



Esta obra está bajo una  
[Licencia Creative Commons  
Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)  
Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis

**Stock de carbono en relación a su clasificación  
fisiográfica del bosque en la comunidad nativa  
Chirik Sacha, San Martín – 2023**

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Franco Ali Tuanama Tuanama  
<https://orcid.org/0000-0003-3570-8175>

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna  
<https://orcid.org/0000-0003-3755-4093>

**Moyobamba, Perú**

**2025**



**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis

**Stock de carbono en relación a su clasificación  
fisiográfica del bosque en la comunidad nativa  
Chirik Sacha, San Martín – 2023**

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Franco Ali Tuanama Tuanama

**Sustentado y aprobado el 25 de junio del 2025, ante el honorable jurado:**

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente de Jurado**  
Ing. M.Sc. Rubén Ruíz Valles

  
\_\_\_\_\_  
**Secretario de Jurado**  
Ing. M.Sc. Juan José Pinedo  
Canta

  
\_\_\_\_\_  
**Vocal de Jurado**  
Ing. M.Sc. Percy Martínez  
Dávila

  
\_\_\_\_\_  
**Asesor**  
Ing. M. Sc. Santiago Alberto  
Casas Luna

**Moyobamba, Perú**

**2025**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE ECOLOGÍA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS  
CONDUCTENTES A TÍTULO PROFESIONAL N° 021-2025-UNSM/EPIA/UI**

**Jurado reconocido con Resolución N° 436-2022-UNSM/CF/FE, Moyobamba 30 de noviembre del 2022, modificado con Resolución N° 140-2025-UNSM/CF/FE, Moyobamba 27 de marzo de 2025.**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

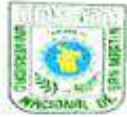
A las 15:00 horas, del día miércoles 25 de junio de 2025, inició el acto público de sustentación del informe final de tesis **"Stock de carbono en relación a su clasificación fisiográfica del bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023"** para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental, presentado por **Franco Alí Tuanama Tuanama** con la asesoría del **Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna**.

Instalada la Mesa Directiva conformada por el **Ing. M.Sc. Rubén Ruíz Valles** (Presidente del jurado), **Ing. M.Sc. Juan José Pinedo Canta** (Secretario), **Ing. M.Sc. Percy Martínez Dávila** (Vocal) y acompañado por el **Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna** (Asesor), el presidente del jurado dirige brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la **Resolución N° 130-2023-UNSM/CF/FE, de fecha 28 de marzo de 2023**.

Seguidamente el autor expuso el informe final de tesis y el jurado realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y eventualmente, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto; sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG-CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue **Quince (15)**, tal como se deja constar en la siguiente descripción.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE ECOLOGÍA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



De acuerdo con el Artículo 40° del RG-CTI, la nota obtenida es APROBADO y correspondiente a la calificación de... BUENO. Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendarios.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de Sustentaciones N° 001 del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ecología de la UNSM.

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del informe final de tesis en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las 18:20 horas, el mismo día miércoles 25 de junio de 2025.

Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles  
**Presidente de Jurado**

Ing. M.Sc. Juan José Pinedo Canta  
**Secretario de Jurado**

Ing. M.Sc. Percy Martínez Dávila  
**Vocal**

Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna  
**Asesor**

Franco Ali Tuanama Tuanama  
**Autor**

## Declaratoria de autenticidad

**Franco Ali Tuanama Tuanama**, con DNI N° 73339362, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Stock de carbono en relación a su clasificación fisiográfica del bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Moyobamba, 25 de junio de 2025.

  
  
\_\_\_\_\_  
**Franco Ali Tuanama Tuanama**  
DNI N° 73339362

## Ficha de identificación

<p><b>Título:</b> Stock de carbono en relación a su clasificación fisiográfica del bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencia y tecnología ambiental  <b>Línea de investigación:</b> Variabilidad climática y cambio climático  <b>Sublínea de investigación:</b> Servicios ecosistemicos  <b>Grupo de investigación:</b> (Nº 250-2022-UNSM/CFT/FE)  <b>Tipo de investigación:</b>          Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b> Franco Ali Tuanama Tuanama</p>	<p>Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental <a href="https://orcid.org/0000-0003-3570-8175">https://orcid.org/0000-0003-3570-8175</a></p>
<p><b>Asesor:</b> Ing. M. Sc. Santiago Alberto Casas Luna</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b> Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental Unidad o Laboratorio Ingeniería Ambiental <a href="https://orcid.org/0000-0003-3755-4093">https://orcid.org/0000-0003-3755-4093</a></p>

## **Dedicatoria**

Esta tesis se la dedicó a Dios, por brindarme la fuerza necesaria para no rendirme y lograr este objetivo. Gracias a Él, he podido concluir mi carrera.

A mis padres, Edilberto y Milagros, quienes me han formado como el ser humano que soy hoy. Muchos de los éxitos que he alcanzado son gracias a ellos. Me criaron con una educación firme, pero también supieron darme el espacio para crecer. Siempre estuvieron a mi lado, impulsándome a seguir luchando para lograr mis objetivos. También quiero agradecer a mis amigos, compañeros y familiares, que han sido una parte fundamental en mi logro profesional.

Gracias Padre y Madre

## Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento infinito a mis padres por su amor incondicional y su constante apoyo emocional. Su confianza en mí, incluso en los momentos más complicados, ha sido el cimiento sobre el que he construido este logro. También quiero agradecer a mis hermanas, quienes siempre estuvieron dispuestas a escucharme y ofrecerme su apoyo, así como a mis familiares, quienes supieron estar a mi lado cuando más los necesitaba. Sin su apoyo, nada de esto habría sido posible. Su amor y esfuerzo han sido el faro que iluminó mi trayecto durante todo este viaje académico.

Estoy profundamente agradecido con la UNSM por brindarme la oportunidad de crecer y formarme tanto en el ámbito académico como profesional.

A mis amigos y compañeros, les agradezco por estar a mi lado, apoyándome en los momentos de tensión y celebrando conmigo las alegrías.

Por último, quiero dar las gracias a todos los colaboradores y colegas que formaron parte del estudio, especialmente a Juan Kefuer Torres Tuanama, Pablo Satalaya Fasabi, Edilberto Tuanama Tuanama, Nado Fasabi Isuiza, David Almestar Villegas y al Ing. M. Sc. Santiago Alberto Casas Luna. Su apoyo en la recopilación de datos, la revisión de mi trabajo y sus comentarios tan valiosos contribuyeron a mejorar este proyecto de maneras que nunca imaginé. Esta tesis es el fruto de un esfuerzo compartido, y su colaboración fue clave para su realización.

A todos, gracias por ser parte de este viaje.

## Índice general

Ficha de identificación.....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos .....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras.....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.1.1. Internacional.....	17
2.1.2. Nacional .....	18
2.1.3. Regional .....	18
2.2. Fundamentos teóricos.....	19
2.2.1. Los bosques.....	19
2.2.2. Los bosques en el Perú .....	20
2.2.3. Cambio climático en el mundo .....	21
2.2.4. Cambio climático en el Perú.....	21
2.2.5. El papel de la cobertura boscosa la fase global del carbono .....	21
2.2.6. Metodologías para la estimación de biomasa y carbono.....	21
2.2.7. Clasificación de bosques .....	22
2.2.8. Stock de carbono .....	23
2.2.9. Clasificación fisiográfica .....	23
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	25
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación .....	25
3.1.1. Contexto de la investigación.....	25
3.1.2. Periodo de ejecución .....	26
3.1.3. Autorizaciones y permisos.....	26
3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	26
3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales .....	26
3.2. Sistema de variables .....	26

3.3. Procedimientos de la investigación.....	27
3.3.1. Clasificación de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas..	27
3.3.2. Determinación del stock de carbono por tipo de bosque.....	29
3.3.3. Analisis del stock de carbono en función a su clasificación por tipo de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas.....	34
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	36
4.1. Clasificación de los tipos de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas.....	36
4.1.1. Bosque húmedo de montañas (BH-M).....	38
4.1.2. Otras áreas .....	39
4.2. Determinación del stock de carbono por tipo de bosque .....	39
4.1.1. Bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas.....	39
4.1.2. Bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas.....	42
4.1.3. Bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas.....	43
4.3. Analisis del stock de carbono en función a su clasificación por tipo de bosque con criterio fisiográfico.....	45
4.4. Discusiones .....	47
CONCLUSIONES .....	50
RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	52
ANEXOS.....	56
Anexo 1. Datos registrados de las 8 parcelas .....	56
Anexo 2. Permiso del representante de la comunidad.....	87
Anexo 3. Panel fotográfico .....	88

## Índice de tablas

Tabla 1. Categorías y beneficios de los servicios ecosistémicos .....	20
Tabla 2. Descripción de variables por objetivo específico .....	26
Tabla 3. Categorías fisiográficas presentes en el área de estudio .....	28
Tabla 4. Tipos de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas .....	28
Tabla 5. Tipos de bosques y otras asociaciones .....	36
Tabla 6. Estimación de biomasa y carbono por especie en el bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas .....	40
Tabla 7. Estimación de biomasa y carbono por especie en el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas .....	42
Tabla 8. Estimación de biomasa y carbono por especie en el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas .....	43
Tabla 9. Estimación de biomasa y carbono por tipo de bosque con criterio fisiográfico .....	46

## Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de la CC. NN Chirik Sacha. ....	25
Figura 2. Obtención de imágenes de la CC. NN Chirik Sacha. ....	27
Figura 3. Mapa de distribución de las parcelas de muestreo. ....	30
Figura 4. Diseño de las parcelas de sub muestreo. ....	30
Figura 5. Prácticas en el uso de equipos y registro de información. ....	31
Figura 6. Actividades realizadas en campo en la toma de muestra. ....	33
Figura 7. Mapa de bosque. ....	37
Figura 8. Bosque y no bosque en el área de estudio. ....	37
Figura 9. Stock de carbono por especie en el bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas. ....	41
Figura 10. Stock de carbono por especie en el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas. ....	43
Figura 11. Stock de carbono por especie en el bosque húmedo de montaña altas de laderas empinadas. ....	45
Figura 12. Estimación de biomasa y carbono por tipo de bosque. ....	47

## RESUMEN

Stock de carbono en relación a su clasificación fisiográfica del bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023

El cambio climático cada día es una preocupación a nivel mundial que se va incrementando a medida que pasa el tiempo por el dióxido de carbono como primer factor que se emite a la atmosfera y una de las medidas para contrarrestar es a través de la absorción del CO<sub>2</sub> por la vegetación y suelo, en este caso del estudio está a través de las especies forestales que son los segundos con mayor poder de fijación de dióxido de carbono en tal sentido es importante estudiar el stock de carbono pero teniendo en cuenta su estrato, por lo general la vegetación va cambiando a medida que la fisiografía cambia. En tal sentido se planteó los siguientes objetivos Clasificar los tipos de bosque tomando en cuenta el criterio fisiográfico en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023, Determinar el stock de carbono por tipo de bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023, el estudio cuantificó el stock de carbono en tres tipos de bosques latifoliados, utilizando datos de campo e imágenes satelitales para clasificar fisiográficamente el área de estudio en tres unidades. Se identificaron tres tipos de bosques: bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas (BH-Mb-l-e), bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas (BH-Ma-l-e), y bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas (BH-Ma-l-m-e). Se estimó el stock de carbono considerando solo la biomasa aérea viva (DAP  $\geq$  10 cm) y aplicando ecuaciones alométricas, asumiendo un 50 % de carbono en la biomasa. Los resultados mostraron que el BH-Mb-l-e presentó el mayor stock de carbono (195,50 t/ha), seguido del BH-Ma-l-m-e (145,90 t/ha) y el BH-Ma-l-e (65,95 t/ha). Las diferencias en el stock de carbono se atribuyen a la variabilidad en la composición de especies y la biomasa, influenciadas por la altitud y la pendiente. El estudio destaca la importancia de considerar la fisiografía para la estimación precisa del carbono forestal, aunque reconoce la necesidad de futuras investigaciones que incluyan la biomasa subterránea y el carbono del suelo para una evaluación más completa.

**Palabras clave:** Stock de carbono, biomasa, inventario forestal, arbustos y forcípula.

## ABSTRACT

### Carbon Stock in Relation to the Physiographic Classification of the Forest in the Native Community of Chirik Sacha, San Martín – 2023

Climate change is an increasingly pressing global concern, with carbon dioxide being the primary factor emitted into the atmosphere. One of the measures to counteract this is through the absorption of CO<sub>2</sub> by vegetation and soil. In this study, the focus is on forest species, which are the second most effective at fixing carbon dioxide. Therefore, it is important to study carbon stocks, taking into account their strata. Generally, vegetation changes as the physiography changes. In this context, the following objectives were set: To classify the types of forest Taking into account the physiographic criteria in the native community of Chirik Sacha, San Martín – 2023. The study quantified the carbon stock by forest type in three types of broadleaf forests, using field data and satellite imagery to physiographically classify the study area into three units. Three forest types were identified: lowland humid forest on steep slopes (BH-Mb-l-e), highland humid forest on steep slopes (BH-Ma-l-e), and highland humid forest on very steep slopes (BH-Ma-l-m-e). The carbon stock was estimated considering only live aboveground biomass (DBH  $\geq$  10 cm) and applying allometric equations, assuming 50% carbon in the biomass. The results showed that BH-Mb-l-e had the highest carbon stock (195.50 t/ha), followed by BH-Ma-l-m-e (145.90 t/ha) and BH-Ma-l-e (65.95 t/ha). The differences in carbon stock are attributed to variability in species composition and biomass. influenced by altitude and slope. The study highlights the importance of considering physiography for the accurate estimation of forest carbon, although it acknowledges the need for future research that includes belowground biomass and soil carbon for a more comprehensive assessment.

**Keywords:** Carbon stock, biomass, forest inventory, shrubs, and forcipula.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El gas dióxido de carbono es uno de los que más se emite a nivel mundial (Benjamín y Masera, 2001). La tierra por medio de sus sistemas ecológicos, como la biomasa viva que almacena el carbono que luego se descompone como materia orgánica. Así mismo el suelo también cumple un papel fundamental para retener carbono. Es por ello que los bosques son claves en el proceso del carbono a nivel global como almacenadores en la biomasa y suelo, en la que este proceso se da mediante el intercambio del carbono con el medio atmosférico por el proceso de respiración y de fotosíntesis de los árboles, estas fuentes son desequilibradas por acciones naturales e intervencionistas realizadas por los humanos (Dávalos et al., 2008).

El Perú está sujeta a factores como la cordillera de los Andes, célula anticiclónica del Pacífico Sur, corriente oceánica peruana y el anticiclón del Atlántico Sur en la que mayor influencia tiene es la cordillera de los Andes, cabe indicar que los microclimas existentes en el Perú expresadas en 84 zonas de vida de 114 en el mundo, también el Perú presenta 28 de 34 climas a nivel mundial (Can, 2008, como se citó en Cruzado, 2010). De este modo, las plantas desempeñan un papel crucial en el proceso mundial del carbono. Es importante considerar que la capacidad de los bosques para almacenar carbono depende de su naturaleza y los componentes que los conforman (Olson et al., 1983).

Por lo tanto, los bosques como fijadores de carbono juegan un papel importante como reguladores del cambio climático y por ende su estimación cuanto más precisa y real mejor, es por ello que se debe emplear una clasificación de bosques para determinar el stock de carbono por estrato. Las investigaciones deben tener un rol fundamental al momento de realizar algún estudio ya que se ha evidenciado que el tema las estimaciones de carbono en bosques se realizan como si el área tuviera una sola característica.

En este sentido el estudio se sustentó bajo la problemática de estudio: ¿Cuál es la relación entre el stock de carbono y su clasificación fisiográfica en el bosque de la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín -2023? La hipótesis de estudio fue: El stock de carbono varía de acuerdo a su clasificación fisiográfica en el bosque de la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín -2023. Por otro lado, se formuló como objetivo general: Determinar el stock de carbono en relación a su clasificación fisiográfica del bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023. Los objetivos específicos fueron:

1. Clasificar los tipos de bosque teniendo en cuenta el criterio fisiográfico en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023; 2. Determinar el stock de carbono por tipo de bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023; 3. Analizar el stock de carbono en función a su clasificación por tipo de bosque con criterio fisiográfico en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Internacional**

Perea (2018), estimó la proporción de carbono almacenado en la biomasa aérea mediante la teledetección en el bosque Santuario de fauna y flora, estableciéndose 23 parcelas con medidas de 250 m<sup>2</sup> para muestreo temporal, así también se midió todo los árboles con un diámetro mayor a 10 cm, la biomasa se calculó a partir de ecuaciones alométricas propias para bosques de tipo alto – andino y se asoció mediante estadísticos con los índices de vegetación como EVI, SAVI y NDVI adquiridos a partir de imágenes satelitales “LANDSAT 8 OLI” del año 2016 en temporada seco y lluvioso. Se realizó la estimación de carbono al emplear una fracción de 05. Se encontró que los bosques en estudio contienen un total de 36,56 t C/ha en biomasa aérea, asimismo se identificaron tres niveles de almacenamiento en estas áreas forestales: para el carbono, los intervalos fueron 28-50, 51-70 y 71-85 t C/ha, mientras que para la biomasa fueron 50-100, 100-140 y 140-170 t/ha. En conclusión, esta investigación proporcionó una visión del patrón de distribución de niveles de carbono y la biomasa aérea a una resolución de 30 m. Además, se demuestra que resulta fundamental usar sensores remotos para monitorear los ecosistemas forestales.

Ojeda y Soto (2018), en los bosques de Araucaria, buscó realizar la clasificación y caracterización estructural, para lo cual utilizaron imágenes Landsat-5 TM e incorporaron dimensiones de relieve con el fin de describir la fisiografía. El área de estudio comprendió una superficie total de 46 000 ha y las imágenes utilizadas fueron del año 2003, las mismas que presentaron una resolución de 30<sup>0</sup>-30 m. también se usó ArcGIS, Idrisi Kilimanjaro, SPSS. Para el estudio se asoció la exposición, altitud y pendiente de los bosques. Para la elaboración del mapa se procesó 105 puntos, para el muestreo se ubicó 10 parcelas por categoría donde se aplicó el inventario forestal y fitosociológico. Resultando un índice Kappa de 75,4 % y una fiabilidad global de 89,52 %. Se obtuvo 7 tipologías de bosques y 8 perfiles fisiográficos. Concluyendo que hay una existente asociación entre la menor o mayor densidad de individuos y el relieve. Recalcando que la cartografía que se obtuvo permitirá la orientación de una buena gestión de manejo de protección y conservación de bosques.

