones, logrando alcanzar el 55.20 % de prendimiento. Mientras tanto del árbol semillero 3 se sacaron 141 plantones alcanzando un 67.37 % de prendimiento (*Tabla 15*).

El promedio de crecimiento de la plantación en 60 días promedio fue de de 2.72 cm de altura y un diámetro basal de 0.97 mm en plantones de plantación con pan de tierra.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## CONCLUSIONES

- a) El uso como plantones de los brinzales de regeneración natural para establecer una plantación reduce considerablemente los de recursos económicos y de tiempo.
- b) No es recomendable realizar plantaciones con brinzales de regeneración natural en los meses de ausencia de lluvias. Las lluvias son primordiales para que el pan de tierra este bien compacto.
- c) Para ejecutar una plantación de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) por trasplante de brinzal con pan de tierra, los plantones deben estar adaptados a la intemperie, reflejándose en el porcentaje de prendimiento.
- d) El semillero 3 tenía sus brinzales con acceso al sol gran parte del día, y tuvieron mayor porcentaje de prendimiento, frente al semillero 1 y 2 que los brinzales estaban bajo sombra.
- e) Las plantas de Quillosisa con yema terminal seca no prosperan en su prendimiento.
- f) El primer mes de haber establecido la plantación existe un crecimiento mínimo, recién pasando los 30 días se nota el crecimiento considerable y esto también en el crecimiento del diámetro basal.
- g) Los brinzales con alturas superiores a 20 cm se mueren por las raíces están mejor fijadas al suelo y al momento de sacarlos sufren daños.
- h) No se debe plantar brinzales de Quillosisa de regeneración natural a raíz desnuda en campo definitivo porque no prospera.
- i) A pesar de las deficiencias con el factor del clima la plantación de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) la ejecución de la plantación y los resultados obtenidos son aceptables.

## RECOMENDACIONES

- a) Se sugiere seguir realizando investigaciones sobre los manejos silviculturales a una plantación de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) bajo un sistema agroforestal.
- b) Para realizar una plantación con brinzales de regeneración, limpiar el soto bosque como mínimo un mes antes de realizar el repique para que los brinzales se ratifiquen.
- c) Realizar investigaciones de producción de plántones de Quillosisa en vivero y establecer plantaciones bajo sistemas agroforestales y plantaciones macizas.
- d) Ejecutar pruebas de producción de plantas de Quillosisa (*Vochysia lomatophylla* Standl) de brinzales de regeneración natural en bolsas de polipropileno para luego realizar plantaciones forestales.
- e) Realizar pruebas de ensayo sobre las propiedades físicas y mecánicas, durabilidad, usos formas de propagación.
- f) A los propietarios, en donde se instaló la plantación, realizar labores silviculturales (limpieza de maleza y poda), de la misma forma realizar el recalce de plántones con brinzales de regeneración natural en la temporada de precipitaciones fluviales.
- g) Realizar el abonado de los plántones con abonos orgánicos que consistan NPK.

## REFERENCIAS

- Aguirre, R (2009). *Evaluación de plantaciones forestales. Informe final*. Comunidad Europea. <http://www.infobosques.com/descargas/biblioteca/213.pdf>
- Arnáez-Serrano, E., y Ortiz-Vargas, R. (2010). Estudio radicular de *Vochysia ferruginea* (botarrama) en plantaciones y condiciones naturales en Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 23(1), 9.
- Avenza Systems Inc. (2019). Avenza Maps (versión 3. 10. 2) Aplicación móvil. (Descargado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Avenza>)
- Castillo, A. (2004). Propagación de plantas por cultivo in vitro: una biotecnología que nos acompaña hace mucho tiempo. *Las Brujas, Uruguay: AR-VITRO, INIA*, 8. <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219220807102417.pdf>
- Cayón, S. G. (2004). *Ecofisiología y productividad del plátano (Musa AAb Simmonds*. En: *XVI Reunión Internacional ACoRbAT 2004*. Publicación especial. Oaxaca (México).
- Ccahuana, E. A. (2020). *Propiedades físicas, mecánicas y características anatómicas de vochysia kosnipatae Huamantua (Alco kaspi) proveniente de plantación del distrito San Gabán 2019*. [Tesis de pregrado en Ingeniero Forestal y Medio Ambiente, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios]. Archivo digital. <http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/UNAMAD/534>
- Condori, J. (2015). *Implementación del sistema agroforestal multiestrato en la comunidad de San Pablo municipio de Palos Blancos Alto Beni del departamento de La Paz*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Agronómica, Universidad Mayor de San Andrés].

- Duarte, R. M., y Molineros, G. G. (2012). *Efecto de siete tratamientos con fertilización edáficos sintéticos y natural sobre crecimiento vegetativo en banano variedad Gros Michel (AAA) en asocio con café y árboles en Yasica Sur, Matagalpa. 2011-2012*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua].
- FAO Y PNUMA (2003). *Deforestación y reforestación*. [http://www.predes.org.pe/ayudatematica\\_pdf/deforestacion\\_reforestacion.pdf](http://www.predes.org.pe/ayudatematica_pdf/deforestacion_reforestacion.pdf)
- Fallas, M; Velázquez, M; Fuentes, G; Álvarez, S; Araya Vega, J; Rojas Sanabria, P. (2007). *Caracterización y plan de acción para el desarrollo de la agrocadena del cultivo de plátano en la región huetar atlántica . Limón, Costa. Rica*. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-10317.pdf>
- Farrel, J. y Altieri, M. (2002). *Sistemas Agroflorestais*. En Altieri, M. (Ed.), *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentável*. Editora Agropecuaria.
- Farrell, J. y Altieri, M. (2011). *Sistemas agroforestales*. Gráficos Comunicaciones.
- Geist, H. J., y Lambin, E. F. (2002). Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation: Tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. *BioScience*, 52(2), 143–150.
- Gonzales, P. G. (2013). *Valoración económica del secuestro de CO2 en plantaciones de Vochysia lomatophylla (standl) “quillosa” de diferentes edades en el CIEFOR Puerto Almendra*. [Tesis Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Archivo digital. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/1944>
- Guariguata, M , Arce, J., Ammour, T., y Capella, J. L. (2017). *Las plantaciones forestales en Perú: Reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro* (Vol. 169). CIFOR.

