



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

CAPTURA DE CARBONO MEDIANTE ESTIMACION DE BIOMASA AEREA Y  
NECROMASA EN LA ZONA DE AGUAJALES DEL ALTO MAYO, SECTOR  
TINGANA MOYOBAMBA-SAN MARTIN 2017.

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO  
AMBIENTAL**

**AUTOR:**

LAO LIMA, LYDERS LINIERS

**ASESOR:**

DOCTOR. CARLOS CABRERA CARRANZA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA**

CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

**Firma del Presidente del Jurado:**

-----

**Firma del jurado:**

-----

**Firma del jurado:**

-----

## DEDICATORIA

A Dios:

Por darme la vida, Por darme la vida, el privilegio de vivir y poner en mi camino personas maravillosas.

A mis padres:

Teodoro Lao Reategui y Marlith Lima guiterrez por enseñarme a preservar antes todas las adversidades y por la confianza depositada a mi persona que DIOS los bendiga.

A mis hermanas y hermano.

Lizeth, Letty, Linder, Luigui, las cuales me enseñaron la confianza y respeto a los demás.

A mis amigos y compañeros

A todos mis amigos que me acompañaron con esta locura de ser un profesional y mostrarme su sincera amistad la cuales fueron muy importante en crecimiento académico y la vida diaria.

A mi asesor:

DOCTOR. CARLOS CABRERA CARRANZA, por la asesoría y apoyo permanente durante la ejecución del presente estudio.

Y: A todas aquellas personas que influenciaron en mi formación profesional.

## AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a:

A mis padres y hermanos por el apoyo brindando durante la realización del trabajo

A Yakov Quintero:

Al biólogo Yakov por su enseñanza y consejos las cuales me sirvieron para la realización de la tesis, y la comprensión que siempre me ha tenido.

Asesor de tesis

Doctor Carlos Cabrera Carranza

M. Sc. Rubén Munive Cerron

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Lyders Liniers Lao Lima con DNI N° 42273353, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos Julio del 2017.

.....

Lyders Liniers Lao Lima

## Resumen

El trabajo de investigación tiene como objetivo principal la estimación de carbono mediante la biomasa aérea y necromasa de la Zona De Aguajales Del Alto Mayo, Sector Tingana Moyobamba-San Martín. Para determinar el objetivo se indentificaron la condición de bosque donde ambudan la *Mauritia Flexuosa* dentro de ese ecosistema el grado de intervención es baja la cual nos indica que las especies e individuos que se encuentran están en su hábitat normal. Para estimar la biomasa aérea dentro del ecosistema de aguajales se considero el  $dap \geq 7.5$  las cuales fueron marcadas y identificadas por especie y familia ademas se considero 9 muestras de necromasa en hojarasca las cales fueron llevadas al laboratorio para su respectiva evaluación. Para determinar la cantidad de carbono almacenado en biomasa se utilizo ecuaciones alometricas no destructivas se considero todas la familia y especies con  $dap \geq 7.5$  las cuales nos arrojaron 872 especies en ecosistes de aguajales las cuales nos arrojaron una cantidad de 82.7293938 MgCha de carbono además para determinar la necromasa de hojarasca se recolecto 9 muestras las cuales nos arrojaron 1.29 MgCha. Notándose de manera clara que la biomasa aérea es la que tiene mayor captura de carbono la cual se debe dar una importancia de cosnservacion para asi mitigar el cambio climático.

## Abstract

The main objective of this study is to estimate the stock of carbon in the air and necromass biomass in the zona of aguajales Del alto mayo, sector tingana moyobamba-san martin. To determine this objective first to identify the condition of the forest where the *Mauritia Flexuosa* abundance that in each ecosystem had degrees intervention is low. To estimate biomass within the areas taken over by the selective harvesting of timber, the following components are considered dap  $\geq 7.5$ , which they left marked and indentify for species and family, besides this were considered 9 representative simple necromass. To determine of quantity carbón in the biomass to use equation alometricas no destructive. The result showed that the biomass 82.7293938 MgCha and the carbón of necromasa the result showed 1.29 MgCha. Being noted very clearly the importance of forest conservation towards mitigating climate change, which would be sought if dealers of these areas receive significant incentives for this service.