### 2.1.2. Nacional

Carlos (2022). En el bosque forestal quinal (*Polylepis* sp), realizó una estimación de la captura de dióxido como medida para lograr la mitigación del cambio climático en la comunidad “La Quinoa”, distrito de Yanacancha. El área total evaluada fue de 766,55 hectáreas, y se trabajó con una muestra de 43 parcelas de 20 por 100 metros, seleccionadas mediante un muestreo estratificado aleatorio. Entre los principales hallazgos, se determinó que los bosques muy densos almacenaron 70,82 t C/ha, los bosques densos 41,34 t C/ha, y los bosques dispersos 9,51 t C/ha. En total, se cuantificaron 121,67 t C/ha en la biomasa aérea, 2,23 t C/ha en la hojarasca, 38,50 t C/ha en el suelo y 15,34 t C/ha en la biomasa subterránea. El estudio concluyó que todos estos componentes en conjunto fijan 121,67 t C/ha en las 766,55 hectáreas evaluadas.

Reátegui (2017), en su tesis realizó la identificación, determinación, cuantificación y caracterización de tipos o unidades de cobertura vegetal en la provincia de Alto Amazonas. En base a las imágenes analizadas se interpretó 12 unidades de bosque puro, una de vegetación deforestada, una de pantanos arbóreos y otro de herbáceos/arbustivos, así como una de aguajales. De acuerdo a las unidades de cobertura boscosa determinó que las que presentaron mayor área fueron: los aguajales con 15,15 %, seguido de bosques húmedos de colinas bajas ligera a moderadamente disectada con 14,16 %, bosques húmedos de terrazas medias con 13,88 %, bosques húmedos de terrazas bajas inundables con 10,22 %. Por otro lado, las coberturas boscosas húmedas de montañas bajas de laderas fuertemente inclinadas y moderadamente empinadas fueron las de menor superficie con el 0,12 % y 0,43 %, respectivamente. También se incluyó en el mapa la superficie de área deforestada ocupando un 11,99 % del total del área de estudio.

### 2.1.3. Regional

Santa Cruz y Flores (2023), realizaron una evaluación del stock de carbono en el bosque “Ojos de Agua”, ubicado en Pucacaca, provincia de Picota. El estudio se enfocó en especies arbóreas presentes en dos zonas de “bosques tropicales secos” de alrededor de 5 hectáreas cada una. En cada área de vegetación natural se establecieron tres subparcelas, donde se midieron distintos componentes: carbono orgánico en el suelo, biomasa aérea, hojarasca y biomasa herbácea. Los resultados indicaron que el bosque primario almacenó 90,89 t C/ha en la biomasa aérea, 2,18 t C/ha en materia muerta, 2,44 t C/ha en la hojarasca y 0,77 t C/ha en la vegetación herbácea. Además, se identificaron diferencias significativas en la distribución del carbono entre los distintos componentes, siendo la biomasa aérea la que concentró la mayor cantidad.

Lao (2017), en un área de aguajales en Tingana, estimó la cantidad de carbono a través de la cuantificación de la necromasa y biomasa aérea dentro del área. Se identificó que en el bosque hay más de la especie *Mauritia Flexuosa*, indicando que no existe mucha intervención, es así que la flora y fauna se encuentra en su hábitat natural. Se estimó un  $DAP \geq 7,5$ , con lo que se obtuvo 872 especies de aguajales, obteniendo en total una cantidad de carbono almacenado de 82,73 Mg Cha en la biomasa aérea y 1,29 Mg Cha en la necromasa de la hojarasca a partir de un total de nueve muestras. Concluyeron que la biomasa aérea capta más carbono, planteándose la importancia de una correcta conservación y así controlar los efectos del cambio climático.

Escobedo (2005), en el informe de investigación se menciona sobre la fisiografía en el departamento de San Martín, el cual tiene un área total de 51 179,642 ha. Se aplicó imágenes Landsat TM, ETM y el radar "NASDA JERS-1-SAR" con el fin de realizar el análisis e identificar el número de unidades del área estudiada aplicando una escala de 1:250 000. Concluyendo que la fisiografía de dicha región es muy diversa, de diferentes geoformas identificadas por sus características de macro relieve y microclima. En cuanto a la llanura de la amazonia es de relieve plano mientras que la cordillera andina se caracteriza por ser de relieve montañoso y disectado.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Los bosques**

Son conjuntos de organismos vivos que coexisten y se relacionan entre sí en un área específica. Se reconoce como bosque a aquellas formaciones vegetales que cuentan con una alta densidad de especies arbóreas, lo cual permite el desarrollo de otras plantas en los niveles inferiores. Estos ecosistemas pueden originarse de forma natural o ser resultado de procesos de reforestación (Fundación para la Conservación del Agua y de la Región Metropolitana de Guatemala, 2020).

Los bosques desempeñan un papel clave en el equilibrio del dióxido de carbono presente en la atmósfera, el cual es uno de los principales factores del cambio climático causado por el ser humano. Durante su crecimiento, los árboles capturan carbono del aire y lo almacenan en su estructura, pero este carbono puede liberarse nuevamente por incendios, descomposición natural o actividades humanas. Debido a que los bosques actúan como grandes almacenes y conductos de carbono, tienen un rol fundamental en la dinámica del cambio climático y en los esfuerzos por reducir sus efectos (Ekholm, 2016).

### 2.2.2. Los bosques en el Perú

Perú posee cerca de 72 millones de hectáreas de selva, destacando por su notable biodiversidad. A nivel de América Latina, ocupa el segundo lugar en cuanto a superficie boscosa y el cuarto en extensión de selva tropical, situándose, además como uno de las diez naciones a nivel global con mayor cobertura boscosa. Además, aproximadamente 20 millones de hectáreas del territorio nacional están conformadas por ecosistemas como pastizales altoandinos, humedales, aguajales, renacales, pajonales y pacales (FAO, 2016). Del total de bosques, el 88,9 % corresponde a bosques primarios, el 9,5 % a bosques secundarios y el 1,6 % a áreas forestales con manejo deficiente. Esta diversidad de ecosistemas forestales cumple un papel clave en la provisión de servicios ecosistémicos en el país (Sabogal, 2017).

Los bosques presentan diversas características y variedades, determinadas tanto por la composición de sus especies forestales como por las condiciones climáticas propias de cada región, especialmente en función de la disponibilidad estacional del agua. En la Tabla 1 se detallan los principales tipos de cobertura boscosa natural existentes en el Perú (FAO, 2016).

**Tabla 1**

*Categorías y beneficios de los servicios ecosistémicos*

Tipo de cobertura forestal natural	Superficie (Ha)
Bosques de selva baja	50 928 757
Bosques de selva alta	16 683 071
Bosque tropical de Tumbes	24 317
Bosques secos interandinos	335 668
Manglares	4 918
Bosques secos de la costa norte	3 928 064
Ceibales	1 137 404
Colinas	163 629
Algarrobales	2 627 031
Bosques andinos	101 268
Pacales	4 320 708
Aguajales	1 529 400
Bosque de húmedos de colinas	32 865 933
Bosques inundables	3 988 046

Nota. Tomado y adaptado de MINAM (2010, como se citó en FAO, 2016)

#### 2.2.2.1. Pérdida de bosques en el Perú

En el año 2021, la superficie de bosque húmedo amazónico perdida fue de 137 976 hectáreas. Entre 2001 y 2021, la pérdida anual promedio fue de 132 122 hectáreas, y para el 2021, la extensión total de este tipo de bosque se estimaba en 67 932 915 hectáreas. El 2020 registró la mayor pérdida de cobertura boscosa desde el año 2000, con 203 272 hectáreas deforestadas. En comparación, la cifra del 2021 representa una disminución del 32,0 % respecto al año anterior (ver Figura 1). De los 15 departamentos

con presencia de bosques húmedos amazónicos, 14 mostraron una reducción significativa en la pérdida de cobertura forestal durante 2021 frente al 2020. Entre ellos destacan Huánuco con una reducción del 16,0 %, Ucayali con 23,0 %, San Martín con 35,0 %, Junín con 41,0 % y Loreto con 42,9 %. No obstante, los cinco departamentos con mayores áreas deforestadas en 2021 fueron Junín (12 082 ha), Huánuco (15 021 ha), Loreto (19 829 ha), Madre de Dios (23 142 ha) y Ucayali (36 306 ha) (MINAM, 2022).

### **2.2.3. Cambio climático en el mundo**

Se considera una problemática caracterizada por una alteración de las condiciones meteorológicas, como la temperatura y precipitación en un espacio y tiempo, en la que cabe indicar que la temperatura se ha incrementado un 3 a 5° c a nivel mundial (Dávalos et al., 2008). De acuerdo a la EPA (Agencia de Protección Ambiental) esta en peligro el bien y la salud tanto de las generaciones presentes como de las venideras (Leiva, 2013).

### **2.2.4. Cambio climático en el Perú**

El Perú está sujeta a factores como la cordillera de los Andes, célula anticiclónica del Pacífico Sur, corriente oceánica peruana y el anticiclón del Atlántico Sur en la que mayor influencia tiene es la cordillera de los Andes, cabe indicar que los microclimas existentes en el Perú expresadas en 84 zonas de vida de 114 en el mundo, también el Perú presenta 28 de 34 climas a nivel mundial (Can, 2008, como se citó en Cruzado, 2010).

### **2.2.5. El papel de la cobertura boscosa en la fase global del carbono**

El dióxido de carbono es el gas que más se emite en el mundo (Benjamín y Masera, 2001). La tierra por medio de sus sistemas ecológicos, donde los niveles de carbono son retenidos en la parte de la biomasa viva que posterior a ello se descompone como materia orgánica. Así mismo el suelo también juega un rol clave en la retención de carbono. Es por ello que los bosques son claves en el ciclo global del carbono como almacenadores en la biomasa y suelo, en la que este proceso se da mediante el intercambio de C con la atmósfera por el proceso de los árboles denominado fotosíntesis y respiración, estas fuentes son desequilibradas por acciones naturales e intervencionistas realizadas por los humanos (Dávalos et al., 2008).

### **2.2.6. Metodologías para la estimación de biomasa y carbono**

A lo largo de los años se fueron desarrollando diferentes técnicas para determinar la biomasa teniendo en cuenta varios aspectos como el objeto de estudio, área, presupuesto, características de la vegetación, precisión, entre otros (eatchpole y Wheeler, 1992, citados por (Arreaga, 2002).

### **2.2.6.1. Modelos alométricos para la estimación de biomasa**

Conocida cómo la asociación matemática entre una variable dependiente y una independiente. Es posible usar dos métodos como el destructivo es decir a través de la extracción de cada componente que se procede al pesado ya sea tallo, raíz, troncos, etc. Y el otro método es el no destructivo, este consiste en la extracción de datos en campo como el DAP, altura, densidad básica, etc. (Brown et al., 1989).

### **2.2.6.2. Inventarios forestales**

Son los que se utilizan con mayor frecuencia para determinar biomasa y carbono en bosques primarios en la que se consideran los datos dasométricos con un DAP  $\geq 10$  cm, además se incluyen en el estudio como las hojas, corteza, ramas, etc. (Arreaga, 2002).

### **2.2.6.3. Teledetección**

Esta metodología se basa en una integración de mapeo satelital y estudios a nivel de parcelas, en la que se a través de estos se crea mapas de alta resolución. (Asner et al., 2010).

### **2.2.7. Clasificación de bosques**

Gracias a la ejecución de inventarios forestales se establecieron clasificaciones y nomenclaturas para las coberturas boscosas en extensas superficies de la región selvática del Perú, destacando las clasificaciones de Malleux, que fue propuesto con el fin de instaurar un método para la utilización de fotografías aéreas y cartografía de formaciones vegetales de la selva del Perú y la clasificación de Encarnación se basa en el conocer vegetativo de Loreto. La caracterización de Malleux sirvió de base para el Mapa Forestal del Perú 1995 y para el mapa de cobertura vegetal peruano 2015.

De los bosques de la selva, se considera el 21 % de protección y el 61 % de producción forestal. Los bosques de la selva peruana se dividen en húmedos a muy húmedos, tropicales y subtropicales. Determinándose a la selva como heterogénea y biodiversa.

En los bosques de la selva peruana se tienen dos clasificaciones, selva alta y selva baja.

La selva baja esta ubicada en niveles inferiores a los 500 msnm, es la zona menos habitada del Perú, a demás es donde se extrae mayor cantidad forestal, teniendo a la caoba, cedro, ishpingo, lupuna, cumala, como las más representativas. En cuanto a su topografía esta conformada por pendientes suaves, en las que se presencia áreas inundables e inundadas, así como áreas pantanosas con predominancia de palmeras como los aguajes y huasai, denominados bosques de ecozona hidromórfica.

- Bosques de la selva baja.
- Bosque húmedo de terraza alta.

- Bosque húmedo de superficie plana inclinada.
- Bosque húmedo de montaña.
- Bosque húmedo de colina alta.
- Bosque húmedo de colina baja y lomada.
- Bosque húmedo de terraza baja y media
- Bosque antrópico secundario
- Aguajal. (SERFOR, 2019)

### **2.2.8. Stock de carbono**

El término "stock de carbono" hace referencia a la cantidad de carbono retenida en los distintos componentes del ecosistema, como el suelo, la hojarasca y la madera. Para estimar este almacenamiento en un bosque específico, se toman muestras de tres elementos principales: 1) la biomasa viva, que incluye raíces, tronco, ramas y hojas; 2) la necromasa, compuesta por madera muerta y hojarasca; y 3) el carbono contenido en la materia orgánica presente en el suelo (Honorio y Baker, 2010).

Dado que el stock de carbono en un bosque no permanece constante, es necesario vincular su medición con una dimensión temporal. En este sentido, el stock acumulado se entiende como el resultado de la cantidad de carbono almacenado durante un determinado período, expresándose comúnmente en "toneladas por año". Esta forma de medición es aplicable tanto al carbono retenido en la biosfera como al que es liberado a la atmósfera (Locatelli y Leonard, 2001).

Según Krebs (1995), la capacidad de las plantas para absorber dióxido de carbono no está determinada únicamente por su tipo, sino también por factores como su etapa de crecimiento, altura y densidad. Además, la eficiencia de asimilación del CO<sub>2</sub> por las hojas ubicadas en las zonas más bajas dependerá de cuánta luz solar logre penetrar con suficiente intensidad a través del dosel vegetal. Asimismo, señala que los bosques funcionan como importantes depósitos de carbono, con valores que pueden variar entre 90, 160 y hasta 280 toneladas por hectárea.

### **2.2.9. Clasificación fisiográfica**

La Clasificación Fisiográfica del Medio Ambiente (PEC) clasifica los paisajes en función de su susceptibilidad a la pérdida de contaminantes de la calidad del agua. La clasificación se basa en un modelo conceptual de los factores del paisaje que controlan la madurez hidroquímica del agua vertida a los arroyos (Rissmann et al., 2024).

Se trata de un método de clasificación que permite examinar áreas rurales desde una perspectiva biofísica, siguiendo un enfoque jerárquico que va de lo más general a lo más específico. Esta clasificación se aplica en el análisis fisiográfico mediante imágenes obtenidas por sensores remotos, adaptándose a distintas escalas y niveles de detalle según el tipo de estudio que se realice (Serrato, 2009).

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

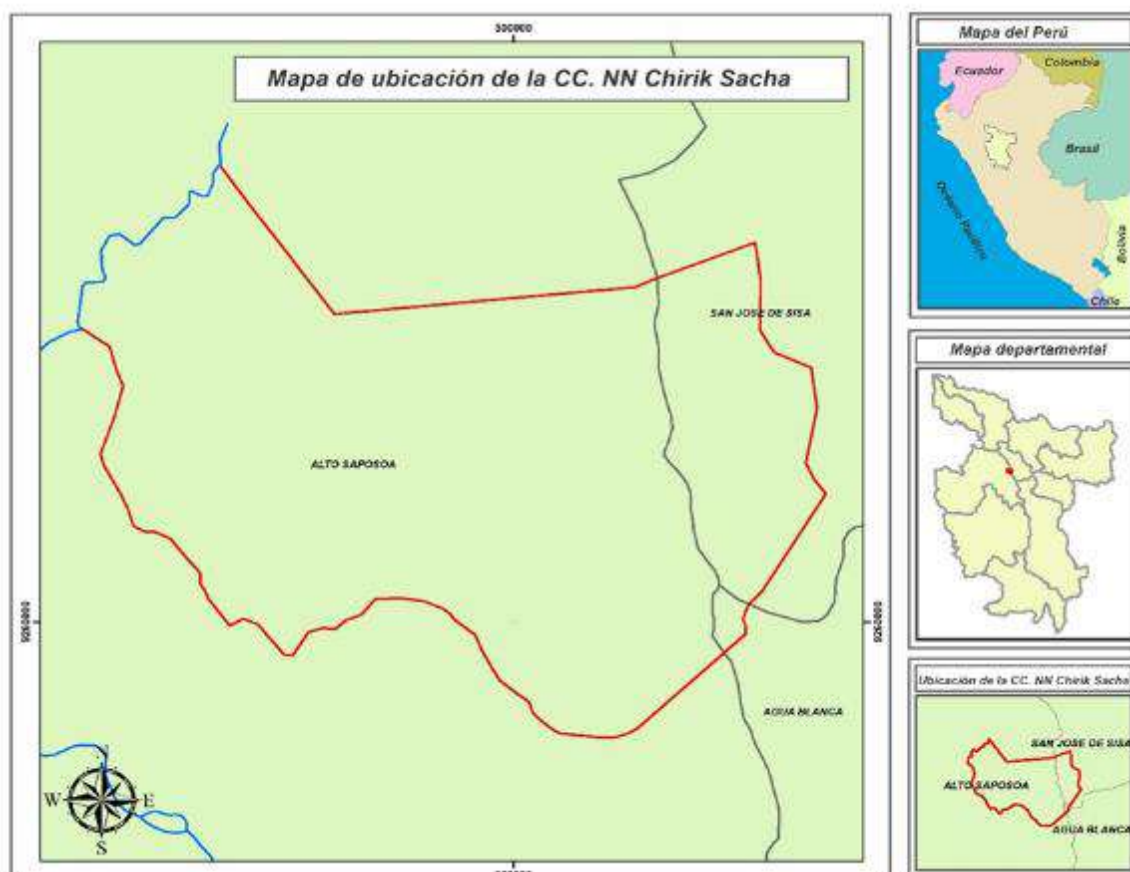
##### 3.1.1. Contexto de la investigación

###### 3.1.1.1. Ubicación política

La comunidad nativa Chirik Sacha pertenece al distrito de San José de Sisa, provincia El Dorado, departamento de San Martín a unos 55 km en promedio de Tarapoto (CIFOR, 2019).

###### 3.1.1.2. Ubicación geográfica

Esta ubicada en las coordenadas este 300 390 y norte 9 261 684.