- Herrera, M., y Colonia, L. (2011). *Guía Técnica de Manejo Integrado del Cultivo de Plátano. Jornada de Capacitación UNALM-AGROBANCO*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Huamantupa, I. (2005). *Vochysia kosñipatae* (Vochysiaceae), una nueva especie endémica en el Pongo de Qoñec, Valle de Kosñipata, Cusco-Perú. *Arnaldoa*, 12(1-2), 82-85.
- López, P. (2010). *Manual de sistemas agroforestales para el desarrollo rural sostenible; agroforestería–silvopastoril–agrosilvopastoril*. FCA, UNA.
- Lujan, J., y Chavesta, M. (2009). Estudio anatómico del leño diez especies tropicales del Perú. *In Anales Científicos*, 70 (2), 137-144.
- Marcano-Berti, L. (2014). Apopetala, una nueva sección de *Vochysia* (Vochysiaceae). *Pittieria*, 38, 15-42.
- Martínez, G., Tremont, O., y Hernández, J. (2004). Manual técnico para la propagación de musáceas. *Revista Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela*, 4. URL: <http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos>.
- Mejía, G. (2018). *Cultivo de plátano (musa paradisiaca)*. Centro Nacional De Tecnología Agropecuaria Y Forestal “Enrique Álvarez Córdova”
- Movimiento Agroecológico para América. (2004). *Agroforestería en Latinoamérica: Experiencias locales*. AGRUCO. MAELA.
- Municipalidad distrital de Palcazú. (2016). Estudio de pre inversion a nivel de perfil “Mejoramiento de los servicios educativos dela I.E. N° 34211 Fernando Westreicher Koch distrito de Palcazú, provincia de Oxampampa. [http://ofi5.mef.gob.pe/Download.aspx?f=15335\\_OPIMDPALCZ\\_20161123\\_132813.pdf](http://ofi5.mef.gob.pe/Download.aspx?f=15335_OPIMDPALCZ_20161123_132813.pdf)

- Núñez R. (1989). *El Cultivo del Banano*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional del Banano. Sección Cooperativas
- Paredes, J. F. (2016) *Quillosisales y su manejo en bosques secundarios de Tamshiyacu – Loreto, Perú*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Archivo digital. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4470>
- Pérez, P. A. (2017). *Experiencia de la implementación, monitoreo de sistemas agroforestales implementados por la oficina técnica de administración especial Otae, En los últimos 5 años en el eje de la Carretera Iquitos – Nauta*. [Tesis de pregrado en Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. Archivo digital. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5371>
- Piña M, M. Á., y Márquez, E. M. (2019). *Evaluación integral de sistemas agroforestales con Cacao en dos municipios del departamento de Sucre*. [Tesis de pregrado, Universidad de Sucre]. Archivo digital. <https://repositorio.unisucre.edu.co/handle/001/988>
- Reynel, C., Pennington, R. T., Flores, C., y Daza, A. (2003). *Arboles útiles de la Amazonía peruana y sus usos; un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies*. Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería
- Sánchez, S. (2018). *Sistemas agroforestales como alternativa a la pérdida de especies forestales maderables en los bosques del EJE Carretero El Muyo - Campanquis en la Región Amazonas*. [Tesis doctoral en Gestión Ambiental y Recursos Naturales, Universidad Nacional de Cajamarca]. Archivo digital. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2120>

- Sánchez, J. A. (2018). Plátano Hartón (*Musa paradisiaca*) como alternativa de diversificación económica y reducción de la economía ilícita en Cartagena del Chairá, Caquetá. [Tesis de pregrado en Ingeniería Agronómica, Universidad de La Salle].
- Segura, A. (2018) *Fisiología de la Producción del Cultivo de Banano en el Trópico*. INTAGRI.
- The Plant List. (2010). *The plant list. A working list of all plant species*. <http://www.theplantlist.org/>
- Torres, S. (2012). *Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el Valle del Chira (Piura-Perú)*. Proyecto Norte Emprendedor.
- Vázquez, C. R., Romero, C. A., Figueroa, V. J., y Munro, O. D. (2005). *Paquete tecnológico para el cultivo de plátano*. Gobierno del Estado de Colima, México.
- Vianna, M. (2006). Vochysiaceae na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 57(3), 659-666.

## **APÉNDICES**



## Apéndice A. Cronograma de Actividades

Tareas	Dura- ción	Comien- zo	Final	Agosto		Setiembre				Octubre				Noviembre				Dic.
				3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Viaje al sitio Palcazú	4 días	28/08/20	31/08/20															
Reconocimiento del área	1 día	01/09/20	01/09/20															
Alineado y marcado	1 día	02/09/20	02/09/20															
Hacer hoyos	2 días	04/09/20	05/09/20															
Apertura de camino	1 día	06/09/20	06/09/20															
1° etapa de plantación	1 día	07/09/20	07/09/20															
Fumigado y regado	1 día	07/09/20	07/09/20															
Regado	1 día	10/09/20	10/09/20															
Limpieza de sotobosque	1 día	10/09/20	10/09/20															
Regado	1 día	12/09/20	12/09/20															
Regado	1 día	13/09/20	13/09/20															
1° evaluación a la 1° etapa	1 día	13/09/20	13/09/20															
2° etapa de plantación	1 día	15/09/20	15/09/20															
Fumigado	1 día	17/09/20	17/09/20															
1° evaluación a la 2° etapa	1 día	21/09/20	21/09/20															
3° etapa de plantación	1 día	22/09/20	22/09/20															
Fumigado	1 día	24/09/20	24/09/20															
2° evaluación a la 1° etapa	1 día	07/10/20	07/10/20															
2° evaluación a la 2° etapa	1 día	15/10/20	15/10/20															
Fumigado general	1 día	18/10/20	18/10/20															
2° evaluación a la 3° etapa	1 día	22/10/20	22/10/20															
3° evaluación total	1 día	14/11/20	14/11/20															
Retorno a Lima	3 días	15/11/20	17/11/20															
Redacción del TAP	15 días	18/11/20	02/12/20															