# Índice

I. Introducción .....	11
1.1. Realidad Problemática .....	13
1.2. Trabajos Previos.....	14
1.3. Teorías Relacionadas Al Tema.....	18
1.3.1. Servicios Ecosistemicos.....	18
1.3.2. Dióxido De Carbono.....	18
1.3.3. Biomasa.....	19
1.3.4. Biomasa Aérea.....	19
1.3.5. Necromasa.....	20
1.3.6. Conservación De Carbono.....	20
1.3.7. Humedales En La Amazonia.....	20
1.3.8. Almacenamiento De Carbono.....	20
1.3.9. Sumideros De Carbono.....	21
1.3.10. Almacenamiento De Carbono En Zonas Forestales.....	21
1.3.11. Cambio Climático.....	22
1.3.12. Las Palmeras De <i>Mauritia Flexuosa</i> .....	22
1.3.13. Reserva De Carbono.....	22
1.3.1.4. Ecuación alométricas de biomasa.....	23
1.3.1.5. Captura de carbono.....	23
1.4. Formulación Del Problema.....	23
1.4.1. Problema General.....	23
1.4.2. Problemas Específicos.....	23
1.5. Justificación Del Estudio.....	24
1.6. Hipótesis.....	25
1.6.1. Hipótesis Específicas.....	25
1.7. Objetivos.....	25
1.7.1. Objetivo General.....	25
1.7.2. Objetivos Específicos.....	25
II. Método.....	26
2.1. Diseño De Investigación:.....	27
2.2 Variables Y Definición Operacional:.....	27



2.2.1. Univariable:.....	27
Tabla N°01: Operacionalización de Variable.....	28
2.3. Población y Muestra.....	30
2.3.1. Población de estudio.....	30
2.3.2. Muestra.....	30
2.3.3. Aspectos generales del área de estudio.....	30
2.3.4. Límites:.....	31
2.3.5. Climatología.....	31
2.3.6. Área De Estudio.....	31
2.3.7. Criterios de selección y exclusión.....	32
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
2.4.1. Fase de inventario.....	33
2.4.2. Determinación de carbono en especie y necromasa.....	35
2.4.3. Mediante la ecuación se determinara el carbono almacenado en la biomasa aérea de cada especie (Ruiz ,2013).....	37
2.4.4. Determinación de la altura de los Mauritia flexuosa.....	38
2.4.5. Determinación de Necromasa en un ecosistema Amazónico.....	38
2.4.6. Determinación del Carbono total almacenado en un Ecosistemas Amazónico.....	39
2.4.7. Estimación del potencial de captura de carbono expresada en tCO2.....	39
2.4.8. Relación Carbono / CO2-e:.....	39
2.4.3. Instrumentos de recolección de datos.....	40
2.5 Método y análisis de datos.....	40
2.6. Aspecto Éticos.....	40
III Resultados.....	41
3.1. Cantidad De Carbono Almacenado En La Biomasa Aerea Mg C ha-1.....	42
3.1.1. Por Familia: todas las familias que están presenten dentro de la zona de estudio.....	43
3.1.2. Las 5 familias con mayor captura de carbono.....	44
3.1.4. Las 5 especies con mayor captura de carbono.....	47
3.2. Cantidad De Carbono Almacenado Por La Necromasa Mg Cha-1/ Por Parcela.....	48
3.4. Distribución de individuos:.....	52
IV Discusión.....	57
4.1. Captura de carbono en la biomasa aérea en la zona de estudio.....	57
4.2. Necromasa de hojarasca.....	58

<b>V Conclusión.....</b>	<b>60</b>
<b>VI Recomendaciones. ....</b>	<b>62</b>
<b>VII. Referencias Bibliográficas. ....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>69</b>
<b>Anexo 2.....</b>	<b>103</b>

## I. Introducción

El cambio climático es uno de los problemas que se está suscitando a gran escala por efectos ambientales esto genera al incremento desmesurado de las emisiones de gases de efectos invernaderos y a la falta de recuperación del incremento del GEI en los futuros próximos. (IPCC, 1995).

Los bosques tropicales y sobre todo los ecosistemas de aguajal son el sustento de poblaciones aledañas a dicho bosques ya que tanto las hojas y frutos son aprovechados de diferentes formas.

Para la obtención de carbono neto de un árbol se necesita que el árbol desarrolle su madurez pero no obstante la muerte de árbol produce la misma cantidad de carbono cuando estuvo vivo y mediante la fotosíntesis de los arboles es donde se realiza la absorción del dióxido de carbono lo cual es almacenado en materia orgánica (biomasa) y regresa a la atmosfera mediante la respiración.