**Figura 1**

*Mapa de ubicación de la CC. NN Chirik Sacha.*

### 3.1.1.3. Contexto histórico

Chirik Sacha tiene una superficie de 3 755 ha la cual fue inscrita en 1997 mediante resolución 245-97-CTAR-RSM-VI/DRA-SM con partida electrónica 5012511. (CIFOR, 2019). Pero sólo fueron tituladas 2 599,62 ha (BDPI, 2022).

### 3.1.2. Periodo de ejecución

La investigación se realizó en un periodo de 11 meses en las fechas 28 de octubre del 2023 al 27 de setiembre del 2024 de acuerdo a resolución de ejecución con N° 332-2024-UNSM/CF/FE Moyobamba, 28 de junio de 2024.

### 3.1.3. Autorizaciones y permisos

Se adjunta en anexo 03.

### 3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

No aplica.

### 3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales

El proyecto de tesis fue elaborado en base al formato del manual de investigación con resolución N° 291-2022-UNSM/CU-R Tarapoto, 06 de abril del 2022 y así mismo se tomo en cuenta el reglamento general aprobado con resolución N° 1312-2021-UNSM/CU-R Tarapoto, 29 de diciembre del 2021.

Además, se tiene en cuenta los principios éticos que caracterizan al investigador cómo la totalidad/ integridad, respeto a las personas, respeto al ecosistema, beneficencia y justicia. Así mismo se incide que los involucrados en dicha investigación tendrán la mención en los resultados que se obtengan.

## 3.2. Sistema de variables

### Variable independiente:

Clasificación fisiográfica

### Variable dependiente:

Stock de carbono

**Tabla 2**

*Descripción de variables por objetivo específico*

<b>Objetivo específico N° 1:</b> Clasificar los tipos de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Tipos de bosque	Fisiografía	ArcGIS (ArcMAP)	# de tipos de bosques

**Objetivo específico № 2:** Determinar el stock de carbono por tipo de bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Stock de carbono	Inventario forestal Biomasa	Fichas de recolección de datos Excel	tn/ha

**Objetivo específico № 3:** Analizar el stock de carbono en función a su clasificación por tipo de bosque con criterio fisiográfico en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Stock de carbono en función a su clasificación fisiográfica	Cantidad de carbono por tipo de bosque	Excel	tn/ha por tipo de bosque

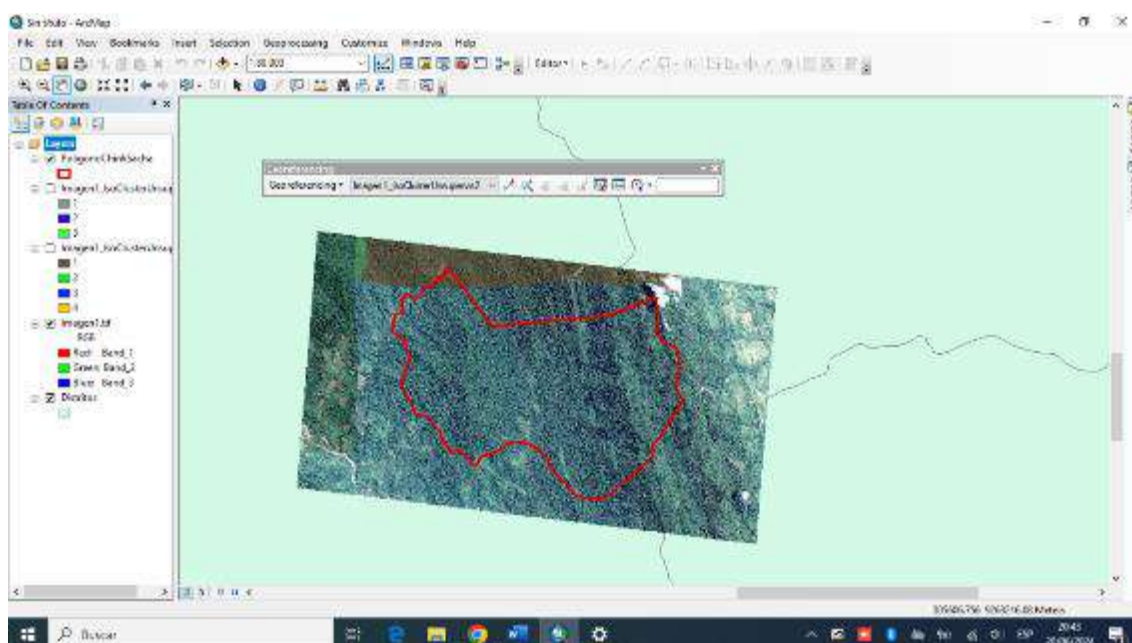
### 3.3. Procedimientos de la investigación

Teniendo en cuenta el objeto de estudio se realizó los procedimientos de acuerdo a los objetivos planteados, teniendo en cuenta un orden lógico procedimental.

#### 3.3.1. Clasificación de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas

##### 3.3.1.1. Obtención de imágenes satelitales

Se extrajo el polígono de la comunidad nativa de Chirik Sacha de la data del gobierno regional de San Martín, dicha data fue convertida a la extensión .kml para rutearlo al software Google Earth y es allí donde se descargó la imagen satelital y mediante el programa ArcGIS se realizó la georreferenciación de la imagen mediante la herramienta “georeferencing”.



**Figura 2**

*Obtención de imágenes de la CC. NN Chirik Sacha.*

### 3.3.1.2. Elaboración del mapa de bosque

La diversidad de vegetales y su distribución geográfica están estrechamente asociadas con las formas del terreno (geofomas) y, por ende, con las características de los suelos que las sustentan. Por esta razón, se incorpora el criterio fisiográfico, basado en el sistema utilizado para clasificar las unidades fisiográficas, que se fundamenta en cinco niveles de percepción espacial.

El primer nivel corresponde a la provincia fisiográfica, en segundo lugar está la unidad climática, el tercer nivel el gran paisaje o unidad genética de relieve, el cuarto nivel a paisaje fisiográfico, que es la unidad básica en los levantamientos edafológicos no detallados, y el quinto nivel corresponde al subpaisaje, establecido según su posición (Tabla 3).

Con toda esta información se procedió a la interpretación y elaboración de la base de datos y el mapa de fisiografía.

**Tabla 3**

*Categorías fisiográficas presentes en el área de estudio*

<b>Provincia fisiografica</b>	<b>Unidad climatica</b>	<b>Gran paisaje</b>	<b>Paisaje</b>	<b>Sub paisaje</b>
Cordillera Oriental	Tierras frías perhúmedas	Relieve montañoso	Montañas altas	Laderas empinadas Laderas muy empinadas
	Tierras cálido áridos		Montañas bajas	Laderas empinadas

Con base en esta información, y considerando el paisaje y sus características, se realizó una clasificación inicial de los tipos de bosque a nivel de tablas, mediante la división y/o agrupamiento en sectores homogéneos. Esta clasificación se presenta en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Tipos de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas*

<b>Paisaje</b>	<b>Sub paisaje</b>	<b>Tipos de bosques</b>	<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>
Montañas altas	Laderas empinadas	Bosque húmedo de montañas altas de laderas empinada	400 – 900
	Laderas muy empinadas	Bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinada	900 – 1 350
Montañas bajas	Laderas empinadas	Bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinada	900 – 1 350

Posteriormente, para la clasificación, estratificación u homogenización del bosque, fueron aplicados criterios externos, que influyen en las comunidades arbóreas, tales como fisonómicos y florísticos. Estos criterios son descritos a continuación:

A continuación, para clasificar, estratificar u homogenizar los bosques, se aplicaron criterios externos que afectan a las unidades vegetales, como el caso de criterios florísticos y fisonómicos. Estos criterios se detallan a continuación:

#### **3.3.1.3. Criterios florísticos**

Las formaciones de bosques puros o de composición florística homogénea se identificaron y marcaron con la ayuda de imágenes satelitales. Luego, se clasificaron y se les asignó un nombre según las especies dominantes presentes en cada una. En base a estos criterios y a la información cartográfica de fisiografía se realizó el ajuste de la clasificación de las unidades forestales que se muestran en Tabla 3 y uniendo esta información con la información cartográfica de no bosque, para esto se utilizó la data del GORESAM, identificándose el total de áreas que se encuentran deforestadas y las que aún se mantienen en bosque, obteniendo así el mapa de bosque.

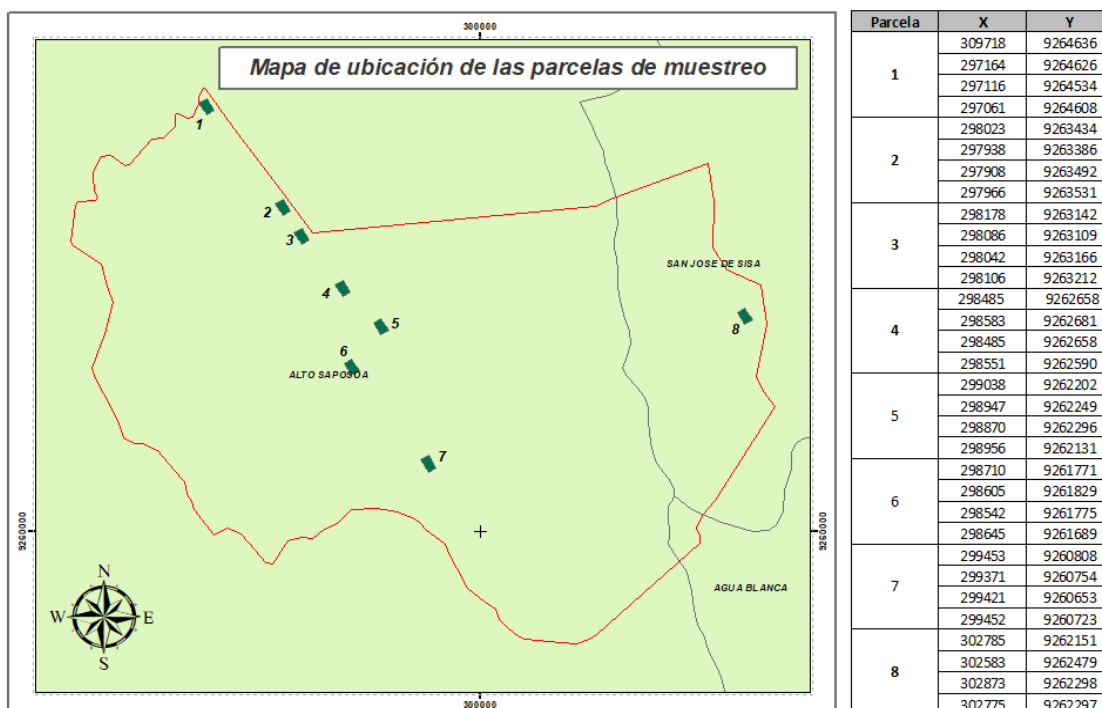
#### **3.3.1.4. Criterios fisonómicos**

Describe la apariencia externa del bosque, es decir, cómo se observa visualmente. Está asociada con las diferentes formas de crecimiento o de vida vegetal (como árboles, arbustos, hierbas, palmas, etc.), y también con características morfológicas secundarias, tales como la densidad, altura, estacionalidad del follaje, vigor, entre otras

### **3.3.2. Determinación del stock de carbono por tipo de bosque**

#### **3.3.2.1. Identificación de puntos de muestreo**

De acuerdo a los diferentes tipos de bosque se procedió a determinar la ubicación de las 8 parcelas de muestreo tomando en cuenta el bosque y su área, tal como se puede apreciar en la Figura 3.

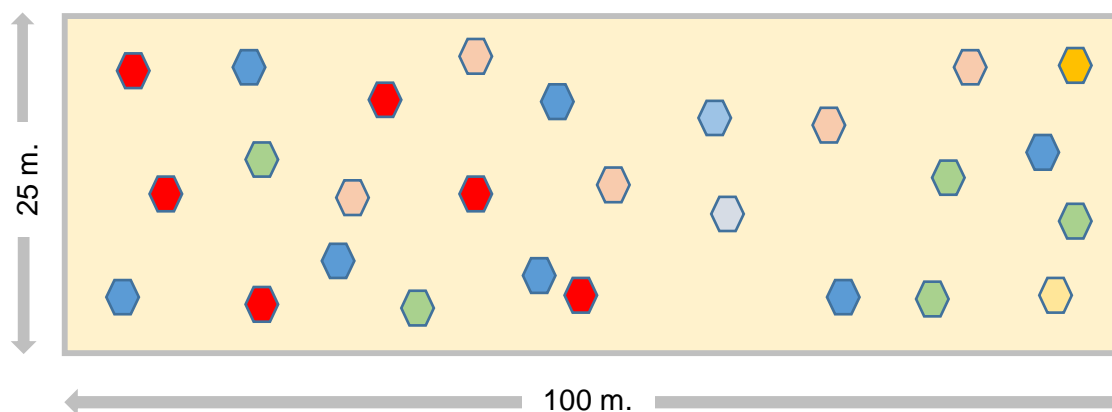


**Figura 3**  
Mapa de distribución de las parcelas de muestreo.

Para el trabajo de campo se realizó un análisis visual del área de estudio en el programa de Google ear pro en la que se obtuvo las coordenadas de las 8 parcelas de muestreo tal como podemos apreciar en la Figura 3.

### 3.3.2.2. Diseño de la parcela de muestreo

Cada parcela o unidad de muestreo tenía un área de 1 ha (100m x 100m), y se dividió en 4 subparcelas de 0,25 ha, con una forma rectangular de 25 metros de largo por 100 metros de ancho (Figura 4).



**Figura 4**  
Diseño de las parcelas de sub muestreo.

### 3.3.2.3. Fase de campo

Se establecieron las siguientes pautas para las actividades de campo:

### a) Conformación de brigadas de campo

Se conformo una brigada de campo para evaluar las 8 parcelas de muestreo definidas en gabinete. El tiempo de evaluación fue de 8 días, estos incluyen los tiempos de traslados, y evaluación de en promedio 1 parcelas por día.

Cada brigada estaba compuesta por un Jefe de brigada (ingeniero o técnico forestal), quien tenía la responsabilidad de registrar las especies inventariadas, medir su diámetro a la altura del pecho (DAP), así como su altura comercial y total, además de evaluar las características generales del bosque. También formaba parte de la brigada un matero, obrero especializado en identificar los árboles por su nombre común y encargado de medir el diámetro de los árboles directamente con la forcípula. El brujulero se encargaba de dirigir el rumbo utilizando la brújula según las indicaciones del jefe de brigada y de supervisar la distancia de los jalones. El jalonero, responsable de realizar los jalones y marcar las distancias indicadas, era otro miembro clave. Finalmente, dos trocheros eran responsables de abrir el sendero en el bosque siguiendo el rumbo previamente establecido en el campo.

### b) Registro de la información medición de árboles

En cada parcela conformado por 4 sub parcelas se hicieron las siguientes mediciones: fueron medidos todos los árboles con  $DAP \geq 10$  cm registrando la especie, DAP, altura comercial y altura total, con el objetivo de medir la estructura horizontal y composición florística de los tipos de bosques como indicadores de la importancia ecológica de las especies presentes en la zona y para la ejecución de aprovechamiento mediante planes de manejo.



**Figura 5**

*Prácticas en el uso de equipos y registro de información.*

#### **3.3.2.4. Identificación de la especie**

Para identificar las especies, se consideraron características como el olor, el color de la corteza, la forma del fuste, el tipo de hojas, la forma de ramificación, entre otras. Con esta información, el matero proporcionó el nombre común de cada árbol, mientras que el jefe de la cuadrilla se encargó de registrar el nombre completo o abreviado de la especie.

##### **a) Diámetro del tronco**

Se midió a una altura de 1,30 m sobre el nivel del suelo utilizando una forcípula. El matero dio la medida sin utilizar decimales. En los casos donde los árboles estaban ubicados en pendientes, se midió desde la base del árbol en la parte más alta de la pendiente.

##### **b) Altura comercial**

Se refiere a la parte del fuste del árbol que es aprovechable comercialmente. Esta altura se mide desde 50 cm sobre el suelo en todos los árboles sin raíces tablares, zancos u otras irregularidades, o desde donde inicia el tronco recto hasta la primera rama o hasta donde se presenta alguna deformación del fuste. La estimación de la altura comercial fue realizada por el jefe de brigada.

##### **c) Altura total**

Se mide desde la base hasta el límite superior de la copa. Para mayor precisión, se utilizaron clinómetros.

#### **3.3.2.5. Fase de post campo**

Esta etapa se refiere al procesamiento de la información recopilada, la cual fue revisada y corregida en el campo. En esta etapa se estructuró la base de datos para el análisis y la estimación de parámetros del bosque, como el número de árboles (abundancia), el área basal (dominancia) y el volumen por especie, unidad de área, tipo de bosque y ámbito de estudio o población. También se realizaron ajustes a la interpretación forestal elaborada en el gabinete, especialmente en los bosques intervenidos, basados en las notas de verificación obtenidas en el campo.

##### **a. Calculo de los parámetros dasométricos**

Los datos se procesaron en una hoja de Excel, empleando tablas y gráficos dinámicos para analizar e estimar el número de árboles, el volumen y el área basal.

Las fórmulas aplicadas fueron:

## 1. Área Basal

$$AB = 0,7854 (DAP)^2 \dots(1)$$

Dónde:

$\pi/4$  : 0,7854

DAP : Diámetro a la altura del pecho (m)

AB : Área basal (m<sup>2</sup>)

## 2. Volumen

$$V = AB \times Hc \times 0,65 \dots(2)$$

Dónde:

V : Volumen (m<sup>3</sup>)

AB : Área basal (m<sup>2</sup>)

Hc : Altura comercial (m)

Factor de forma: 0,65 (INRENA, 2000)



**Figura 6**

*Actividades realizadas en campo en la toma de muestra.*

## **b) Cálculo de la biomasa**

Para la determinación de la biomasa se utilizó las formulas de (Arevalo et al., 2003).

$$BA = 0,1184 * DAP^{2,53}$$

BIOMASA: Biomasa Arbórea (Kg/arb)

(DAP): Diámetro a la altura del pecho (cm)

0,1184: Coeficiente

2,53: Constante exponencial

### **c) Cálculo de biomasa arbórea viva (t/ha).**

$$BAVT \text{ (ton/ha)} = BA * 0,1$$

BAVT: Biomasa total de árboles vivos en t/ha

BA: Biomasa arbórea (ton/arb)

0,1: Factor de conversión

### **d) Cálculo del stock de carbono**

Para finalmente determinar el carbono almacenado se utilizó las ecuaciones alométricas que se muestran a continuación.

$$CBV \text{ (t/ha)} = BAVT * 0,45$$

CBV: Carbono en la biomasa vegeta

(BAVT): Biomasa total de árboles vivos

0,45: Coeficiente

### **3.3.3. Analisis del stock de carbono en función a su clasificación por tipo de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas**

Para realizar el análisis del stock de carbono según los tipos de bosque, integrando la variabilidad espacial de las unidades fisiográficas y obtener el mapa a una escala adecuada (1:50 000) de unidades fisiográficas y obtener la cobertura forestal y la clasificación de bosques que nos permitió obtener datos de biomasa y carbono producto de los inventarios forestales, y realizar estudios previos o utilizar modelos alométricos para estimar biomasa y carbono.