## Apéndice B. Cronograma de Presupuesto

<b>Materiales de campo</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
1	Flexómetro	15 S/.	15 S/.
1	Wincha de 100 m	50 S/.	50 S/.
1	Calibradora vernier	140 S/.	140 S/.
1	Cinta métrica	1 S/.	1 S/.
1	Insecticida Campal	25 S/.	25 S/.
	Abono químico	25 S/.	25 S/.
1	Mochila de fumigara	- -	- -
2	Carretillas	- -	- -
1	Motosierra	- -	- -
2	Machetes	- -	- -
400	Tutores	- -	- -
1	Hacha	- -	- -
2	Cava hoyos	- -	- -
1	bandeja	- -	- -
1	Poseadora	- -	- -
<b>Materiales de gabinete</b>			
1	Cuaderno de campo	3 S/.	3 S/.
2	Lápiz	1 S/.	2 S/.
2	Borrador	1 S/.	2 S/.
1	Computadora	- -	- -
1	Impresora	- -	- -
1	Celular	- -	- -
<b>Transporte</b>			
2	Pasajes interprovincial	175 S/.	330 S/.
<b>Implementos de bioseguridad</b>			
1	Prueba de COVID	140 S/.	140 S/.
1	Respirador doble vía	250 S/.	250 S/.
1	Protector facial	5 S/.	5 S/.
1	Botas	40 S/.	40 S/.
<b>Horas hombre</b>			
485 hrs	Horas hombre en campo	- -	- -
120 hrs.	Horas en escritorio	- -	- -
<b>Otros gastos</b>			
1	Identificación de muestras	200 S/.	200 S/.
1	Servicio de internet	100 S/.	100 S/.
<b>TOTAL</b>			<b>1328 S/.</b>

(- -) no generaron costos por motivos que fueron prestados.

## Apéndice C. Constancia de identificación



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES: FAX: 349-2041, TEF: 349-5647 / 349-5669, Anexo 203  
APDO.456 - LA MOLINA LIMA PERU



### CONSTANCIA

El que suscribe, JEFE DEL LABORATORIO DE ANATOMÍA DE LA MADERA, deja constancia que, de acuerdo con el estudio anatómico efectuado, la rodaja de madera proporcionada por el egresado **ROGER SAUL DIAZ CHOQUEPATA** con DNI N° 71275689, del Programa de Estudios de Administración de Recursos Forestales del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de las Fuerzas Armadas, empleada en su trabajo de Aplicación Profesional titulado: "Instalación y Evaluación de una Plantación de Quillosisa (*Vochysia vismiifolia*) asociado con plátano (*Musa paradisiaca*) bajo un sistema Agroforestal en el Sector Puerto Belén, distrito de Palcazu – Oxapampa; corresponde a:

<u>Muestra</u>	<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Científico</u>	<u>Familia</u>
1	Quillosisa	<i>Vochysia lomatophylla</i> Standl.	Vochysiaceae

Atentamente,

Ing. Manuel Chavesta Custodio  
Lab. Anatomía de la Madera



La Molina, 25 de noviembre de 2020

**Apéndice D. Resultados de las evaluaciones realizadas a la plantación de (*Vochysia lomatophylla* Standl)**

Etapa de plantación	Procedencia brinzal	Fila	N° de árbol	Primera evaluación				Segunda evaluación			Tercera evaluación			
				Diámetro basal (mm)	Altura (cm)	Yema terminal	Observaciones	Altura	Yema terminal	Observaciones	Diámetro basal	Altura	Yema terminal	Observaciones
1°	1 y 2	1	1	4.65	44.5	a	BY	45	a	BY	4.68	45	a	BY
1°	1 y 2	1	2	1.96	22	b	R	22.5	a	BY	3.02	26	a	BY
1°	1 y 2	1	3	1.71	25.5	c	MCh	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	4	2.25	26	c	YS	36	c	SY	m	m	m	M
1°	sp	1	5	sp	sp	sp	SP	sp	sp	SP	sp	sp	sp	SP
1°	1 y 2	1	6	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	7	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	8	4.08	50.5	b	R	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	9	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	10	4.81	37.5	b	R	37.5	b	R	6.39	42	a	BY
1°	1 y 2	1	11	2.64	26.5	a	BY	29	a	BY	3.69	36.5	a	BY
1°	1 y 2	1	12	2.64	30.5	b	R	30.5	b	R	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	13	2.92	19	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	14	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	15	4.39	29	a	BY	29.5	a	BY	4.87	32	a	F
1°	1 y 2	1	16	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	17	4.64	39	b	R	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	18	3.62	37	b	R	37.5	a	BY	5.88	41.5	a	BY
1°	1 y 2	1	19	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	1	20	2.39	28	b	R	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	1	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	2	2.66	14	a	BY	14	a	F	3.04	18	a	BY
1°	1 y 2	2	3	2.5	16.5	b	R	16.5	a	F	2.99	17	a	BY

1°	1 y 2	2	4	2.86	16	b	R	16	a	F	2.91	16.5	a	F
1°	1 y 2	2	5	3.2	21	a	BY	22	a	F	3.36	23	a	BY
1°	1 y 2	2	6	2.89	25.5	b	R	28	a	F/T	3.92	31	a	BY
1°	1 y 2	2	7	2.6	20.5	b	R	21	a	F/T	3.95	23	a	BY
1°	1 y 2	2	8	4.13	32	b	R	33	a	HQ	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	9	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	10	2.36	16	a	BY	17	a	BY	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	11	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	12	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	13	2.98	17	a	BY	19	a	BY	3.07	20.5	a	BY
1°	1 y 2	2	14	3.24	16	a	BY	16.5	a	BY	3.78	22	a	BY
1°	1 y 2	2	15	1.62	13	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	16	2.27	11	a	BY	13	a	BY	2.37	14	a	BY
1°	1 y 2	2	17	2.4	13	a	BY	15	a	BY	3.74	15.5	a	F
1°	1 y 2	2	18	3.5	21	a	BY	23	a	BY	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	19	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	2	20	1.92	13	a	BY	15	a	BY	3.07	17.5	a	BY
1°	1 y 2	3	1	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	2	2.53	12	b	R	12.5	a	BY	3.04	15	a	BY
1°	1 y 2	3	3	3.13	16	a	BY	19.5	a	HQ	3.51	21	a	BY
1°	1 y 2	3	4	1.89	12	b	R	12	a	F/T	2.05	12	c	SY
1°	1 y 2	3	5	2.02	12	b	DY	13	b	DY	2.53	13	a	BY
1°	1 y 2	3	6	2.75	19	b	R	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	7	2.55	13	a	BY	13.5	a	BY	3.34	18	a	BY
1°	1 y 2	3	8	2.42	16	b	R	16	a	BY	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	9	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	10	2.43	15	a	BY	16.5	a	BY	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	11	2.23	14	a	BY	15	a	BY	2.85	17	a	BY
1°	1 y 2	3	12	2.39	14	a	BY	15	a	BY	3.43	17	a	BY
1°	1 y 2	3	13	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	14	2.62	16	b	R	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	15	2.31	15	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	16	2.71	11	a	BY	13.5	a	F	3.92	17	a	BY
1°	1 y 2	3	17	2.26	18	a	BY	19	a	F/T	m	m	m	M
1°	1 y 2	3	18	2.41	15	a	BY	17	a	BY	3.21	19	a	BY
1°	1 y 2	3	19	2.41	14	b	R	16	a	BY	2.76	17	a	BY
1°	1 y 2	3	20	3.55	18	b	R	19	a	F	4.48	20	a	BY
1°	1 y 2	4	1	1.73	10	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	2	2.59	18	b	R	18	a	F	3.28	19	a	BY

1°	1 y 2	4	3	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	4	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	5	2.06	15	b	R	15	b	DY	3.24	18	b	DY
1°	1 y 2	4	6	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	7	3.06	19	a	BY	21	a	BY	3.54	25.5	a	BY
1°	1 y 2	4	8	1.98	12	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	9	2.77	15	b	R	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	10	1.79	11.5	b	R	11.5	b	R	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	11	2.4	15	a	BY	16	a	F	3.28	19	a	BY
1°	1 y 2	4	12	2.14	9.5	a	BY	11	a	F	2.84	16	a	BY
1°	1 y 2	4	13	1.78	9	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	14	1.89	10	b	R	11	a	BY	2.47	15	a	BY
1°	1 y 2	4	15	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	16	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	17	1.77	10	b	R	10	a	F	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	18	2.7	15.5	a	BY	16	a	F	3.16	18	a	BY
1°	1 y 2	4	19	2.25	11	b	R	12	b	R	m	m	m	M
1°	1 y 2	4	20	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	1	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	2	2.35	13	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	3	2.45	13	a	BY	16	a	BY	3.58	21	a	BY
1°	1 y 2	5	5	3.13	19.5	a	BY	20	a	F	3.27	20.5	a	BY
1°	1 y 2	5	6	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	7	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	8	3.07	18	b	R	20.5	a	BY	3.74	21.5	a	BY
1°	1 y 2	5	9	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	10	2.83	14	b	R	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	11	2.18	20	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	12	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	5	20	1.91	13.5	b	R	14	a	BY	2.49	16	a	BY
1°	1 y 2	6	1	2.54	13	a	BY	13.5	a	F	3.5	15	a	BY
1°	1 y 2	6	2	1.99	18.5	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
1°	1 y 2	6	3	1.65	9	c	YS	9	c	YS	m	m	m	M
1°	1 y 2	6	4	2.29	14	a	BY	14.5	a	BY	2.47	15	a	BY
1°	1 y 2	6	5	2.52	17.5	b	R	17.5	a	F	2.69	18	a	BY
1°	1 y 2	6	6	2.91	12	a	BY	12	c	YS	m	m	m	M
1°	1 y 2	6	7	1.97	15	b	R	m	m	M	m	m	m	M
1°	sp	6	8	sp	sp	sp	SP	sp	sp	SP	sp	sp	sp	SP
2°	1 y 2	5	4	2.72	18.5	a	BY	19	a	BY	3.68	21	a	BY
2°	1 y 2	5	13	2.15	12.5	a	BY	14	a	F	m	m	m	M