Se realizo la superposición de capas, donde se Integro y se realizo la superposición de las capas de unidades fisiográficas y tipos de bosque. Se generaron de unidades de

análisis, creando polígonos únicos de intersección entre tipos de bosque y unidades fisiográficas.

Posteriormente se asignaron datos de carbono y vincularon valores de biomasa/carbono (por hectárea) a cada polígono según el tipo de bosque. Para esto se tomaron datos de Sistemas de coordenadas, para asegurar la homogeneidad del sistema de referencia espacial (WGS 84 o UTM).

Todo esto permitió la estimación del stock de carbono.

**Cálculo por polígono:**

$$\text{Carbono total} = \text{Superficie (ha)} \times \text{Carbono por ha. ...}(3)$$

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Clasificación de los tipos de bosque tomando de insumo las unidades fisiográficas

Durante el proceso, se identificaron 4 unidades, de las cuales 3 corresponden a tipos de bosques o cobertura arbórea, compuestos principalmente por latifoliadas, y 1 corresponde a un bosque intervenido.

En la estratificación del bosque, se lograron diferenciar los elementos del paisaje fisiográfico para representar en el mapa de bosque el grado de facilidad o dificultad que podrían tener las distintas actividades a realizarse, como el aprovechamiento de los bosques presentes en la zona. Sin embargo, para efectos de evaluar la caracterización y el potencial del área de estudio, se elaboró un reporte más generalizado, dado que no se observó una variabilidad significativa en la estructura de los bosques dentro de un mismo paisaje fisiográfico. Se tomaron en cuenta los bosques de montañas bajas y bosques de montañas altas, cuyas estructuras varían principalmente por el clima y su ubicación geográfica.

A continuación, se describen los diferentes tipos de bosques observados y evaluados durante el trabajo de campo:

**Tabla 5**  
*Tipos de bosques y otras asociaciones*

<b>N</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Tipos de bosques y otras asociaciones</b>	<b>Ha.</b>	<b>%</b>
I	BH	Bosque húmedo		
A	BH-M	Bosque húmedo de montañas	2441,65	93,92
1	BH-Mb-l-e	Bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas	513,65	19,76
2	BH-Ma-l-e	Bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas	31,54	1,21
3	BH-Ma-l-m-e	Bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas	1896,46	72,95
II	Otras áreas			
4	Adef	Área intervenida – Deforestada	157,97	6,08

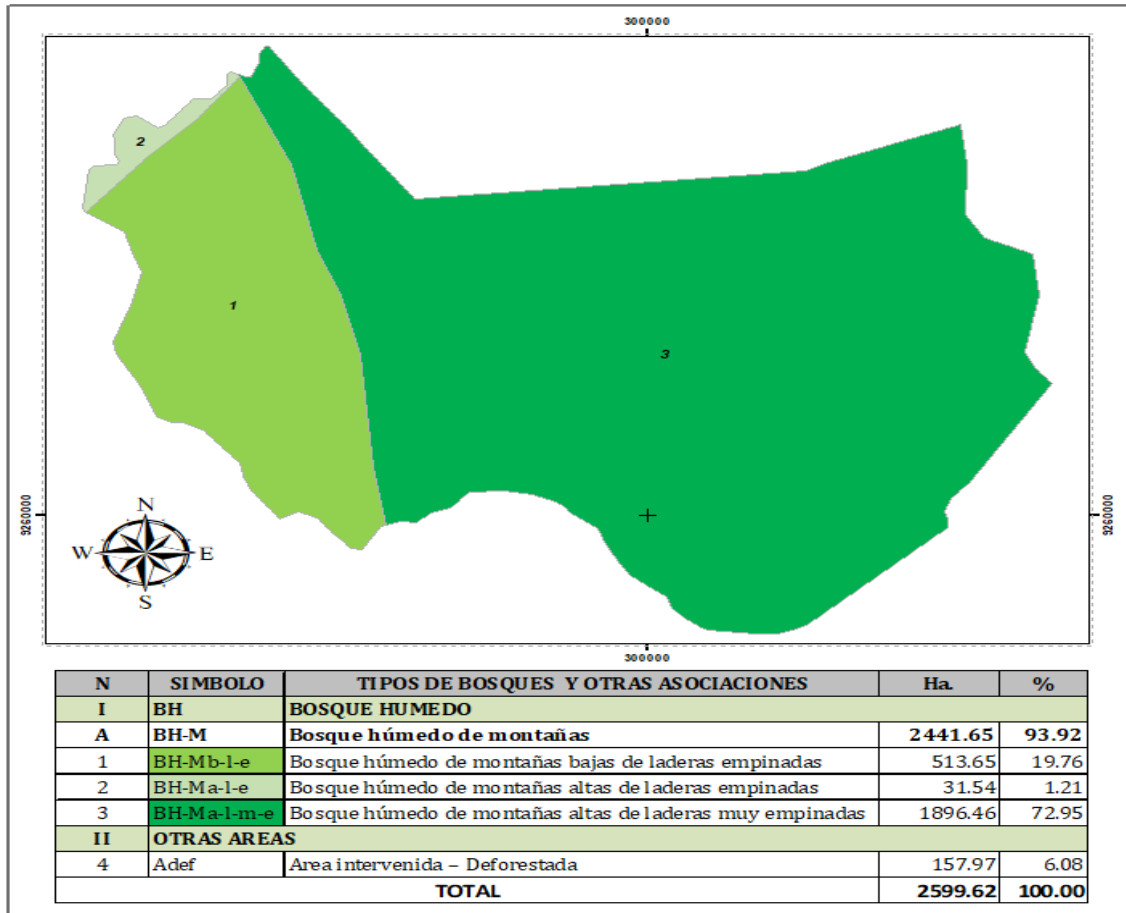


Figura 7  
Mapa de bosque.

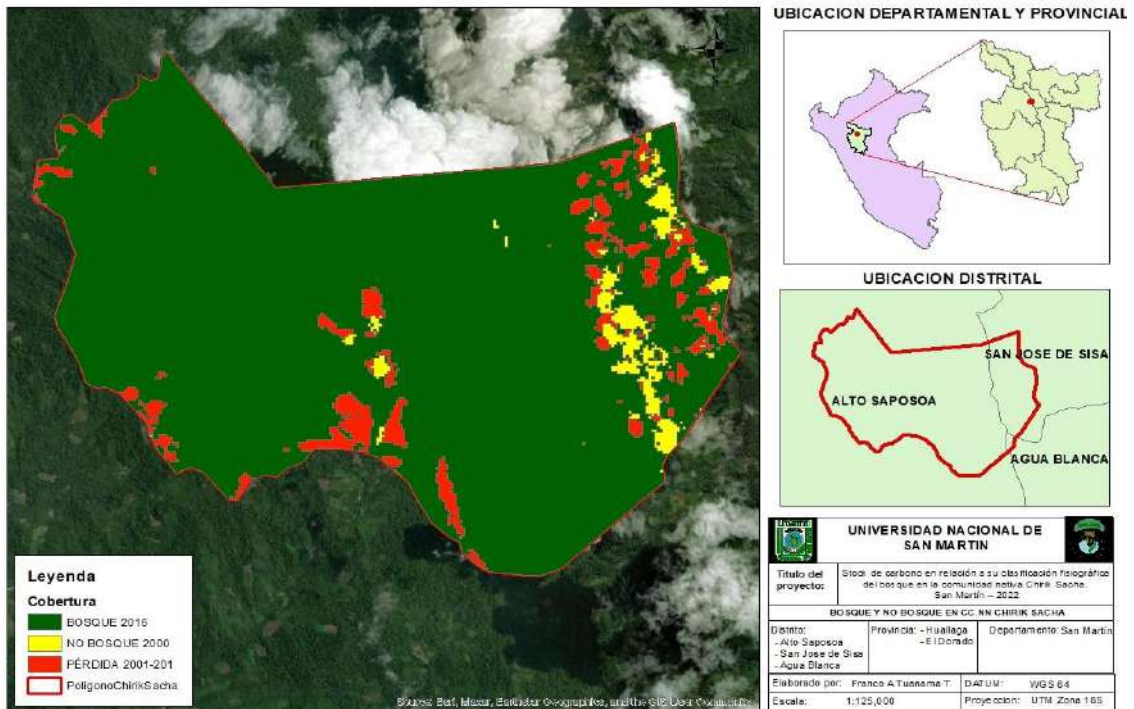


Figura 8  
Bosque y no bosque en el área de estudio.

#### **4.1.1. Bosque húmedo de montañas (BH-M)**

Esta categoría presenta o tiene tres sub categoría

##### **4.1.1.1. Bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas**

Este tipo de bosque cubre aproximadamente 513,65 ha, lo que representa el 19,76 % del área de estudio. Se desarrolla en un paisaje montañoso con altitudes que oscilan entre los 500 y 1 350 metros sobre el nivel local. La mayoría de esta unidad se encuentra cerca de las montañas altas de la cordillera oriental. Fisiográficamente, corresponde a una unidad de laderas empinadas.

La cobertura vegetal es típica de un bosque lluvioso tropical, con una amplia diversidad de especies vegetales en distintas formas de vida, incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, palmeras, helechos y lianas trepadoras. El estrato arbóreo es el más predominante, con algunos árboles alcanzando alturas superiores a 20 metros y un DAP de más de un metro.

En cuanto a la comercialización, existe un número limitado de especies comerciales como moenas (*Nectandra* sp y *Ocotea* sp.), *Inga* sp., “shimbillo”, *Manilkara bidentata* “quinilla colorada”, *Clarisia biflora* “chimicua”, existiendo algunas especies calificadas como duras y no comerciales, sin embargo, pueden servir para construcciones rurales.

##### **4.1.1.2. Bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas**

Este tipo de bosque cubre aproximadamente 31,54 ha, representando el 1,21 % del área de estudio. Se localiza en una unidad fisiográfica de montañas, con diversas categorías de pendientes, con alturas que superan los 1,350 metros sobre el nivel local y alcanzan hasta 3 200 msnm. Sus suelos son relativamente superficiales. Estas condiciones dan lugar a una variada cobertura vegetal, que va desde árboles con fustes rectos, gruesos y copas amplias en las zonas bajas, con microclimas húmedos y suelos relativamente profundos y pendientes moderadas, hasta árboles deformes, retorcidos y achaparrados en las zonas altas, con copas pequeñas a medianas y raíces superficiales. En estas zonas altas, con pendientes muy empinadas, se encuentran cubiertas de musgos y epífitas, asociadas con helechos arbóreos y especies de matorrales y herbáceas.

##### **4.1.1.3. Bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas**

Este tipo de bosque cubre la mayor extensión dentro de la comunidad nativa, con un área de 1 896,46 ha, lo que representa el 72,95 % del total del área de estudio. Se encuentra en una unidad fisiográfica de montañas con pendientes muy empinadas, a altitudes superiores o iguales a 1 350 metros sobre el nivel base local y 3 200 msnm, con suelos relativamente superficiales. Estas condiciones favorecen una variedad de tipos de cobertura vegetal, que van desde árboles con fustes rectos, gruesos y copas

amplias en las zonas bajas, con microclimas húmedos y suelos más profundos, hasta árboles deformes, retorcidos y de copa pequeña a mediana en las zonas altas, donde las pendientes son muy empinadas. En estas áreas altas, los suelos están cubiertos de musgos y epífitas, y se asocian con helechos arbóreos y especies de matorrales y herbáceas.

#### **4.1.2. Otras áreas**

##### **4.1.2.1. Áreas deforestadas (ADEF)**

Esta unidad abarca un área de 157,97 ha, lo que representa el 6,08 % del total del área de estudio. Estas áreas están ubicadas cerca de los ríos principales y la red vial, y su deforestación ha sido principalmente impulsada por la expansión de las actividades agrícolas.

El bosque intervenido se encuentra en diversos grados de modificación y uso, como por ejemplo en centros poblados, complejos de chacras y purmas. La mayor extensión de estos bosques corresponde a purmas de diferentes edades. En general, los bosques secundarios presentan un sotobosque denso, con especies características de la sucesión natural de los bosques secundarios.

#### **4.2. Determinación del stock de carbono por tipo de bosque**

Para determinar el stock de carbono por tipo de bosque se ha evaluado tres tipos, considerando únicamente la biomasa aérea viva. Este valor se obtuvo a partir del inventario de árboles con DAP  $\geq 10$  cm y la aplicación de ecuaciones alométricas. El 50% de la biomasa total estimada fue considerada como carbono almacenado. La mayor concentración de carbono se presentó en las especies de mayor porte y en áreas de relieve bajo (la unidad fisiográfica de montañas bajas y altas).

A continuación, se describe los resultados encontrados en 8 parcelas inventariadas de 1 hectarea por parcelas.

##### **4.1.1. Bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas**

El análisis del bosque indica una diversidad de especies con diferentes contribuciones al almacenamiento de biomasa y carbono. A continuación, se destacan los principales tal como podemos apreciar en la Tabla 6:

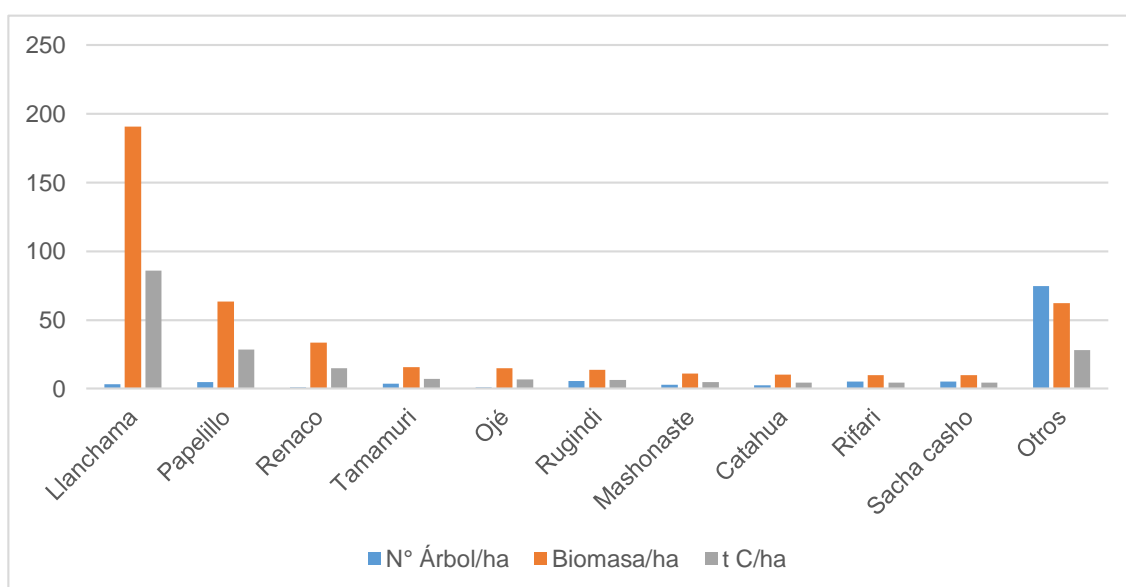
**Tabla 6**

*Estimación de biomasa y carbono por especie en el bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas*

<b>N°</b>	<b>Especies</b>	<b>N° Árbol/ha</b>	<b>Biomasa/ha</b>	<b>t C/ha</b>
1	Llanchama	3,3	190,852	85,883
2	Papelillo	4,7	63,208	28,444
3	Renaco	1,0	33,390	15,026
4	Tamamuri	3,7	15,697	7,064
5	Ojé	1,0	14,698	6,614
6	Rugindi	5,7	13,727	6,177
7	Mashonaste	3,0	10,995	4,948
8	Catahua	2,3	10,081	4,536
9	Rifari	5,0	9,958	4,481
10	Sacha casho	5,0	9,668	4,351
11	NI	7,3	8,137	3,662
12	Machintocshi	14,7	8,033	3,615
13	Lagarto caspi	2,0	7,537	3,392
14	Moena	6,7	4,907	2,208
15	Álfaro	2,7	4,258	1,916
16	Paliperro	1,3	3,327	1,497
17	Machinga	0,3	2,915	1,312
18	Quinilla	5,7	2,591	1,166
19	Lechecaspi	0,3	2,577	1,159
20	Sapote	3,0	2,217	0,998
21	Palo blanco	4,7	2,195	0,988
22	Chimicua	2,7	1,711	0,770
23	Urcu shuca	0,3	1,645	0,740
24	Cedro mullaca	1,7	1,365	0,614
25	Cushillocaspi	0,3	1,193	0,537
26	Uvilla	1,7	1,036	0,466
27	Tarasca	2,7	1,002	0,451
28	Pacae de monte	0,7	0,838	0,377
29	Paujilcaspi	2,7	0,703	0,316
30	Palmera chonta	4,3	0,586	0,264
31	Yana bolaina	1,3	0,463	0,208
32	Shamoja	0,7	0,395	0,178
33	Mashona	0,3	0,366	0,165
34	Shimbillo	1,3	0,339	0,153
35	Isma moena	0,3	0,330	0,148
36	Batajo	1,3	0,322	0,145
37	Bellaco caspi	0,7	0,246	0,111
38	Chamoja	0,7	0,239	0,108
39	Pashaco	1,0	0,197	0,089
40	Quinilla blanca	0,3	0,165	0,074
41	Uchu mullaca	0,3	0,129	0,058
42	Bolaina negra	0,3	0,123	0,055

N°	Especies	N° Árbol/ha	Biomasa/ha	t C/ha
43	Topa moena	0,3	0,087	0,039
	<b>Total</b>	<b>109,3</b>	<b>434,448</b>	<b>195,501</b>

En la Tabla 6 podemos apreciar las 43 especies que fueron inventariadas encontrando las dominantes en biomasa y carbono, tenemos a llanchama es la especie con mayor aporte a la biomasa aérea, con 190,85 toneladas de biomasa por hectárea (t/ha), lo que representa aproximadamente 85,88 t C/ha de carbono, seguido de papelillo con 63,21 t/ha de biomasa (28,44 t C/ha) y renaco con 33,39 t/ha (15,03 t C/ha). Estas tres especies combinadas representan una porción significativa del carbono almacenado en esta unidad fisiográfica tal como podemos apreciar en la Figura 9.



**Figura 9**

*Stock de carbono por especie en el bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas.*

Respecto al número de árboles la densidad de árboles varía entre especies, destacando papelillo con la mayor densidad (4,67 árboles/ha). Otras especies como renaco y ojé presentan una densidad menor (1 árbol/ha) pero con altos valores de biomasa individual, lo cual indica su gran tamaño y aporte por individuo.

Este tipo de bosque presenta altos niveles de carbono almacenado, lo cual lo convierte en un ecosistema clave para estrategias de mitigación del cambio climático.

La estructura desigual del bosque, con algunas especies dominantes y muchas otras con contribuciones menores, refleja una alta heterogeneidad ecológica típica de los bosques tropicales.

#### 4.1.2. Bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas

La composición de este bosque y su correspondiente stock de carbono, en base al número de árboles por hectárea y la biomasa por hectárea (en toneladas), para diferentes especies arbóreas. El análisis de los datos muestra una variabilidad considerable en el stock de carbono entre las diferentes especies arbóreas del bosque. Las especies dominantes contribuyen de manera significativa al total, mientras que otras especies presentan una menor contribución.

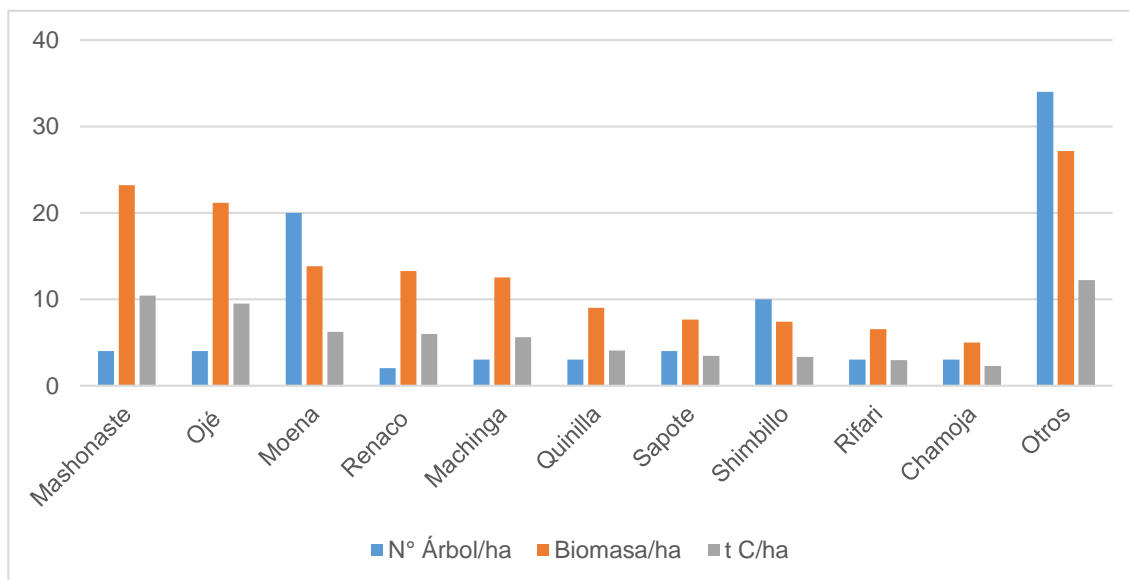
**Tabla 7**

*Estimación de biomasa y carbono por especie en el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas*

N°	Especies	N° Árbol/ha	Biomasa/ha	t C/ha
1	Mashonaste	4	23,19	10,43
2	Ojé	4	21,12	9,50
3	Moena	20	13,83	6,22
4	Renaco	2	13,24	5,96
5	Machinga	3	12,51	5,63
6	Quinilla	3	9,02	4,06
7	Sapote	4	7,61	3,42
8	Shimbillo	10	7,40	3,33
9	Rifari	3	6,50	2,93
10	Chamoja	3	5,00	2,25
11	NI	4	4,60	2,07
12	Chimicua	4	3,76	1,69
13	Uvilla	5	3,50	1,58
14	Paujilcaspi	4	3,49	1,57
15	Pacae de monte	4	2,70	1,21
16	Cedro mullaca	2	2,58	1,16
17	Paliperro	2	2,15	0,97
18	Lagarto caspi	2	1,85	0,83
19	Machintocshi	2	1,16	0,52
20	Batajo	2	0,86	0,39
21	Lechecaspi	1	0,33	0,15
22	Palmera chonta	1	0,09	0,04
23	Tangarana	1	0,06	0,03
<b>Total</b>		<b>90</b>	<b>146,55</b>	<b>65,95</b>

El bosque presenta un stock total de carbono de 65,95 t C/ha, la dominancia de especies se refleja en mashonaste y ojé son las que mayor cantidad de carbono almacenan por hectárea (10,43 y 9,50 t C/ha respectivamente), seguidas de moena (6,22 t C/ha). Estas tres especies contribuyen significativamente al stock total de carbono del bosque. Se observa una gran diversidad de especies arbóreas, aunque la mayoría presentan un

bajo stock de carbono individual por hectárea. Especies como lechecaspi, palmera chonta y tangarana contribuyen mínimamente al total.



**Figura 10**

*Stock de carbono por especie en el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas.*

La distribución del carbono no es uniforme entre las diferentes especies. Un pequeño número de especies concentra la mayor parte del carbono almacenado, mientras que la mayoría de las especies contribuyen con cantidades relativamente pequeñas.

#### 4.1.3. Bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas

El stock total de carbono en este tipo de bosque es de 145,898 t C/ha. Las especies renaco, rifari, y llanchama son las que mayor cantidad de carbono almacenan por hectárea (25,340; 11,932 y 10,299 t C/ha, respectivamente). Estas tres especies contribuyen significativamente al stock total de carbono del bosque. La especie quinilla también destaca con una alta contribución (8,853 t C/ha), aunque con un número de árboles por hectárea superior a las tres especies anteriormente mencionadas.

De acuerdo con la tabla 8 proporcionada, el bosque húmedo de montaña alta en laderas muy empinadas presenta las siguientes características en cuanto al stock de carbono:

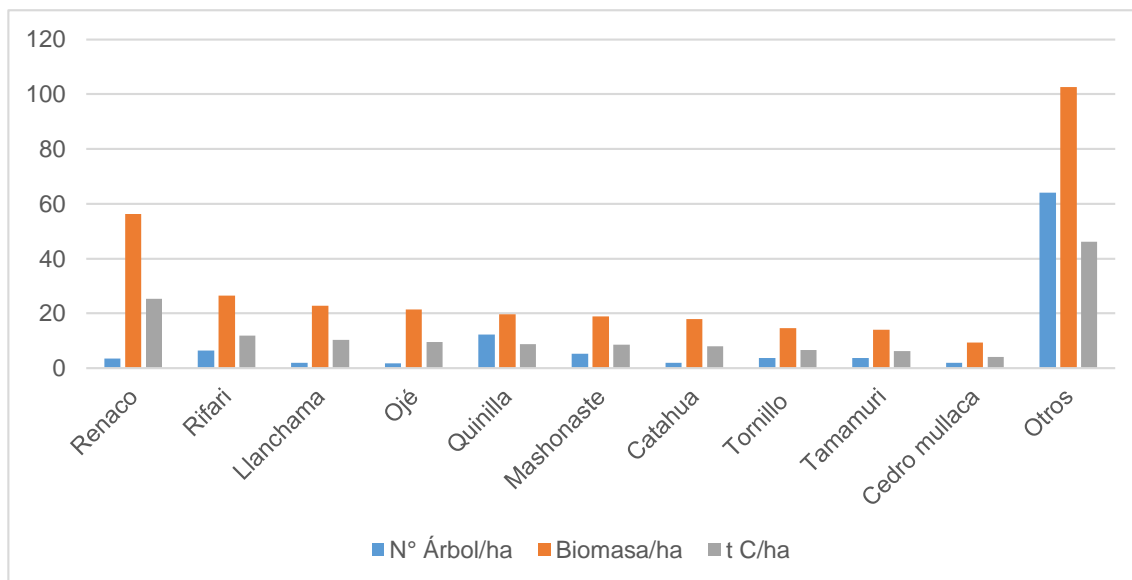
**Tabla 8**

*Estimación de biomasa y carbono por especie en el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas*

N°	Especies	N° Árbol/ha	Biomasa/Ha	t C/ha
1	Renaco	3,5	56,312	25,340
2	Rifari	6,5	26,515	11,932
3	Llanchama	2,0	22,887	10,299
4	Ojé	1,8	21,360	9,612
5	Quinilla	12,3	19,674	8,853
6	Mashonaste	5,3	18,968	8,536

N°	Especies	N° Árbol/ha	Biomasa/Ha	t C/ha
7	Catahua	2,0	17,985	8,093
8	Tornillo	3,8	14,618	6,578
9	Tamamuri	3,8	13,957	6,281
10	Cedro mullaca	2,0	9,297	4,184
11	Machinga	1,3	8,330	3,748
12	Moena	7,3	7,990	3,596
13	Paliperro	1,0	6,437	2,897
14	Palo blanco	2,5	5,814	2,616
15	Papelillo	3,5	5,692	2,561
16	Huimba	0,5	5,539	2,492
17	Sacha casho	3,3	5,408	2,434
18	Chamoja	1,5	5,353	2,409
19	Álvaro	2,5	5,051	2,273
20	Pino chuncho	0,3	4,325	1,946
21	Bellaco caspi	1,5	4,211	1,895
22	Chimicua	6,5	4,126	1,857
23	Sapote	1,0	3,498	1,574
24	Copal caspi	0,3	3,399	1,529
25	Caraña	1,0	2,954	1,329
26	Rugindi	2,3	2,928	1,317
27	Tarasca	2,3	2,844	1,280
28	Machintocshi	5,3	2,476	1,114
29	Shimbillo	3,0	2,151	0,968
30	Lagarto caspi	1,0	2,118	0,953
31	Batajo	2,3	1,875	0,844
32	Moena amarilla	0,5	1,568	0,705
33	Shambo caspi	1,8	1,376	0,619
34	Uvilla	1,8	1,214	0,547
35	Yana bolaina	1,5	0,966	0,435
36	NI	0,5	0,938	0,422
37	Mata palo amarillo	0,5	0,696	0,313
38	Sacha anona	0,5	0,648	0,292
39	Quinilla colorada	0,5	0,628	0,282
40	Palmera chonta	2,3	0,451	0,203
41	Paujil caspi	1,0	0,345	0,155
42	Bolaina amarilla	0,3	0,265	0,119
43	Chimicua	0,5	0,206	0,093
44	Pacae de monte	0,3	0,190	0,086
45	Poroto shimbillo	0,3	0,190	0,086
46	Cushillocaspi	0,3	0,162	0,073
47	Llana bolaina	0,3	0,102	0,046
48	Topa moena	0,3	0,092	0,041
49	Pashaco	0,3	0,074	0,033
50	Palmera pona	0,3	0,016	0,007
<b>Total</b>		<b>105,8</b>	<b>324,217</b>	<b>145,898</b>

Se observa una alta diversidad de especies arbóreas, aunque la mayoría presentan un bajo stock de carbono individual por hectárea. Muchas especies presentan menos de 1 tonelada de carbono por hectárea. La distribución del carbono entre las especies es desigual. Un pequeño número de especies concentra la mayor parte del carbono almacenado, mientras que la gran mayoría de las especies contribuyen con cantidades relativamente pequeñas. El número total de árboles por hectárea es de 105,8 indicando una alta densidad de árboles en este tipo de bosque.



**Figura 11**

*Stock de carbono por especie en el bosque húmedo de montaña altas de laderas empinadas.*

#### **4.3. Análisis del stock de carbono en función a su clasificación por tipo de bosque con criterio fisiográfico**

El stock total de carbono en los tres tipos de bosques es de 407,35 t C/ha. En comparación entre los tipos de bosque: El bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas presenta el mayor stock de carbono (195,50 t C/ha), seguido del bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas (145,90 t C/ha), y finalmente el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas (65,95 t C/ha). Se observa una diferencia significativa en el stock de carbono entre estos tipos de bosque.

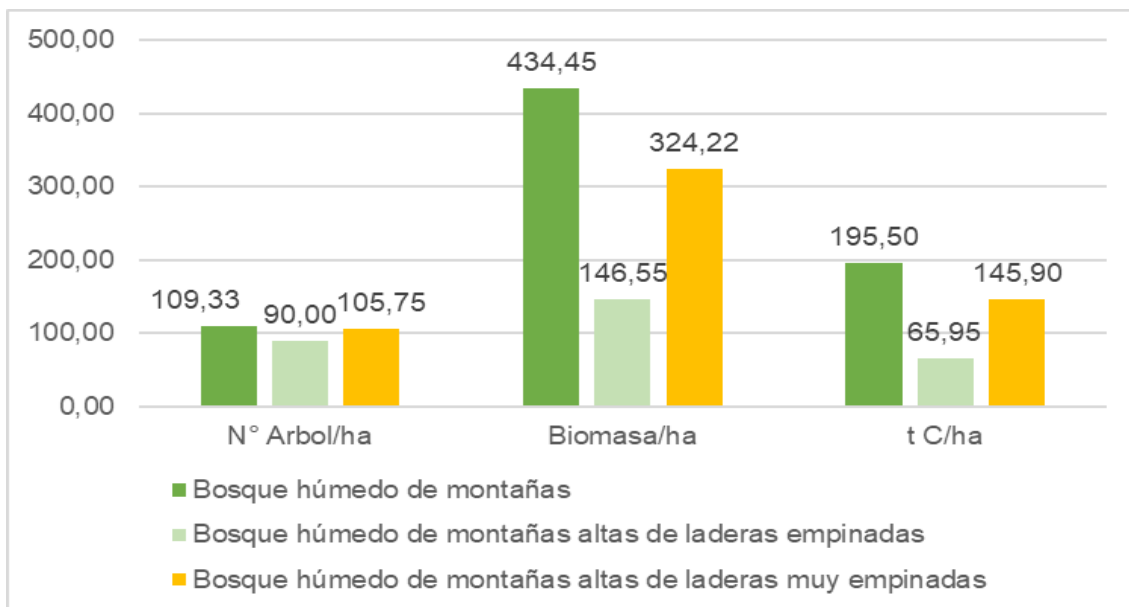
La densidad arbórea (número de árboles por hectárea) es similar en los bosques de montañas bajas y altas de laderas muy empinadas (alrededor de 100 árboles/ha), mientras que el bosque de montañas altas de laderas empinadas presenta una densidad ligeramente menor (90 árboles/ha).

**Tabla 9***Estimación de biomasa y carbono por tipo de bosque con criterio fisiográfico*

N°	Especies	N° Árbol/ha	Biomasa/ha	t C/ha
1	Bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas	109,33	434,45	195,50
2	Bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas	90,00	146,55	65,95
3	Bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas	105,75	324,22	145,90
<b>Total</b>		<b>305,08</b>	<b>905,22</b>	<b>407,35</b>

De acuerdo a la Tabla 9, el bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas presenta un stock de carbono de 145,90 t C/ha. Este valor representa una cantidad considerable de carbono secuestrado, con una densidad arbórea de 105,75 árboles por hectárea (N° Árbol/ha). Esta densidad es relativamente alta, lo que podría contribuir al alto stock de carbono, y la biomasa total del bosque es de 324,22 t/ha. Esta biomasa, junto con la densidad arbórea, explica el significativo stock de carbono.

El análisis de los datos revela diferencias significativas en el stock de carbono entre los tres tipos de bosques estudiados. El bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas presenta el mayor stock de carbono, mientras que el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas presenta el menor. Se requieren más investigaciones para comprender completamente las causas de estas diferencias y para desarrollar estrategias de manejo forestal sostenible que maximicen el secuestro de carbono en cada tipo de bosque. La información sobre la metodología de muestreo y la inclusión de datos sobre el carbono del suelo son cruciales para mejorar la precisión y la interpretación de los resultados.



**Figura 12**

*Estimación de biomasa y carbono por tipo de bosque.*

En la Figura 12, podemos observar las diferencias en el stock de carbono entre los tres tipos de bosques. Se observará que el bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas presenta el mayor stock de carbono, seguido del bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas, y finalmente el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas con el menor stock. Esta visualización facilita la comparación y la comprensión de las diferencias en el almacenamiento de carbono entre los diferentes tipos de bosque. Se podría especular sobre las posibles razones de estas diferencias (altitud, pendiente, composición de especies, etc.), pero se necesitaría un análisis más profundo para llegar a conclusiones definitivas.

#### 4.4. Discusiones

Perea (2018), en su tesis donde se estimó el contenido de biomasa aérea y de carbono mediante la teledetección, estableciéndose 23 parcelas con medidas de 250 m<sup>2</sup> para muestreo temporal, así también se midió todo los árboles con un diámetro mayores a 10 cm, para el cálculo de la biomasa aérea se aplicó ecuaciones alométricas propias para bosques alto – andinos con características ambientales similares y se asoció estadísticamente con los índices de vegetación NDVI, SAVI y EVI adquiridos de dos imágenes satelitales LANDSAT 8 OLI en temporada seco y lluvioso del año 2016. Se realizó la estimación de carbono al emplear una fracción de 0,05. Resultando que los bosques del santuario de fauna y flora Iguaque contienen un total de 36,56 t C/ha. Mientras que, en este estudio con metodología no destructiva, mediante inventario forestal detallado de árboles con un DAP  $\geq 10$  cm con 8 parcelas de muestreo de 1 ha

cada cada parcela teniendo en cuenta el tipo de bosque en la que arrojo valores de 353,05 t C/ha y en otro tipo de bosque 227,58 t C/ha.

Ojeda y Soto (2018), en su tesis uso satélite Landsat TM, demostró que la aplicación de dicho satélite funciona para estudiar el ecosistema vegetal. La investigación tuvo como objetivo clasificar y caracterizar estructuralmente bosques de araucaria, utilizando Landsat-5 TM e incorporando variables de relieve para su descripción fisiográfica. Se contó con un área de estudio de 46 000 ha, ubicado en el parque nacional Conguillío. Resultando un índice Kappa de 75,4 % y una fiabilidad global de 89,52 %. Se obtuvo 7 tipologías de bosques y 8 perfiles fisiográficos. En comparación con este estudio que cuyo bosque tiene un área total de 2 599,62 ha, el estudio se realizó tomando en cuenta las zonas propuestas por Holdrige. Resulto dos tipos de bosque como el bosque húmedo tropical (transicional a bosque muy húmedo tropicales) y el bosque húmedo de altas montañas de laderas muy empinadas.