2°	1 y 2	5	14	2.33	11	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
2°	sp	5	15	sp	sp	sp	SP	sp	sp	SP	sp	sp	sp	SP
2°	1 y 2	5	16	2.52	15	a	BY	16.5	a	BY	3	19	a	BY
2°	1 y 2	5	17	2.56	14	a	BY	15.5	a	BY	m	m	m	M
2°	1 y 2	5	18	2.24	16.5	a	BY	17	a	BY	m	m	m	M
2°	1 y 2	5	19	2.19	16	c	SY	16	c	SY	m	m	m	M
2°	1 y 2	6	9	2.23	14	b	R	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	6	10	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	6	11	2.08	14	b	R	14.5	a	F	m	m	m	M
2°	1 y 2	6	12	2.5	15	a	BY	16.5	a	F	2.98	19	a	BY
2°	1 y 2	6	13	1.94	9	b	R	10	a	F	2.62	12	a	BY
2°	1 y 2	6	14	2.66	17	b	R	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	6	15	3.01	19	a	BY	20.5	a	F	3.45	21	a	BY
2°	1 y 2	6	16	1.82	10.5	b	R	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	6	17	2.37	12	a	BY	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	6	18	3.3	30	a	BY	30.5	a	F/T	3.93	35	a	BY
2°	1 y 2	6	19	1.9	10	a	BY	14	a	BY	3.2	18	a	BY
2°	1 y 2	6	20	1.84	9	a	BY	9	a	BY	2.08	10	a	BY
2°	1 y 2	7	1	1.81	7.5	a	BY	10	a	BY	2.86	13	a	BY
2°	1 y 2	7	2	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	7	3	2.33	18	a	BY	19	a	F	2.97	20	a	BY
2°	1 y 2	7	4	2.06	17	a	BY	17.5	a	BY	2.82	19	a	BY
2°	1 y 2	7	5	2.39	22	b	R	22.5	a	DT	3.04	23	a	BY
2°	1 y 2	7	6	2.19	13.5	a	BY	16	a	BY	3.18	17	c	SY
2°	1 y 2	7	7	1.97	10	a	BY	12	a	BY	2.21	14	a	BY
2°	1 y 2	7	8	2.29	10	c	YS	10	c	YS	2.96	11	c	YS
2°	1 y 2	7	9	2.12	11.5	a	BY	12	a	F/T	2.5	12	a	BY
2°	1 y 2	7	10	2.18	10	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	7	11	2.57	17	a	BY	18	a	F/T	3.41	24	a	BY
2°	1 y 2	7	12	1.93	9	a	BY	9	a	F	m	m	m	M
2°	1 y 2	7	13	2.21	11	a	BY	11	b	DY	2.96	14	b	DY
2°	1 y 2	7	14	2.33	12.5	a	BY	14	a	F	3.11	18	a	BY
2°	1 y 2	7	15	2.34	13	a	BY	13	a	HSP	m	m	m	M
2°	1 y 2	7	16	2.07	11	a	BY	11.5	a	BY	2.49	12	a	BY
2°	1 y 2	7	17	2.5	15	a	BY	14.5	c	SY	3.08	15	a	BY
2°	1 y 2	7	18	2.1	10	a	BY	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	7	19	1.95	13	a	BY	14	a	BY	3.06	19	a	BY
2°	1 y 2	7	20	1.94	10.5	a	BY	12	a	BY	2.9	17	a	BY
2°	1 y 2	8	1	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	8	2	2.58	11	a	BY	m	m	M	m	m	m	M

2°	1 y 2	8	3	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	8	4	2	14	a	BY	16	a	BY	2.76	17	a	BY
2°	1 y 2	8	5	1.98	14.5	a	BY	14.5	a	BY	2.75	16	a	BY
2°	1 y 2	8	6	2.52	15.5	a	BY	16	a	BY	3.02	20	a	BY
2°	1 y 2	8	7	2.01	11	a	BY	12.5	a	BY	2.75	14	a	BY
2°	1 y 2	8	8	2.51	16	a	BY	16	b	DY	2.61	17	b	R
2°	1 y 2	8	9	1.83	13	a	BY	14	a	HSP	2.1	15	b	R
2°	1 y 2	8	10	1.65	8	c	SY	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	8	11	2.96	18	a	BY	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	8	12	1.36	8	a	BY	8.5	a	BY	1.78	10	a	BY
2°	1 y 2	8	13	1.77	11	a	BY	11	a	BY	2.06	13	a	BY
2°	1 y 2	8	14	2.91	18	a	BY	20	a	BY	3.2	21	a	BY
2°	1 y 2	8	15	2.49	13	a	BY	14	a	BY	2.82	18	a	BY
2°	1 y 2	8	16	2.35	12	a	BY	13	a	BY	2.95	15	a	BY
2°	1 y 2	8	17	1.96	11	a	BY	11	a	HSP	m	m	m	M
2°	1 y 2	8	18	1.75	10	a	BY	11	a	BY	3.39	15	a	BY
2°	1 y 2	8	19	3.15	11.5	b	R	11.5	c	SY	m	m	m	M
2°	1 y 2	8	20	1.67	9	a	BY	9	a	F	m	m	m	M
2°	1 y 2	9	1	2.07	18	a	BY	20	a	BY	3.63	23	a	BY
2°	1 y 2	9	2	2.16	12	a	BY	13	a	BY	2.74	13	b	R
2°	1 y 2	9	3	2.17	14	a	BY	16	a	F	2.37	17	a	BY
2°	1 y 2	9	4	1.85	7	b	R	8.5	a	BY	2.42	12	a	BY
2°	1 y 2	9	5	2.19	10	a	BY	10	a	F	2.47	12	a	BY
2°	1 y 2	9	6	1.28	8.5	a	BY	9	a	BY	m	m	m	M
2°	1 y 2	9	7	2.28	15	a	BY	15	a	BY	3.05	16	a	BY
2°	1 y 2	9	8	2.1	7	a	BY	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	9	9	1.67	9	a	BY	9	a	F	1.97	10	a	F
2°	1 y 2	9	10	1.87	12	a	BY	14	a	BY	2.95	18	a	BY
2°	1 y 2	9	11	2.42	15	a	BY	16	a	F	2.7	18	a	BY
2°	1 y 2	9	12	1.88	7	b	R	7	b	R	m	m	m	M
2°	1 y 2	9	13	1.91	14	a	BY	14	a	F	2.55	15	a	F
2°	1 y 2	9	14	1.4	8	c	SY	8	a	BY	2.22	12.5	a	BY
2°	1 y 2	9	15	1.92	9	a	BY	10	a	BY	2.66	13	a	BY
2°	1 y 2	9	16	2.11	16	a	BY	17	a	BY	2.49	20	a	BY
2°	1 y 2	9	17	2.81	12	a	BY	15	a	BY	3.14	19	a	BY
2°	1 y 2	9	18	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	9	19	1.91	10	a	BY	10	a	BY	2.03	11	a	BY
2°	1 y 2	9	20	2.17	11.5	a	BY	12	b	R	2.29	14	a	BY
2°	1 y 2	10	1	1.96	10.5	a	BY	12	a	F	2.74	14	a	BY
2°	1 y 2	10	2	2.29	11.5	a	BY	11	c	SY	3.38	13	a	BY