El estudio utiliza criterios fisiográficos (altitud y pendiente) para clasificar los bosques en cuatro unidades: tres tipos de bosques latifoliados (bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas, bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas, bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas) y un área intervenida/deforestada. Esta clasificación es una fortaleza del estudio, ya que considera la heterogeneidad del paisaje y su influencia en la estructura y composición de los bosques. Sin embargo, se podría discutir la justificación de la elección de estos criterios específicos y la posible influencia de otros factores, como el tipo de suelo o la historia de perturbaciones, en la clasificación.

El análisis comparativo entre los tres tipos de bosques muestra diferencias significativas en el stock de carbono, siendo mayor en el bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas y menor en el bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas. Estas diferencias se atribuyen a la variabilidad en la composición de especies y la biomasa, influenciadas por la altitud y la pendiente. Se podría profundizar en el análisis de la composición de especies para cada tipo de bosque, identificando las especies más importantes en términos de almacenamiento de carbono. Además, se podría explorar la relación entre las variables fisiográficas (altitud y pendiente) y el stock de carbono mediante análisis estadísticos.

El estudio proporciona una valiosa estimación del stock de carbono en diferentes tipos de bosques, utilizando una clasificación fisiográfica robusta. Sin embargo, las limitaciones metodológicas (consideración solo de la biomasa aérea y simplificaciones en el cálculo del carbono) deben ser tenidas en cuenta al interpretar los resultados. Un

análisis más profundo de la composición de especies y la relación entre las variables fisiográficas y el stock de carbono fortalecería las conclusiones del estudio. Futuras investigaciones deberían considerar la inclusión de otros componentes del carbono y un análisis más detallado de las variables que influyen en el almacenamiento de carbono en estos ecosistemas.

## CONCLUSIONES

Este estudio cuantificó el stock de carbono en tres tipos de bosques latifoliados, clasificados según unidades fisiográficas (altitud y pendiente), y un área deforestada. Se encontró una variación significativa en el stock de carbono entre los tipos de bosque

El bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas presentó el mayor stock de carbono (195,50 t C/ha), con llanchama como especie dominante. La alta biomasa de especies de gran porte contribuyó significativamente a este alto valor.

El bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas mostró un stock de carbono considerable (145,90 t C/Ha), con renaco, rifari, y llanchama como especies dominantes. A pesar de una alta densidad arbórea, el stock fue menor que en el bosque de montañas bajas.

El bosque húmedo de montañas altas de laderas empinadas presentó el menor stock de carbono (65,95 t C/Ha), con mashonaste y ojé como especies dominantes. La menor biomasa, posiblemente debido a las condiciones de mayor altitud y pendiente, explica este menor valor.

Las diferencias en el stock de carbono reflejan la influencia de la fisiografía en la estructura y composición de los bosques. La metodología empleada, que considera solo la biomasa aérea viva, subestima el stock total de carbono.

La alta heterogeneidad de los bosques tropicales, reflejada en la diversidad de especies y su contribución desigual al almacenamiento de carbono, debe considerarse en futuras investigaciones.

## RECOMENDACIONES

La estimación actual solo considera la biomasa aérea viva, subestimando el stock total de carbono. Se recomienda incorporar métodos para cuantificar el carbono en raíces, hojarasca y suelo para obtener una estimación más completa y precisa. Esto proporcionará una imagen más realista del secuestro de carbono en cada tipo de bosque.

Investigar y aplicar ecuaciones alométricas más específicas para cada especie o grupo de especies presentes en cada tipo de bosque. El uso de ecuaciones generales puede introducir errores significativos en la estimación de la biomasa.

Mayor precisión en mediciones de campo, revisar y mejorar los protocolos de medición de campo para reducir la incertidumbre en las estimaciones de la biomasa. La precisión de las mediciones es crucial para la validez de los resultados.

Futuras investigaciones deberían incorporar el carbono del suelo y la biomasa subterránea para una estimación más completa y precisa. Además, un análisis más profundo de la composición de especies y su relación con el almacenamiento de carbono en cada unidad fisiográfica es recomendado.

Asimismo, incluir la madera muerta en pie y en el suelo en la estimación del stock de carbono. La madera muerta representa una fracción importante del carbono almacenado en los ecosistemas forestales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arevalo, L., Alegre, J., y Palm, C. (2003). *Manual determinación de las reservas totales de carbono en los diferentes sistemas de uso de la tierra en Perú*. <https://search.worldcat.org/es/title/manual-determinacion-de-las-reservas-totales-de-%20carbono-en-los-diferentes-sistemas-de-uso-de-la-tierra-en-peru/oclc/417781291>
- Arreaga, W. (2002). *Almacenamiento de carbono en bosques de manejo forestal sostenible en la Reserva de Biosfera Maya, Peten, Guatemala*. [https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4600/Almacenamiento\\_del\\_carbono.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4600/Almacenamiento_del_carbono.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Asner, G., Balaji, A., Clark, J., y Bowdoin, K. (2010). *High-resolution forest carbon stocks and emissions in the Amazon*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2944749/>
- BDPI. (2022). *Chirik Sacha*. <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/chirik-sacha>
- Benjamín, J., y Masera, O. (2001). *Captura de carbono ante el cambio climático*. <https://myb.ojs.inecol.mx/index.php/myb/article/view/1314>
- Bosques. (2020). *Que son los bosques*. [https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-bosques-2037.html#anchor\\_1](https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-bosques-2037.html#anchor_1)
- Britannica, E. (2022). *Biomass ecology*. Britannica: <https://www.britannica.com/science/biomass>
- Brown, S., Gillespie, A., y Lugo, A. (1989). *Biomass Estimation Methods for Tropical Forests with Applications to Forest Inventory Data*. <https://academic.oup.com/forestscience/article-abstract/35/4/881/4642515>
- Carlos, B. S. (2022). *Estimación de la captura de CO<sub>2</sub> en el bosque forestal de quinal (Polylepis sp), para mitigar el cambio climático en el Centro Poblado de la Quinua, Yanacancha, Pasco - 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio institucional. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2593>
- CIFOR. (2019). *Comunidad Nativa Chirik Sacha*. [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/GIZ-7236-ChirikSacha.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/GIZ-7236-ChirikSacha.pdf)

- Cruzado, L. (2010). *Determinación de las reservas de carbono en la biomasa aérea de los bosques altoandinos de la conserción para conservación Alto Huayabamba - San Martín*. <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/559/T.FRS-160.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dávalos, R., Martínez, E., y Rodríguez, M. (2008). *Almacenamiento de carbono*. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/542/cap16.pdf>
- Ekholm, T. (2016). Optimal forest rotation age under efficient climate change mitigation. *Forest Policy and Economics*, 62, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.10.007>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). *Global forest resources assessment 2020: Main report*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9825en>
- Fundación para la Conservación del Agua, y de la Región Metropolitana de Guatemala (FUNCAGUA). (2020). *Importancia de los bosques*. FUNCAGUA. <https://funcagua.org.gt/wp-content/uploads/2020/04/m%C3%B3dulo-3-importancia-de-bosques.pdf>
- Honorio, E. N., y Baker, T. (2010). *Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónicos* (E. N. Honorio, Ed.). Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana / Universidad de Leeds.
- ITTO. (2014). *Manual práctico de inventarios forestales*. [http://www.itto.int/files/itto\\_project\\_db\\_input/3033/Technical/TFL-SPD-030-12-R1-M-Manual-Practico-InventarioForestal.pdf](http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3033/Technical/TFL-SPD-030-12-R1-M-Manual-Practico-InventarioForestal.pdf)
- Krebs. (1995). *Valoración de los servicios ambientales de los bosques tropicales*.
- Leiva, S. (2013). *Deterinación del stock de carbono en los bosques de la zona propuesta para área de conservación regional velo de la novia en la región Ucayali*. <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/599/T.FRS-202.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Locatelli, B., y Leonard, S. (2001). Un método para medir el carbono almacenado en los bosques de Malleco (Chile). *Bois et Forets Des Tropiques*, 267(1), 69–81. [https://agritrop.cirad.fr/478866/1/document\\_478866.pdf](https://agritrop.cirad.fr/478866/1/document_478866.pdf)
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2016). *Estrategia nacional sobre bosques y cambio climático*. <https://www.minam.gob.pe/wp->

content/uploads/2016/07/ESTRATEGIA-NACIONAL-SOBRE-BOSQUES-Y-CAMBIO-CLIM%C3%81TICO-DECRETO-SUPREMO-007-2016-MINAM11.pdf

- Ning Lu, J. Z. (2019). *Improved estimation of aboveground biomass in wheat from RGB imagery and point cloud data acquired with a low-cost unmanned aerial vehicle system*. *Plant Methods*: <https://plantmethods.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13007-019-0402-3>
- Olson, J., Whatss, J., y Allison, L. (1983). *Carbon in live vegetation of major world ecosystems*. [https://books.google.com.pe/books/about/Carbon\\_in\\_Live\\_Vegetation\\_of\\_Major\\_World.html?id=jU4VAQAIAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Carbon_in_Live_Vegetation_of_Major_World.html?id=jU4VAQAIAAJ&redir_esc=y)
- Rissmann, C. W. F., Pearson, L. K., y Snelder, T. H. (2024). Physiographic Environment Classification: a Controlling Factor Classification of Landscape Susceptibility to Waterborne Contaminant Loss. *Environmental Management*, 74(2), 230–255. <https://doi.org/10.1007/s00267-024-01950-0>
- Sabogal, A. (2017). Bosques y cambio climático en el Perú. In *Pontificia Universidad Católica del Perú. Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables (INTE-PUCP)*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables (INTE-PUCP). <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/134554>
- Santa Cruz, N. D., y Flores, J. (2023). *Evaluación del stock de carbono en bosques forestales de Picota, Región San Martín, Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/124032>
- SERFOR. (2019). *Informe del inventario nacional forestal y de fauna silvestre del Perú*. <https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2020/03/INFORME-DEL-INFFS-PANEL-1.pdf>
- Serrato, P. K. (2009). Clasificación fisiográfica del terreno a partir de la inclusión de nuevos elementos conceptuales. *Perspectiva Geográfica* (14), 181-218. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3644849>
- USGS. (2022). *What is remote sensing and what is it used for?* USGS Science for a changing world : <https://www.usgs.gov/faqs/what-remote-sensing-and-what-it-used>

Villota. (1997). *Una nueva aproximación a la clasificación Fisográfica del terreno* .  
<https://baixardoc.com/preview/clasificacion-fisiografica-del-terreno-hugo-villota-5cd5df93231d5>

Westreicher, G. (2020). *Estimación*. Economipedia.com:  
<https://economipedia.com/definiciones/estimacion.html>

## ANEXOS

## Anexo 1. Datos registrados de las 8 parcelas

Datos de parcela uno

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)
1	“Renaco “	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	130	3	13
		<i>Naucleopsis</i>				
2	“Chimicua”	<i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	16	0,16	13
3	“Sapote”	<i>Colicodendron</i> <i>scabridum</i>	Capparaceae	59	0,59	15
4	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	15	0,15	12
5	“Batajo”	Desconocido	Desconocido	27	0,27	13
6	“Paliperro”	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	46	0,46	12
7	“Paujil ruro”	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	31,5	0,315	9
8	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	21	0,21	9
9	“Batajo”	Desconocido	Desconocido	24	0,24	15
10	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	30	0,3	13
11	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	21	0,21	11
12	“Ojé”	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	57,5	0,575	14
13	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	62,5	0,625	15
14	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	28	0,28	9
15	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	200	2	14
16	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	19	0,19	9
17	“Machinga”	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	70	0,7	22
18	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	37	0,37	11
19	“Machinga”	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	73,5	0,735	18
20	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	70	0,7	22
21	“Ojé”	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	150	1,5	20
22	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	44	0,44	15
23	NI	NN. II	NN. II	62,5	0,625	10
24	“Paujil ruroi”	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	31	0,31	12
25	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	33,5	0,335	11
26	NI	NN. II	NN. II	11,5	0,115	8
27	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	15	0,15	12
28	“Paliperro”	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	205	0,205	13
29	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	21,5	0,215	13
30	“Lagarto caspi”	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	39	0,39	14
31	“Lechecaspi”	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	Apocynaceae	23	0,23	9
32	“Shimbillo”	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	22	0,22	9
33	NI	NN. II	NN. II	23	0,23	12

34	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	53	0,53	8
35	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	27,5	0,275	12
36	"Ojé"	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	180	1,8	14
37	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong. <i>Naucleopsis</i>	Melastomataceae	150	1,5	17
38	"Chimicua"	<i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	36	0,36	14
39	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	25	0,25	13
40	"Machinga"	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	32	0,32	15
41	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	90	0,9	16
42	"Sapote"	<i>Colicodendron</i> <i>scabridum</i>	Capparaceae	40	0,4	13
43	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	50	0,5	13
44	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	40	0,4	15
45	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	45	0,45	16
46	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	62	0,62	19
47	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	72	0,72	21
48	"Chamoja"	Desconocido	Desconocido	40	0,4	13
49	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	38	0,38	14
50	"Cushillopaca"	Desconocido	Desconocido	30	0,3	20
51	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	23	0,23	10
52	"Paujil ruro"	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	43	0,43	13
53	"Sapote"	<i>Colicodendron</i> <i>scabridum</i> <i>Naucleopsis</i>	Capparaceae	45	0,45	15
54	"Chimicua"	<i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	41	0,41	12
55	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	15	0,15	9
56	"Chamoja"	Desconocido	Desconocido	58	0,58	17
57	"Muena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	15	0,15	9
58	"Paujil ruro"	<i>Guarea gomma</i> Pulle <i>Naucleopsis</i>	Meliaceae	26	0,26	13
59	"Chimicua"	<i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	38	0,38	14
60	"Pacae de monte"	<i>Tachigali chrysaloides</i> Van der Werff	Fabaceae	30	0,3	13
61	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	38	0,38	13
62	"Pacae de monte"	<i>Tachigali chrysaloides</i> Van der Werff	Fabaceae	35	0,35	12
63	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	55	0,55	13
64	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	16,5	0,165	15
65	"Pacae de monte"	<i>Tachigali chrysaloides</i> Van der Werff	Fabaceae	26	0,26	14
66	"Chamoja"	Desconocido	Desconocido	20	0,2	10
67	"Sapote"	<i>Colicodendron</i> <i>scabridum</i>	Capparaceae	34	0,34	15
68	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	66	0,66	14
69	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	47	0,47	15

70	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	15	0,15	12
71	"Lagarto caspi"	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	29	0,29	7
72	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	19	0,19	5
73	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	13,5	0,135	10
74	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	23	0,23	8
75	"Tangarana"	<i>Triplaris americana</i>	Polygonaceae	12	0,12	13,5
76	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	16	0,16	15
77	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	11,5	0,115	12
78	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	27	0,27	6
79	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Fabaceae	31,5	0,315	15
80	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. gasipaes.	Arecaceae	14	0,14	7,5
81	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Fabaceae	11	0,11	3,5
82	"Ojé"	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	38	0,38	13
83	"Cedro mullaca"	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	51	0,51	14
84	NI	NN. II	NN. II	13	0,13	10
85	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	25	0,25	12
86	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	16	0,16	15
87	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	19	0,19	12
88	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	12	0,12	12
89	"Cedro mullaca"	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	14,5	0,145	12
90	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	20	0,2	12

Datos de parcela dos

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)
1	"Pacae de monte"	<i>Tachigali chrysaloides</i> Van der Werff	Fabaceae	32	0,32	20
2	"Palmera chonta"	<i>Aiouea montana</i> (Sw.) R. Rohde	Lauraceae	13	0,13	9
3	"Palmera chonta"	<i>Aiouea montana</i> (Sw.) R. Rohde	Lauraceae	13	0,13	7
4	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	110	1,1	12
5	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	21,5	0,215	6
6	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	14,5	0,145	12
7	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	50	0,5	19
8	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	34	0,34	14
9	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	11	0,11	8
10	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i> <i>Anacardium</i>	Sapotaceae	17	0,17	9
11	"Sacha caso"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	59,5	0,595	14

12	"Sapote"	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	18	0,18	14
13	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	26	0,26	10
14	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	22	0,22	12
15	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	21	0,21	14
16	Tarasca	Desconocido	Desconocido	24	0,24	13
17	Tarasca	Desconocido	Desconocido	23	0,23	15
18	"Palmera chonta"	<i>Aiouea montana</i> (Sw.) R. Rohde	Lauraceae	22	0,22	15
19	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	13	0,13	14
20	"Paliperro"	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	56	0,56	14
21	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	17,5	0,175	12
22	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	25	0,25	16
23	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	34	0,34	25
24	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	22,5	0,225	17
25	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	18	0,18	18
26	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808		43	0,43	17
27	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	17	0,17	18
28	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	54	0,54	20
29	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	53,5	0,535	25
30	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	160	1,6	20
31	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	30,5	0,305	17
32	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	15	0,15	12
33	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	20,5	0,205	15
34	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	44,5	0,445	21
35	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	22	0,22	16
36	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	35	0,35	22
37	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. <i>Anacardium</i>	Moraceae	140	4	25
38	"Sacha caso"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl. <i>Anacardium</i>	Anacardiaceae	49	0,49	22
39	"Sacha caso"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	31	0,31	20
40	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	21	0,21	12
41	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	21	0,21	13
42	"Sacha caso"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	22	0,22	17
43	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	24	0,24	14
44	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	22	0,22	16
45	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	18	0,18	15
46	"Mashonaste"	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	48	0,48	25
47	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	13	0,13	13
48	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	21	0,21	12

49	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	19	0,19	14
50	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	120	1,2	19
51	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	28	0,28	16
52	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	34	0,34	18
53	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	50	0,5	20
54	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	52	0,52	22
55	"Paujil ruro"	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	17,5	0,175	13
56	"Mashonaste"	Desconocido	Desconocido	51	0,51	22
57	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	21	0,21	17
58	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	65	0,65	18
59	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	30,5	0,305	15
60	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	26	0,26	14
61	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	30,5	0,305	15
62	NI	NN. II	NN. II	20,5	0,205	12
63	Moena	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	12	0,12	13
64	NI	NN. II	NN. II	52	0,52	17
65	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	29	0,29	15
66	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	23	0,23	14
67	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	20	0,2	16
68	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	49	0,49	19
69	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	16	0,16	16
70	"Cedro mullaca"	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	33	0,33	15
71	"Paliperro"	<i>Vitex trifolia</i> L. <i>Tachigali</i>	Vervenaceae	72	0,72	16
72	"Pacae de monte"	<i>chrysaloides</i> Van der Werff	Fabaceae	44,5	0,445	14
73	"Paujil ruro"	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliacesachaeae	14	0,14	9
74	"Machintocshi"	Desconocido <i>Calophyllum</i>	Desconocido	10	0,1	12
75	"Álfaro"	<i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	36	0,36	20
76	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	16	0,16	11
77	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	14	0,14	15
78	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	14	0,14	14
79	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	15	0,15	15
80	"Moena"	<i>Aniba</i> sp <i>Bougainvillea</i>	Lauraceae	77	0,77	15
81	"Papelillo "	<i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	25	0,25	17
82	"Paliperro"	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	23	0,23	19
83	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	13,5	0,135	9

84	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	30,5	0,305	15
85	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	22,5	0,225	12
86	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	25	0,25	17
87	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	19,5	0,195	17
88	"Sapote"	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	39	0,39	18
89	"Sapote"	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	22	0,22	13
90	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	150	1,5	19
91	"Sapote"	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	34	0,34	13
92	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	18	0,18	15
93	"Álfaro"	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	54	0,54	25
94	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	37	0,37	25
95	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	27	0,27	14
96	NI	NN. II	NN. II	11	0,11	8
97	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	15	0,15	9
98	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	16	0,16	16
99	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	17	0,17	15
100	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	22	0,22	15
101	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	28	0,28	18
102	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	22	0,22	19
103	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	28	0,28	20
104	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	20	0,2	10
105	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	21,5	0,215	15
106	"Mashonaste"	Desconocido	Desconocido	22,5	0,225	17
107	"Tamamuri"	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	78	0,78	28
108	"Álfaro"	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	55	0,55	23
109	"Paujil ruro"	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	18	0,18	13
110	"Sacha casho"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	37,5	0,375	20

## Datos de parcela tres

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)
1	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	27	0,27	17
2	"Bolaina negra"	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	24	0,24	14
3	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	12	0,12	12
4	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	35,5	0,355	18
5	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	25	0,25	14
6	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	37	0,37	6
7	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	25	0,25	17
8	"Pashaco"	<i>Schizolobium</i> sp	Mimosaceae	20	0,2	17
9	"Sapote"	<i>Colicodendron</i> <i>scabridum</i>	Capparaceae	42,5	0,425	19
10	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	42	0,42	17
11	"Shamoja"	<i>Warszewiczia</i> <i>shawackei</i>	Rubiaceae	35	0,35	12
12	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	27	0,27	21
13	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	15	0,15	13
14	"Pashaco"	<i>Schizolobium</i> sp	Mimosaceae	12	0,12	15
15	"Papelillo"	<i>Bougainvillea</i> <i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	34	0,34	23
16	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	31	0,31	27
17	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. <i>Brosimum</i>	Moraceae	79	0,79	23
18	"Tamamuri"	<i>guianense</i> (Aubl.) Huber <i>Naucleopsis</i>	Moraceae	77	0,77	28
19	"Chimicua"	<i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	46	0,46	19
20	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	23,5	0,235	22
21	"Cedro mullaca"	<i>Trichilia</i> sp <i>Bougainvillea</i>	Meliaceae	38	0,38	23
22	"Papelillo"	<i>peruviana</i> Bonpl. 1808 <i>Calophyllum</i>	Nyctaginaceae	56	0,56	24
23	"Álfaro"	<i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	32	0,32	17
24	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	32	0,32	16
25	"Cedro mullaca"	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	16	0,16	8
26	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	31	0,31	21
27	"Uvilla"	<i>Pourouma</i> <i>cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	33	0,33	19
28	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	31	0,31	17

29	"Tamamuri"	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	54	0,54	27
30	"Lagarto caspi"	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	42	0,42	19
31	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	110	1,1	22
32	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	50	0,5	14
33	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	21	0,21	19
34	NI	NN. II	NN. II	20,5	0,205	13
35	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	65	0,65	21
36	"Tamamuri"	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	41	0,41	15
37	"Tamamuri"	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	100	1	16
38	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	37	0,37	17
39	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	37	0,37	16
40	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i> <i>Anacardium</i>	Moraceae	29,5	0,295	23
41	"Sacha casho"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	76	0,76	20
42	NI	NN. II	NN. II	33	0,33	19
43	NI	NN. II	NN. II	38,5	0,385	17
44	"Renaco"	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	120	2	19
45	NI	NN. II	NN. II	24	0,24	16
46	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	16	0,16	11
47	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	59	0,59	20
48	"Paujil ruro"	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	28	0,28	14
49	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	32	0,32	15
50	NI	NN. II	NN. II	29	0,29	17
51	NI	NN. II	NN. II	34	0,34	17
52	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	120	1,2	24
53	"Machinga"	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	84	0,84	23
54	NI	NN. II	NN. II	23	0,23	14
55	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	21,5	0,215	15

56	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	24,5	0,245	17
57	"Álfaro"	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	41	0,41	21
58	"Isma moena"	<i>Ocotea undulata</i> (Meiss)Mez.	Lauraceae	35,5	0,355	18
59	"Yana bolaina"	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	15	0,15	13
60	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	27	0,27	14
61	Álfaro	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	14	0,14	20
62	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	21,5	0,215	19
63	"Lagarto caspi"	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	45,5	0,455	23
64	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	25,5	0,255	17
65	"Chimicua"	<i>Naucleopsis</i> <i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	22	0,22	13
66	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	34,5	0,345	19
67	"Pashaco"	<i>Schizolobium</i> sp	Mimosaceae	22	0,22	13
68	"Tamamuri"	<i>Brosimum</i> <i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	74	0,74	23
69	"Chimicua"	<i>Naucleopsis</i> <i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	47	0,47	21
70	"Lechecaspi"	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	80	0,8	24
71	NI	NN. II	NN. II	36	0,36	22
72	"Lagarto caspi"	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	64	0,64	26
73	"Tamamuri"	<i>Brosimum</i> <i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	28	0,28	25
74	NI	NN. II	NN. II	27	0,27	14
75	"Sapote"	<i>Colicodendron</i> <i>scabridum</i>	Capparaceae	36,5	0,365	16
76	"Chimicua"	<i>Naucleopsis</i> <i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	19	0,19	13
77	NI	NN. II	NN. II	23	0,23	16
78	"Sacha casho"	<i>Anacardium</i> <i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	29	0,29	13

79	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	30	0,3	17
80	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	175	2,75	18
81	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	32	0,32	19
82	"Sacha casho"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	24	0,24	28
83	"Sacha casho"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	40	0,4	30
84	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	16	0,16	10
85	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	35	0,35	18
86	"Sacha casho"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	38	0,38	22
87	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	27	0,27	17
88	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	13	0,13	13
89	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	20	0,2	13
90	"Sapote"	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	26	0,26	14
91	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	26	0,26	17
92	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	33	0,33	13
93	"Paliperro"	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	29	0,29	17
94	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	22	0,22	11
95	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	16,5	0,165	22
96	"Renaco"	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	120	1,2	25
97	NI	NN. II	NN. II	24	0,24	19
98	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	16	0,16	14
99	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	34	0,34	19
100	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	47	0,47	26
101	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	13	0,13	12
102	"Bellaco caspi"	<i>Himathantus sucumba</i> (M. H.) Word.	Apocynaceae	25	0,25	18
103	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	27	0,27	17
104	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	31	0,31	18
105	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	26	0,26	18
106	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	32	0,32	15
107	"Sacha casho"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	24	0,24	13

108	"Machintocshi"	Desconocido <i>Bougainvillea</i>	Desconocido	25	0,25	13
109	"Papelillo"	<i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	31	0,31	15
110	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	56	0,56	23
111	"Shimbillo"	<i>Inga spp</i>	Fabaceae	26	0,26	16
112	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	24	0,24	18
113	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	29	0,29	18
114	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	18	0,18	13
115	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	56	0,56	18
116	NI	NN. II	NN. II	53	0,53	27
117	"Cushillocaspi"	<i>Himatanthus</i> <i>sucuuba</i> <i>Bougainvillea</i>	Apocynaceae	59	0,59	25
118	"Papelillo"	<i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	45	0,45	20
119	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	31	0,31	15
120	"Mashonaste"	Desconocido <i>Calophyllum</i>	Desconocido	23	0,23	19
121	"Álfaro"	<i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	25	0,25	17
122	"Uvilla"	<i>Pourouma</i> <i>cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	34	0,34	18
123	"Topa moena"	<i>Aiouea montana</i> (Sw.) R. Rohde	Lauraceae	21	0,21	11
124	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	20	0,2	14
125	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Areaceae	10	0,1	9

#### Datos de parcela cuatro

N°	Especie	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)
1	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> . <i>Anacardium</i>	Areaceae	16	0,16	10
2	"Sacha casho"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl. <i>Anacardium</i>	Anacardiaceae	31	0,31	12
3	"Sacha casho"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	73	0,73	23
4	"Sapote"	<i>Colicodendron</i> <i>scabridum</i>	Capparaceae	32	0,32	15
5	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	21	0,21	14
6	"Yana bolaina"	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	34,5	0,345	15
7	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Areaceae	17	0,17	12

8	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	14	0,14	11
9	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	35	0,35	21
10	“Ojé”	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	150	1,5	23
11	“Chimicua”	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	15	0,15	12
12	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	22	0,22	12
13	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	17	0,17	12
14	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	35,5	0,355	18
15	“Chimicua”	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	18	0,18	9
16	NI	NN. II	NN. II	74	0,74	20
17	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	16	0,16	10
18	“Tarasca”	Desconocido	Desconocido	18,5	0,185	13
19	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	23	0,23	11
20	“Tamamuri”	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	24	0,24	17
21	“Shamoja”	<i>Warszewiczia shawackei</i>	Rubiaceae	20	0,2	12
22	“Uvilla”	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	13	0,13	13
23	NI	NN. II	NN. II	49	0,49	17
24	Moena	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	25	0,25	19
25	“Uchu mullaca”	<i>Humiriastrum excelsum</i> (Ducke) Cuatrec	Humiriaceae	24,5	0,245	13
26	“Palmera chonta”	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	13	0,13	15
27	“Chamoja”	Desconocido	Desconocido	24,5	0,245	12
28	NI	NN. II	NN. II	14	0,14	14
29	“Cedro mullaca”	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	44	0,44	16
30	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	18	0,18	14
31	“Paujil ruro”	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	16	0,16	17
32	“Sapote”	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	19	0,19	18
33	“Tarasca”	Desconocido	Desconocido	21	0,21	18
34	“Yana bolaina”	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	14	0,14	13
35	“Paujil ruro”	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	22	0,22	13
36	“Palo blanco”	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	14	0,14	11

37	“Quinilla blanca”	<i>Pouteria procera</i> (Mart) Baehni.	Sapotaceae	27	0,27	19
38	NI	NN. II	NN. II	20	0,2	10
39	NI	NN. II	NN. II	48	0,48	13
40	“Papelillo”	<i>Bougainvillea</i> <i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	20	0,2	14
41	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	120	1,2	28
42	“Uvilla”	<i>Pourouma</i> <i>cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	30	0,3	17
43	“Uvilla”	<i>Pourouma</i> <i>cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	30,5	0,305	16
44	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	25	0,25	15
45	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	23,5	0,235	14
46	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	43	0,43	16
47	“Álfaro”	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	56,5	0,565	14
48	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	13	0,13	12
49	“Batajo”	Desconocido	Desconocido	15,5	0,155	14
50	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	34	0,34	18
51	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	37	0,37	20
52	“Palo blanco”	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	25,5	0,255	18
53	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	26	0,26	
54	“Lagarto caspi”	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	38	0,38	14
55	“Ojé”	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	66	0,66	17
56	“Ojé”	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	41	0,41	14
57	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	17	0,17	14
58	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	24	0,24	15
59	“Palmera chonta”	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	14	0,14	14
60	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	28	0,28	15
61	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	42,5	0,425	19
62	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	33	0,33	13
63	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	43	0,43	15
64	“Palo blanco”	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	15	0,15	12

65	“Tamamuri”	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	51	0,51	22
66	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	42	0,42	15
67	“Bellaco caspi”	<i>Himathantus</i> <i>sucumba</i> (M. H.) Word.	Apocynaceae	23	0,23	14
68	“Sacha casho”	<i>Anacardium</i> <i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	55	0,55	19
69	“Sacha casho”	<i>Anacardium</i> <i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	27,5	0,275	17
70	“Chamoja”	Desconocido	Desconocido	23	0,23	12
71	“Palo blanco”	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	14	0,14	13
72	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	26,5	0,265	14
73	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	22	0,22	10
74	“Yana bolaina”	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	21	0,21	12
75	“Paujil ruro”	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	25	0,25	14
76	“Llanchama”	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	69,5	0,695	29
77	NI	NN. II	NN. II	25,5	0,255	14
78	“Tamamuri”	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	35,5	0,355	19
79	“Paujil ruro”	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	22	0,22	13
80	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	22,5	0,225	17
81	“Lagarto caspi”	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	52,5	0,525	26
82	NI	NN. II	NN. II	30	0,3	17
83	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	25,5	0,255	15
84	“Catahua”	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	45	0,45	15
85	“Tamamuri”	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	63	0,63	17
86	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	39	0,39	23
87	“Cedro mullaca”	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	21	0,21	13
88	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	31	0,31	19
89	“Urcu shuca”	Desconocido	Desconocido	67	0,67	21
90	“Moena “	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	20	0,2	12
91	Palo blanco	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	24	0,24	15

92	Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	92	0,92	16
93	Palo blanco	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	41	0,41	14

## Datos de parcela cinco

N°	Especie	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)
1	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	30	0,3	14
2	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	17	0,17	9
3	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	14	0,14	12
4	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	15	0,15	13
5	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	27	0,27	16
6	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	22	0,22	14
7	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	21,5	0,215	18
8	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> . <i>Naucleopsis</i>	Arecaceae	17	0,17	12
9	"Chimicua"	<i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg. <i>Anacardium</i>	Moraceae	28	0,28	15
10	"Sacha casho"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	30	0,3	15
11	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	45,5	0,455	17
12	"Llana bolaina"	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Sterculiaceae	25	0,25	15
13	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	16	0,16	13
14	"Chamoja"	Desconocido	Desconocido	26	0,26	13
15	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	56	0,56	16
16	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong. <i>Naucleopsis</i>	Melastomataceae	20	0,2	12
17	"Chimicua"	<i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	32	0,32	14
18	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	41	0,41	15
19	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	60	0,6	23
20	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	36	0,36	15
21	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	32	0,32	11
22	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	30	0,3	11
23	"Moena"	<i>Aniba</i> sp <i>Cedrelinga</i>	Lauraceae	33	0,33	13
24	"Tornillo"	<i>cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	33	0,33	17

25	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	31	0,31	18
26	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	22	0,22	17
27	"Pino chuncho"	<i>Schizolobium amazonicum</i> (Huber ex Ducke)	Caesalpiaceae	110	1,1	22
28	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	71	0,71	18
29	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	33,5	0,335	17
30	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	90	0,9	23
31	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	110	1,1	14
32	"Álfaro"	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	67	0,67	14
33	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	52	0,52	17
34	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	100	1	26
35	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	57	0,57	19
36	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	98	0,98	29
37	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	30	0,3	16
38	"Ojé"	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	27	0,27	13
39	"Sacha casho"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl..	Anacardiaceae	39	0,39	19
40	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	65	0,65	10
41	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	19	0,19	14
42	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	35	0,35	13
43	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	15	0,15	12
44	"Cedro mullaca"	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	36	0,36	16
45	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	70	0,7	15
46	"Ojé"	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	40	0,4	11
47	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	19	0,19	16
48	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	53	0,53	15
49	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	34	0,34	15

50	"Machinga"	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	31	0,31	13
51	"Machinga"	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	31	0,31	13
52	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	34,5	0,345	14
53	"Ojé"	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	52	0,52	15
54	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	24	0,24	17
55	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	23	0,23	18
56	"Yana bolaina"	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	31	0,31	13
57	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	18	0,18	14
58	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	52	0,52	17
59	"Ojé"	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	110	1,1	19
60	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	34	0,34	12
61	"Álfaro"	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	28	0,28	13
62	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	97	0,97	14
63	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	56	0,56	18
64	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	47	0,47	15
65	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	29	0,29	16
66	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	55	0,55	22
67	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	26	0,26	13
68	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	28	0,28	11
69	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	25	0,25	14
70	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	30	0,3	14
71	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	35	0,35	14
72	"Ojé"	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	110	1,1	19
73	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	23	0,23	19
74	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	52	0,52	20
75	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	26	0,26	13

76	"Sacha casho"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	35	0,35	14
77	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	45	0,45	17
78	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	29	0,29	15
79	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	30	0,3	14
80	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	57	0,57	17
81	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	23	0,23	13
82	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	24	0,24	13
83	Catahua	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	77	0,77	21
84	"Álfaro"	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	68	0,68	22
85	"Bellaco caspi"	<i>Himathantus sucumba</i> (M. H.) Word.	Apocynaceae	31	0,31	16
86	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	61	0,61	14
87	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	26	0,26	11
88	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	180	1,8	19
89	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	110	1,1	20
90	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	52	0,52	14
91	"Catahua"	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	130	1,3	19
92	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	37	0,37	17
93	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	17	0,17	13
94	"Sacha casho"	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	37	0,37	15
95	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	34	0,34	17
96	"Topa moena"	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	24	0,24	13
97	"Batajo"	Desconocido	Desconocido	34	0,34	12
98	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	25	0,25	11
99	"Cedro mullaca"	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	120	1,2	17
100	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	31	0,31	16
101	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	33	0,33	12

102	"Tornillo"	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	19	0,19	12
103	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	34	0,34	17

Datos de parcela seis

N°	Especie	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)
1	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	22	0,22	14
2	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i> <i>Bougainvillea</i>	Sapotaceae	66	0,66	28
3	"Papelillo"	<i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	33	0,33	22
4	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	27	0,27	19
5	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	37	0,37	14
6	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	43	0,43	24
7	"Renaco"	<i>Ficus</i> sp <i>Calophyllum</i>	Moraceae	230	2,3	29
8	"Lagarto caspi"	<i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	33	0,33	16
9	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	43	0,43	22
10	"Ojé"	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	83	0,83	19
11	"Tamamuri"	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	68	0,68	25
12	"Machinga"	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	84	0,84	27
13	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	23	0,23	18
14	"Machintocshi"	Desconocido <i>Anacardium</i>	Desconocido	31	0,31	19
15	"Sacha casho"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	26	0,26	16
16	"Machintocshi"	Desconocido <i>Brosimum</i>	Desconocido	36	0,36	18
17	"Tamamuri"	<i>guianense</i> (Aubl.) Huber <i>Anacardium</i>	Moraceae	43	0,43	24
18	"Sacha casho"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	21	0,21	14
19	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	40	0,4	27
20	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	59	0,59	16
21	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i> <i>Bougainvillea</i>	Moraceae	76	0,76	19
22	"Papelillo"	<i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	42	0,42	15
23	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	18	0,18	11