2°	1 y 2	10	3	2.09	11	b	R	11	c	YS	m	m	m	M
2°	1 y 2	10	4	2.05	16	a	BY	16.5	a	F	m	m	m	M
2°	1 y 2	10	5	2.46	19	a	BY	19.5	a	F	3.26	21.5	a	BY
2°	1 y 2	10	6	2.7	11	a	BY	12.5	a	BY	3.71	18	a	BY
2°	1 y 2	10	7	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	10	8	2.78	20	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	10	9	1.91	10	a	BY	10	a	BY	m	m	m	M
2°	1 y 2	10	10	2.47	15	a	BY	16	a	F	3.21	17	a	BY
2°	1 y 2	10	11	2.38	17	b	R	17	a	DT	2.96	18.5	a	BY
2°	1 y 2	10	12	2.14	14	a	BY	15	a	BY	2.6	17	a	BY
2°	1 y 2	10	13	2.15	10	a	BY	10.5	a	F	2.43	11	a	BY
2°	1 y 2	10	14	1.89	9	c	SY	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	10	15	2.03	15	a	BY	16	a	BY	3.25	20	a	BY
2°	1 y 2	10	16	3.68	23	a	BY	23.5	a	F	4.12	27	a	BY
2°	1 y 2	10	17	1.82	12	a	BY	13	a	F/T	2.34	16	a	BY
2°	1 y 2	10	18	1.94	14	a	BY	18	a	BY	3.31	20	a	BY
2°	1 y 2	10	19	1.81	11	a	BY	11.5	a	BY	m	m	m	M
2°	1 y 2	10	20	1.64	9	a	BY	10	a	BY	2.71	12	a	BY
2°	1 y 2	11	1	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	11	2	3.12	16	a	BY	17	a	BY	4.93	23	a	BY
2°	1 y 2	11	3	1.54	7	a	BY	8	a	BY	2.26	11	a	BY
2°	1 y 2	11	4	1.81	6.5	a	BY	7	a	F	2.36	10	a	BY
2°	1 y 2	11	5	1.74	10	a	BY	10	c	YS	m	m	m	M
2°	1 y 2	11	6	1.4	7	a	BY	8	a	F	m	m	m	M
2°	1 y 2	11	7	1.78	9	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	11	8	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	11	9	1.91	11	a	BY	11	a	F	2.4	14	a	BY
2°	1 y 2	11	10	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	11	11	3.25	13	a	BY	14	a	DT	3.55	17	a	BY
2°	1 y 2	11	12	2.25	11	a	BY	12.5	a	F/T	3.12	15	a	BY
2°	1 y 2	11	13	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	1 y 2	11	14	2.31	12	a	BY	12.5	a	F	2.79	13	a	BY
2°	1 y 2	11	15	1.73	11	a	BY	11	a	DT	2.35	14	a	BY
2°	1 y 2	11	16	2.77	17	a	BY	17.5	a	F	3.38	19	a	BY
2°	1 y 2	11	17	1.64	5	a	BY	7	a	BY	m	m	m	M
2°	1 y 2	11	18	1.69	12	a	BY	14	a	BY	2.67	19	a	BY
2°	1 y 2	11	19	1.64	8	a	BY	10	a	BY	2.41	13	a	BY
2°	1 y 2	11	20	1.79	9	a	BY	11	a	BY	2.48	15	a	BY
2°	1 y 2	12	1	2.56	13	a	BY	14	a	F	3.03	16	a	BY
2°	1 y 2	12	2	2.07	13	a	BY	13.5	a	BY	2.83	17	a	BY

2°	1 y 2	12	3	2.04	8	a	BY	8	a	F	2.77	13	a	BY
2°	1 y 2	12	4	2.45	8	a	BY	8.5	a	F	2.23	10	a	BY
2°	1 y 2	12	5	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	3	12	6	1.94	8	a	BY	9	a	F	2.25	10	a	BY
2°	3	12	7	1.84	7	a	BY	9.5	a	DT	2.9	12	a	BY
2°	3	12	8	1.55	6	a	BY	7	a	F	2.28	10	a	BY
2°	3	12	9	1.73	9	a	BY	10.5	a	BY	3.18	13	a	BY
2°	3	12	10	1.94	9	a	BY	10	a	BY	2.88	15	a	BY
2°	3	12	11	1.58	11	a	BY	11.5	a	BY	2.72	16	a	BY
2°	3	12	12	1.87	9	a	BY	10	a	BY	m	m	m	M
2°	3	12	13	2.16	10	a	BY	11	a	F	3.62	15	a	BY
2°	3	12	14	1.66	7	a	BY	7	a	BY	2.66	10.5	a	BY
2°	3	12	15	1.68	12	a	BY	14	a	BY	m	m	m	M
2°	3	12	16	1.53	10	a	BY	11	a	BY	2.48	10.5	a	BY
2°	3	12	17	1.96	7	a	BY	7	b	R	2.27	12	a	BY
2°	3	12	18	2.19	7	a	BY	8	a	F	2.76	11	a	BY
2°	3	12	19	1.81	10	a	BY	8.5	c	SY	1.98	11	b	DY
2°	3	12	20	2.7	11	b	R	12	a	F	2.82	13	a	BY
2°	3	13	1	2.04	9	a	BY	9	a	F	2.38	11	a	BY
2°	3	13	2	1.45	7	a	BY	7	a	F	1.7	7	a	BY
2°	3	13	3	1.81	8	a	BY	8	a	F	2.45	11	a	BY
2°	3	13	4	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
2°	3	13	5	2.39	10	a	BY	12	a	BY	3.02	17	a	BY
2°	3	13	6	2.47	12	a	BY	14	a	BY	2.73	16.5	a	BY
2°	3	13	7	2.11	9.5	a	BY	10.5	a	BY	2.74	15	a	BY
2°	3	13	8	2.14	9	a	BY	11	a	BY	3.02	17	a	BY
2°	3	13	9	1.81	8	a	BY	8	a	BY	2.07	10	a	BY
2°	3	13	10	2.69	12	a	BY	13	a	F	3.24	17	a	BY
2°	3	13	11	1.87	7	b	R	m	m	M	m	m	m	M
2°	3	13	12	2.53	12	a	BY	15	a	BY	3.66	21	a	BY
2°	3	13	13	1.87	12	a	BY	12.5	a	BY	2.24	13.5	a	BY
2°	3	13	14	1.77	12	a	BY	13.5	a	BY	2.82	20	a	BY
2°	3	13	15	1.81	14	a	BY	15	a	BY	3.2	20	a	BY
2°	3	13	16	1.84	7	a	BY	7	c	SY	m	m	m	M
2°	3	13	17	2.11	10	a	BY	10	a	F	2.99	12	a	BY
2°	3	13	18	1.99	8	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
2°	3	13	19	2.49	16	a	BY	16.5	a	BY	2.86	18	a	BY
2°	3	13	20	1.64	11	a	BY	11	a	F/T	2.04	11	a	BY
2°	3	14	1	2.49	10	a	BY	12	a	BY	3.07	16	a	BY
2°	3	14	2	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M

2°	3	14	3	2.01	7	a	BY	7	a	F	m	m	m	M
2°	3	14	4	2.29	12	a	BY	11	a	BY	2.82	13	a	BY
2°	3	14	5	1.88	8	a	BY	9	a	BY	2.48	12	a	BY
2°	3	14	6	1.92	8	a	BY	9	a	BY	2.69	15	a	BY
2°	3	14	7	1.59	8	a	BY	8	a	F	2.06	9	a	BY
2°	3	14	8	1.93	10	b	R	m	m	M	m	m	m	M
2°	3	14	9	2.38	19	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
2°	3	14	10	2.16	10.5	a	BY	12	a	F	2.54	14	a	BY
2°	3	14	11	2.32	15	b	R	15	b	R	m	m	m	M
2°	3	14	12	2.02	10	a	BY	12	a	BY	2.54	12.5	a	BY
2°	3	14	13	1.66	7	a	BY	7	a	BY	m	m	m	M
2°	3	14	14	2.15	13	a	BY	13	a	F	3.44	15	a	BY
2°	3	14	15	2.17	14	a	BY	15.5	a	F	2.65	17	a	F
2°	3	14	16	1.94	10	b	R	10.5	a	F	2.5	13	a	BY
2°	3	14	17	2.44	112	a	BY	12	a	BY	2.6	14.5	a	BY
2°	3	14	18	2.14	12	a	BY	11	a	F	2.71	15	a	BY
2°	3	14	19	2.03	15	a	BY	14	b	R	3.16	15	a	BY
2°	3	14	20	1.85	9	a	BY	10	a	BY	2.62	13	a	BY
2°	3	15	1	1.73	7	a	BY	7	a	F	1.84	7	c	SY
2°	3	15	2	2.49	13	a	BY	13	a	F	2.57	14	a	BY
2°	3	15	3	1.55	7	a	BY	8	a	F	2.26	13	a	BY
2°	3	15	4	1.83	9	a	BY	9	a	BY	2.22	12	a	BY
2°	3	15	5	2.16	11	a	BY	11	a	F	2.63	13	a	BY
2°	3	15	6	1.81	10	a	BY	12	a	F	2.26	16	a	BY
2°	3	15	7	1.86	8	a	BY	8	b	R	m	m	m	M
2°	3	15	8	1.27	7	a	BY	7.5	a	BY	2.5	10	a	BY
2°	3	15	9	2.32	12	b	R	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	15	10	1.63	8	a	BY	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	15	11	3.4	15	a	BY	15.5	a	BY	4.18	16	a	BY
3°	3	15	12	1.87	8	a	BY	11	a	BY	2.66	12	a	BY
3°	3	15	13	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	15	14	1.75	9	a	BY	10	c	SY	2.51	12	a	BY
3°	3	15	15	1.73	12	a	BY	13	a	BY	2.4	16	a	BY
3°	3	15	16	2.2	13	a	BY	13	b	R	m	m	m	M
3°	3	15	17	2.03	15	a	BY	15.5	a	F	3.4	17	a	BY
3°	3	15	18	2.28	16	a	BY	14	a	HQ	2.84	15	a	BY
3°	3	15	19	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	15	20	1.84	10	c	YS	10	c	YS	m	m	m	M
3°	3	16	1	2.15	17	a	BY	17	c	YS	m	m	m	M
3°	3	16	2	1.95	9	a	BY	9	a	HQ	2.75	11	a	BY

3°	3	16	3	1.95	12	a	BY	12	a	F	3.21	14	a	BY
3°	3	16	4	1.62	10	a	BY	10	a	F/HQ	2.15	11	a	BY
3°	3	16	5	1.67	13	a	BY	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	16	6	1.76	9	a	BY	9	a	BY	m	m	m	M
3°	3	16	7	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	16	8	1.55	12	a	BY	12	a	F	2.38	14	a	BY
3°	3	16	9	1.86	8	a	BY	8	a	F	2.37	10	a	BY
3°	3	16	10	1.54	12	a	BY	14	a	BY	2.59	17	a	BY
3°	3	16	11	1.73	10	b	R	10	a	F	1.91	12	a	BY
3°	3	16	12	2.48	14	a	BY	14	a	HQ	2.41	14	b	R
3°	3	16	13	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	16	14	1.69	13	a	BY	14	a	F	m	m	m	M
3°	3	16	15	1.94	10	a	BY	11	a	F	2.2	12	a	BY
3°	3	16	16	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	16	17	2.02	11	c	SY	11	c	SY	2.35	14	b	R
3°	3	16	18	1.54	7	a	BY	7	a	F	2.01	8	a	BY
3°	3	16	19	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	16	20	1.84	16.5	b	R	16.5	b	R	2.24	16	c	SY
3°	3	17	1	2.15	11	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	17	2	1.69	13	b	R	13	b	R	m	m	m	M
3°	3	17	3	1.97	17	b	R	17	c	YS	m	m	m	M
3°	3	17	4	1.64	10	a	BY	10	b	R	1.98	11	a	BY
3°	3	17	5	1.48	10	a	BY	10.5	a	F	2.26	11	b	R
3°	3	17	6	1.69	9	a	BY	9.5	a	DT	2.08	11	a	BY
3°	3	17	7	1.73	9	b	R	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	17	8	1.51	10	a	BY	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	17	9	1.47	9	b	R	9	b	R	m	m	m	M
3°	3	17	10	1.62	7	a	BY	7	b	R	1.89	8	a	BY
3°	PRD	17	11	2.27	16	b	R	m	m	M	m	m	m	M
3°	PRD	17	12	1.93	13	b	R	m	m	M	m	m	m	M
3°	PRD	17	13	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PRD	17	14	1.6	11	a	BY	11	a	HSP	1.68	10	c	YS
3°	PRD	17	15	2.3	13	b	R	m	m	M	m	m	m	M
3°	PRD	17	16	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PRD	17	17	1.44	8	b	R	8	b	R	m	m	m	M
3°	PRD	17	18	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PRD	17	19	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	17	20	1.89	11	a	BY	11	a	BY	m	m	m	M
3°	sp	18	1	sp	sp	sp	SP	sp	sp	SP	sp	sp	sp	SP
3°	3	18	2	1.91	7	a	BY	7	a	BY	2.39	7	b	R