24	"Chamoja"	Desconocido	Desconocido	69	0,69	12
25	"Yana bolaina"	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	27	0,27	18
26	"Yana bolaina"	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	21	0,21	18
27	"Chimicua"	<i>Perebea</i> sp.	Moraceae	35,5	0,355	16
28	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i> <i>Brosimum</i>	Rubiaceae	51	0,51	19
29	"Tamamuri"	<i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	57	0,57	23
30	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	18	0,18	12
31	"Paliperro"	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	97	0,97	19
32	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	17,5	0,175	13
33	"Renaco"	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	210	2,1	17
34	"Renaco"	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	150	1,5	19
35	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	97	0,97	24
36	"Huimba"	<i>Ceiba samauma</i> <i>Brosimum</i>	Malvaceae	160	1,6	19
37	"Tamamuri"	<i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	55,5	0,555	20
38	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	28	0,28	19
39	"Machinga"	<i>Brosimum</i> <i>alicastrum</i> Sw.	Moraceae	120	1,2	23
40	"Chamoja"	Desconocido	Desconocido	130	1,3	16
41	"Papelillo"	<i>Bougainvillea</i> <i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	49	0,49	25
42	"Huimba"	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	29	0,29	19
43	"Cushillocaspi"	<i>Himatanthus</i> <i>sucuuba</i> <i>Annona</i>	Apocynaceae	30	0,3	13
44	"Sacha anona"	<i>amazónica</i> R.E. Fr. <i>Bougainvillea</i>	Annonaceae	39,5	0,395	15
45	"Papelillo"	<i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	39	0,39	16
46	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	39	0,39	19
47	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	25	0,25	18
48	"Tamamuri"	<i>Brosimum</i> <i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	86,5	0,865	24
49	"Yana bolaina"	<i>Guazuma crinita</i> Mart. <i>Anacardium</i>	Malvaceae	35	0,35	17
50	"Sacha casho"	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	36	0,36	19
51	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i> <i>Brosimum</i>	Moraceae	56	0,56	18
52	"Tamamuri"	<i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	31	0,31	15
53	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	35	0,35	20

54	“Machinga”	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	43	0,43	23
55	“Cedro mullaca”	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	33	0,33	22
56	“Yana bolaina”	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	35	0,35	17
57	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	56	0,56	16
58	“Papelillo”	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	68	0,68	19
59	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	19	0,19	15
60	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	18,5	0,185	14
61	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	43	0,43	21
62	“Lagarto caspi”	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	59	0,59	20
63	“Chamoja”	Desconocido	Desconocido	37	0,37	16
64	“Llanchama”	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	65	0,65	18
65	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	35	0,35	22
66	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	37	0,37	18
67	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	32,5	0,325	19
68	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	25	0,25	20
69	“Chimicua”	<i>Perebea</i> sp.	Moraceae	33	0,33	21
70	“Chimicua”	<i>Perebea</i> sp.	Moraceae	35	0,35	20
71	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	210	2,1	29
72	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	23	0,23	15
73	“Tamamuri”	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	26	0,26	17
74	“Tamamuri”	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	74	0,74	27
75	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	66	0,66	24
76	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	39	0,39	26
77	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	46,5	0,465	27
78	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	33	0,33	14
79	“Lagarto caspi”	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	27	0,27	21
80	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	37	0,37	19
81	“Chamoja”	Desconocido	Desconocido	31	0,31	18
82	“Álfaro”	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	36,5	0,365	19
83	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	29	0,29	17

84	"Papelillo"	<i>Bougainvillea</i> <i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	38,5	0,385	24
85	"Renaco"	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	230	2,3	35
86	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	130	1,3	27
87	"Chimicua"	<i>Perebea</i> sp.	Moraceae	29	0,29	19
88	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	18	0,18	14
89	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	20	0,2	20
90	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	34	0,34	19
91	"Rufindi"	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	69,5	0,695	29
92	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	21	0,21	21
93	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	27	0,27	19
94	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	26	0,26	22
95	"Renaco"	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	80	0,8	28
96	"Shambo caspi"	<i>Vochysia</i> <i>macrophylla</i> Stafleu	Anacardiaceae	30	0,3	13
97	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	43	0,43	18
98	"Chimicua"	<i>Perebea</i> sp. <i>Brosimum</i>	Moraceae	22,5	0,225	14
99	"Tamamuri"	<i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	42,5	0,425	26
100	"Chimicua"	<i>Perebea</i> sp. <i>Vochysia</i>	Moraceae	19	0,19	15
101	"Shambo caspi"	<i>macrophylla</i> Stafleu	Vochysiaceae	24	0,24	13
102	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	51	0,51	23
103	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	51	0,51	22
104	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	23,5	0,235	15
105	"Caraña"	<i>Mauritia carana</i>	Arecaceae	54	0,54	26
106	"Caraña"	<i>Mauritia carana</i>	Arecaceae	67	0,67	20
107	"Moena amarilla"	<i>Aniba amazonica</i> (Meissner)	Lauraceae	56	0,56	21
108	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	22,5	0,225	12
109	"Quinilla"	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	29	0,29	20

## Datos de parcela siete

N°	Especie	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)
1	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	22	0,22	15
2	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	14	0,14	12
3	"Quinilla colorada"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	24	0,24	13
4	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	30	0,3	12
5	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	23	0,23	15
6	"Yana bolaina"	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	27	0,27	13
7	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	20	0,2	16
8	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	27	0,27	11
9	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	71	0,71	22
10	"Bellaco caspi"	<i>Himathantus sucumba</i> (M. H.) Word.	Apocynaceae	28	0,28	16
11	"Bellaco caspi"	<i>Himathantus sucumba</i> (M. H.) Word.	Apocynaceae	46	0,46	14
12	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	88	0,88	21
13	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	50,5	0,505	20
14	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	35	0,35	23
15	"Bellaco caspi"	<i>Himathantus sucumba</i> (M. H.) Word.	Apocynaceae	24	0,24	13
16	"Papelillo"	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	38	0,38	19
17	"Paujil ruri"	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	18	0,18	12
18	"Palo blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	14	0,14	13
19	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	32	0,32	20
20	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	26	0,26	25
21	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	30	0,3	19
22	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	28	0,28	17
23	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	22	0,22	19

24	“Sacha casho”	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl..	Anacardiaceae	44	0,44	23
25	“Paujil ruro”	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	18	0,18	24
26	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	150	1,5	25
27	“Paujil ruro”	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	22	0,22	16
28	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	60	0,6	16
29	“Shimbillo”	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	30	0,3	17
30	“Shimbillo”	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	22	0,22	15
31	“Shimbillo”	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	33	0,33	19
32	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	42	0,42	25
33	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	90	0,9	25
34	“Poroto shimbillo”	<i>Inga semialata</i>	Fabaceae	32	0,32	23
35	“Tamamuri”	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	72	0,72	29
36	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	21	0,21	12
37	“Tornillo”	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	51	0,51	26
38	“Copal caspi”	<i>Protium trifoliolatum</i>	Burseraceae	100	1	26
39	“Tamamuri”	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	55	0,55	28
40	“Palo blanco”	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	29	0,29	19
41	“Bellaco caspi”	<i>Himathantus sucumba</i> (M. H.) Word.	Apocynaceae	120	1,2	28
42	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	89	0,89	22
43	“Cedro mullaca”	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	120	1,2	26
44	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	33	0,33	21
45	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	80	0,8	26
46	“Mashonaste”	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	92	0,92	25
47	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	200	2	26
48	“Mashonaste”	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	56	0,56	25
49	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	49	0,49	19
50	“Sapote”	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	90	0,9	20
51	“Tornillo”	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Mimosaceae	60	0,6	24
52	“Mashonaste”	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	70	0,7	26
53	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	25	0,25	14

54	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	25	0,25	17
55	“Cedro mullaca”	<i>Trichilia</i> sp <i>Calophyllum</i>	Meliaceae	38	0,38	23
56	“Álfaro”	<i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	32	0,32	17
57	“Quinilla”	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	32	0,32	16
58	“Cedro mullaca”	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	16	0,16	8
59	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong. <i>Brosimum</i>	Melastomataceae	110	1,1	22
60	“Tamamuri”	<i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	41	0,41	15
61	“Mashonaste”	<i>Clarisia racemosa</i> <i>Anacardium</i>	Moraceae	29,5	0,295	23
62	“Sacha casho”	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	76	0,76	20
63	“Chimicua”	<i>Naucleopsis</i> <i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	16	0,16	11
64	“Papelillo”	<i>Bougainvillea</i> <i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	32	0,32	15
65	“Álfaro”	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	41	0,41	21
66	“Álfaro”	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	14	0,14	20
67	“Chimicua”	<i>Naucleopsis</i> <i>temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	22	0,22	13
68	“Tarasca”	Desconocido	Descocido	34,5	0,345	19
69	“Pashaco”	<i>Schizolobium</i> <i>parahybum</i>	Fabaceae	22	0,22	13
70	NI	NN. II	NN. II	36	0,36	22
71	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	30	0,3	17
72	“Catahua”	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	32	0,32	19
73	“Palmera chonta”	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> . <i>Anacardium</i>	Arecaceae	16	0,16	10
74	“Sacha casho”	<i>giganteum</i> Hancock ex Engl..	Anacardiaceae	38	0,38	22
75	“Palmera chonta”	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> . <i>Bougainvillea</i>	Arecaceae	22	0,22	11
76	“Papelillo”	<i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	16,5	0,165	22
77	“Quinilla”	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	16	0,16	14

78	"Bellaco caspi"	<i>Himathantus sucumba</i> (M. H.) Word.	Apocynaceae	25	0,25	18
79	"Llanchama"	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	32	0,32	15
80	"Machintocshi"	Desconocido	Desconocido	25	0,25	13
81	NI	NN. II	NN. II	53	0,53	27
82	"Álfaro"	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	25	0,25	17
83	"Palmera chonta"	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	10	0,1	9
84	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	16	0,16	13
85	"Paujil ruro"	<i>Guarea gomma</i> Pulle	Meliaceae	31,5	0,315	9
86	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	28	0,28	9
87	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	37	0,37	11
88	"Ojé "	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	150	1,5	20
89	"Paliperro"	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	20,5	0,205	13
90	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	22	0,22	9
91	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	150	1,5	17
92	"Shimbillo"	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	50	0,5	13
93	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	45	0,45	16
94	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	62	0,62	19
95	"Sapote"	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	45	0,45	15
96	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	41	0,41	12
97	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	55	0,55	13
98	"Sapote"	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	34	0,34	15
99	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	13,5	0,135	10
100	"Uvilla"	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Urticaceae	16	0,16	15
101	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	31,5	0,315	15
102	"Moena"	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	11	0,11	3,5
103	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	16	0,16	15

## Datos de parcela ocho

N°	Especie	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)
1	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	25	0,25	18
2	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	26	0,26	19
3	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	20,5	0,205	17
4	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	56	0,56	14
5	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	68	0,68	26
6	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	25	0,25	18
7	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	70,5	0,705	24
8	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	58	0,58	29
9	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	19	0,19	16
10	"Shambo caspi"	<i>Vochysia macrophylla</i> Stafleu	Vochysiaceae	19	0,19	14
11	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	50	0,5	25
12	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	22	0,22	14
13	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	34	0,34	17
14	"Shambo caspi"	<i>Vochysia macrophylla</i> Stafleu	Vochysiaceae	41,5	0,415	27
15	"Shambo caspi"	<i>Vochysia macrophylla</i> Stafleu	Vochysiaceae	19	0,19	19
16	"Caraña"	<i>Mauritia carana</i>	Arecaceae	34	0,34	26
17	"Shambo caspi"	<i>Vochysia macrophylla</i> Stafleu	Vochysiaceae	42	0,42	30
18	"Shambo caspi"	<i>Vochysia macrophylla</i> Stafleu	Vochysiaceae	37	0,37	28
19	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	53	0,53	19
20	"Rifari"	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	45	0,45	22
21	"Tarasca"	Desconocido	Desconocido	36	0,36	20
22	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	41	0,41	18

23	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	66	0,66	26
24	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	120	1,2	28
25	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	54	0,54	21
26	“Cedro mullaca”	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	48	0,48	16
27	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	48	0,48	18
28	“Chimicua”	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	42	0,42	28
29	“Caraña”	<i>Mauritia carana</i>	Arecaceae	56	0,56	21
30	“Batajo”	Desconocido	Desconocido	36,5	0,365	16
31	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	20	0,2	14
32	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	33	0,33	22
33	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	19	0,19	18
34	“Chimicua”	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	22	0,22	16
35	“Chimicua”	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	28	0,28	17
36	“Mata palo amarillo”	<i>Ficus lauretana</i> Vásq. Avila	Moraceae	38	0,38	20
37	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	35	0,35	19
38	“Chimicua”	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	23	0,23	20
39	“Sacha casho”	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	48	0,48	24
40	“Sacha casho”	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	27	0,27	12
41	“Chimicua”	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	42	0,42	15
42	“Mata palo amarillo”	<i>Ficus lauretana</i> Vásq. Avila	Moraceae	43	0,43	28
43	“Chamoja”	Desconocido	Desconocido	46	0,46	27
44	“Cedro mullaca”	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae	40	0,4	19
45	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	20	0,2	16
46	“Bolaina amarilla”	<i>Luehea paniculata</i>	Malvaceae	36,5	0,365	12
47	“Chimicua”	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	23	0,23	22

48	“Quinilla colorada”	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	Sapotaceae	39	0,39	24
49	“Palmera pona”	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	12	0,12	16
50	“Quinilla colorada”	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	Sapotaceae	39	0,39	30
51	“Pacae de monte”	<i>Tachigali chrysaloides</i> Van der Werff	Fabaceae	32	0,32	20
52	“Palmera chonta”	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	13	0,13	9
53	“Palmera chonta”	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i> .	Arecaceae	13	0,13	7
54	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	34	0,34	14
55	“Sacha casho”	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Anacardiaceae	59,5	0,595	14
56	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	26	0,26	10
57	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	21	0,21	14
58	“Tarasca”	Desconocido	Desconocido	23	0,23	15
59	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	13	0,13	14
60	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	25	0,25	16
61	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	34	0,34	25
62	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	54	0,54	20
63	“Llanchama”	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	160	1,6	20
64	“Llanchama”	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	200	2	25
65	“Palo blanco”	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	21	0,21	12
66	“Batajo”	Desconocido	Desconocido	21	0,21	13
67	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	13	0,13	13
68	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	21	0,21	12
69	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	34	0,34	18
70	“Rifari”	<i>Miconia tetragona</i> Cong.	Melastomataceae	21	0,21	17
71	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	26	0,26	14
72	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	29	0,29	15
73	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	23	0,23	14
74	“Papelillo”	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	25	0,25	17
75	“Paliperro”	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	23	0,23	19
76	“Machintocshi”	Desconocido	Desconocido	13,5	0,135	9
77	“Tarasca”	Desconocido	Desconocido	25	0,25	17

78	“Llanchama”	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	150	1,5	19
79	“Sapote”	<i>Palo</i>	Capparaceae	34	0,34	13
80	“Álfaro”	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	54	0,54	25
81	“Tamamuri”	<i>Brosimum</i> <i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	78	0,78	28
82	“Álfaro”	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	55	0,55	23
83	“Rufindi”	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae	22	0,22	14
84	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	230	2,3	29
85	“Tamamuri”	<i>Brosimum</i> <i>guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	68	0,68	25
86	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	59	0,59	16
87	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	18	0,18	11
88	“Tarasca”	Desconocido	Desconocido	18	0,18	12
89	“Paliperro”	<i>Vitex trifolia</i> L.	Vervenaceae	97	0,97	19
90	“Moena”	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	17,5	0,175	13
91	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	150	1,5	19
92	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	97	0,97	24
93	“Sacha anona”	<i>Annona</i> <i>amazónica</i> R. E. Fr.	Annonaceae	39,5	0,395	15
94	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	56	0,56	18
95	“Quinilla”	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	56	0,56	16
96	“Papelillo”	<i>Bougainvillea</i> <i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	68	0,68	19
97	“Quinilla”	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	19	0,19	15
98	“Lagarto caspi”	<i>Calophyllum</i> <i>brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	59	0,59	20
99	“Quinilla”	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	46,5	0,465	27
100	“Papelillo”	<i>Bougainvillea</i> <i>peruviana</i> Bonpl. 1808	Nyctaginaceae	38,5	0,385	24
101	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	230	2,3	35
102	“Quinilla”	<i>Manilkara</i> <i>bidentata</i>	Sapotaceae	18	0,18	14
103	“Shimbillo”	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	20	0,2	20
104	“Renaco”	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	80	0,8	28

105	"Tamamuri"	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	42,5	0,425	26
106	"Chimicua"	<i>Naucleopsis temstroemiiflora</i> (Mildr.) C.C. Berg.	Moraceae	19	0,19	15
107	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	23,5	0,235	15
108	"Moena amarilla"	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	Lauraceae	56	0,56	21

**Anexo 2. Permiso del representante de la comunidad**

AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA  
CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNIN Y AYACUCHO"

**Solicitud:** Permiso de ingreso al territorio

Sr: ESER TUANAMA TUANAMA  
Apu de la Comunidad Nativa Chirik Sacha

yo, Franco Ali Tuanama Tuanama con DNI N° 73339362, me dirijo a usted para saludarle cordialmente y al mismo tiempo, en atención de la referencia, solicitar a usted lo siguiente:

- Permiso de ingreso al territorio de la comunidad Nativa Chirik Sacha con la finalidad de hacer un estudio de investigación **"Stock de carbono en relación a su clasificación fisiográfica del bosque de la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín- Perú-2024"** del 31 de agosto al 04 de setiembre del presente año.

Sin otro particular a la espera de su gentil atención y trámites que corresponda me despido de usted.

  
Franco Ali Tuanama Tuanama  
DNI: 73339362

COMUNIDAD NATIVA CHIRIK SACHA  
  
ESER TUANAMA TUANAMA  
PRESIDENTE APU

Recibido E20  
Fecha 837

20 de Agosto del 2024- Perú

Anexo 3. Panel fotográfico







# Franco Ali Tuanama Tuanama

## Stock de carbono en relación a su clasificación fisiográfica del bosque en la comunidad nativa Chirik Sacha, San Martín – 2023

 Revisión Repositorio Institucional

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:547746001

Fecha de entrega

20 ene 2026, 16:37 GMT-5

Fecha de descarga

20 ene 2026, 16:41 GMT-5

Nombre del archivo

Informe\_Franco\_Ali\_Tuanama\_Tuanama 08012026 OK. (1).pdf

Tamaño del archivo

3.6 MB

89 páginas

21.781 palabras

113.649 caracteres




## 18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

### Fuentes principales

- 17%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.