3°	3	18	3	2.1	14	a	BY	13.5	a	F	m	m	m	M
3°	3	18	4	2.09	12	c	SY	12	c	SY	m	m	m	M
3°	3	18	5	1.4	8	a	BY	8	a	BY	2.28	11	a	BY
3°	3	18	6	1.75	11	a	BY	11	a	F	2.35	13	a	BY
3°	3	18	7	2.52	13	a	BY	13.5	a	F/T	3.05	16	b	R
3°	3	18	8	2.1	7	a	BY	7	a	BY	m	m	m	M
3°	3	18	9	3.17	20	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	10	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	11	2.58	14	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	12	3.17	20	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	13	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	14	2.49	12	b	R	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	15	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	16	1.71	8	b	R	8	a	HSP	m	m	m	M
3°	PDR	18	17	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	18	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	19	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	18	20	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	sp	19	1	sp	sp	sp	SP	sp	sp	SP	sp	sp	sp	SP
3°	sp	19	2	sp	sp	sp	SP	sp	sp	SP	sp	sp	sp	SP
3°	sp	19	3	sp	sp	sp	SP	sp	sp	SP	sp	sp	sp	SP
3°	sp	19	4	sp	sp	sp	SP	sp	sp	SP	sp	sp	sp	SP
3°	3	19	5	1.78	12	a	BY	13.5	a	BY	2.6	17	a	BY
3°	3	19	6	1.37	10	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	19	7	2.14	11	a	BY	11	a	F	2.41	12	a	BY
3°	3	19	8	2.41	15	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	19	9	2.12	13	a	BY	13	a	F	2.86	14	a	BY
3°	3	19	10	2	12	a	BY	15	a	BY	m	m	m	M
3°	PDR	19	11	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	19	12	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	19	13	2.38	19	a	BY	19	a	F	2.43	20	a	BY
3°	PDR	19	14	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	19	15	2.24	11	b	R	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	19	16	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	19	17	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	19	18	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	19	19	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	PDR	19	20	2.08	10	c	YS	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	20	1	1.83	9	a	BY	10	a	F	2.09	12	a	BY
3°	3	20	2	1.85	13	a	BY	13	a	BY	2.83	16	a	BY

3°	3	20	3	2.28	1.5	a	BY	15.5	a	BY	2.98	16.5	a	BY
3°	3	20	4	1.77	8	a	BY	9.5	a	DT	2.73	13	a	BY
3°	3	20	5	2.68	16.5	a	BY	18	a	DT	3.32	20	a	BY
3°	3	20	6	2.04	13	a	BY	14	a	DT	2.66	17	a	BY
3°	3	20	7	2.52	15	a	BY	15	a	BY	2.83	15.5	a	BY
3°	3	20	8	2.07	11	a	BY	11	a	BY	2.45	13	a	BY
3°	3	20	9	1.94	12	a	BY	12	a	HQ	2.08	12	a	BY
3°	3	20	10	1.96	11	a	BY	11	a	BY	2.85	14	a	BY
3°	3	20	11	1.36	12	a	BY	12	c	SY	2.72	12	c	SY
3°	3	20	12	2.1	10	a	BY	12	a	DT	2.69	16	a	BY
3°	3	20	13	1.76	10	a	BY	11	a	F	2.6	14	a	BY
3°	3	20	14	1.99	13	a	BY	13	a	F	3.52	16	a	BY
3°	3	20	15	1.97	8.5	a	BY	8.5	a	BY	m	m	m	M
3°	3	20	16	m	m	m	M	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	20	17	1.61	9	a	BY	9	a	F/HQ	1.98	10	a	BY
3°	3	20	18	1.45	8	b	R	m	m	M	m	m	m	M
3°	3	20	19	1.93	11	a	BY	11	a	BY	2.9	12	a	BY
3°	3	20	20	1.76	9	b	R	9	a	DT	m	m	m	M

M	Muerto
SP	Sin plantar
T	Tocón
BY	Buena yema
DY	Doble yema
MCh	Marchitado
R	Recuperación
SY	Sin yema
YS	Yema seca
F	Problemas en el follaje
F/HQ	Problemas de follaje y hojas quemadas
F/T	Problemas de follaje y trajinero
HSP	Hojas secas parte inferior de la yema
HQ	Hojas quemadas
DT	Daños por trajinero
PDR	Plantación de raíz desnuda
sp	Sin plantar

## Apéndice E. Reporte fotográfico











  
**PLANTACIÓN DE QUILLOSISA (*Urochloa*  
*vismifolia*) ASOCIADO CON  
PLÁTANO (*Musa paradisiaca*) BAJO UN  
SISTEMA AGROFORESTAL**  
Área: 1 ha  
Lugar: Solos Piaris Sur  
Distrito de Palcoza - Chapampa