Los bosques primarios en la actualidad cubren el 57% del territorio nacional y son importante por los sumideros que albergan la biomasa por medio de la fase sucesionales también son fuentes para alimentos, medicinas aire y agua para toda las especies que habitan en la zona. Sin embargo el principal riesgo para la pérdida de estos bosques es la acelerada destrucción, al crecimiento de la tala y la inadecuada gestión forestal (FAO 2010).

Los ecosistemas Amazónicos aguajales se extiende en 9 países: Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyana francesa, Perú, Surinam y Venezuela. Perú es el segundo País con mayor superficie de bosques tropicales en América Latina -superado solo por Brasil- y el cuarto a nivel mundial. Sus más de 70 millones de hectáreas representan el 13% de los bosques amazónicos, albergando ecosistemas considerados entre los más ricos del mundo en diversidad biológica, diversidad cultural, recursos naturales y eco-sistemáticos. (Cárdenas 2012)

La plantación de árboles minimiza el calentamiento de una manera regular al medio ambiente pero sin embargo no reduce el problema del calentamiento global para una mejora significativa se debería modificar patrones de vida y consumo de energía y las emisiones de  $\text{CO}_2$ .

La selva amazónica se extiende sobre 8 millones de  $\text{km}^2$ , representando los dos tercios de las selvas tropicales mundiales, y representa el 4,9% del área continental mundial según datos del IIAP.

La Amazonia es un ecosistema que posee gran almacenamiento de carbono, por lo que su papel en la mitigación del cambio climático mundial es de gran importancia, llegando a almacenar más de 480 toneladas de dióxido de carbono por hectárea. De tres a cinco veces más que cualquier otro ecosistema tropical.

La problemática que está afectando severamente estos ecosistemas es por la mala costumbre de cortar las palmeras para obtener sus frutos dado que es uno de los productos de mayor demanda en la zona. Otro de los factores que perjudican el ecosistema es la deforestación de algunos bosques primarios que existen en la reserva natural de Tingana está con llevando a una pérdida de innumerables especies endémicas que coexisten en la zona de aguajales. Por efectos a estos problemas se está llevando a una pérdida significativa de uno de los sumideros de carbonos naturales que tiene la Amazonia.

## 1.1. Realidad Problemática

La selva amazónica se extiende a lo largo de nueve países. Este ecosistema es considerado como los pulmones de la tierra por que absorbe cerca de 10% de las emisiones globales de dióxido de carbono de combustible fósiles (IIAP, 2014); dentro de este ecosistema existe un enorme potencial de diversidad de formaciones vegetales las cuales se encuentran permanentes o de manera estacional.

A lo largo de la cuenca amazónica se encuentran los humedales tropicales de mayor diversidad biológica del planeta; este ecosistema provee de una gran variedad de factores abióticos y bióticos. Sin embargo estos ecosistemas están sumergidos o permeados por agua dado a este factor importante da formaciones de plantas enraizadas que por su adaptación de vivir en lugares con suelos dominados por proceso anaeróbicos se convierte en unas de las plantas con mayor adaptación para tolerar la inundación (Wildlife Conservation Society 2016).

Una de las plantas adaptadas a este ecosistema son los aguajes (*Mauritia flexuosa*) que le caracteriza por sobrevivir en lugares inundado; a pesar de las adversidades ecológicas del medio la *Mauritia Flexuosa* se extiende aproximadamente por todo la selva amazónica dando como principal factor a unas de las plantas de mayor absorción de carbono y la utilidad de sus fruto que son comercializados por casi todas las ciudades que están presente esta planta.

Los ecosistemas amazónicos de palmeras *Mauritia flexuosa* cumplen un rol importante para el desarrollo de un ambiente natural porque son sumideros naturales de carbono lo cual permite mitigar los cambios ocasionado por los GEI. Estos ecosistemas constituyen los mayores almacenes de carbono del bajo trópico, con más de 600 toneladas de C02 por hectárea. (Del Castillo, et al, 2006)

Sin embargo, a pesar sus cualidades, estos bosques no son aprovechados de forma sostenible, debido a la costumbre arraigada de cortar la palmera para obtener sus frutos.

Ante lo mencionado, los ecosistemas amazónicos poseen una gran variedad de recursos biótico y abiótico que merecen una mayor investigación para tener un mejor control y así mantenerlo en un equilibrio constante.

Dado al gran problema de la tala de aguajes y deforestación de los bosques primarios en la región Moyobamba- San Martín se está llevando a una pérdida significativa de la biomasa de aguajales y renacales y un gran impacto para la absorción de carbono en ese ecosistema.

Es por ello que el estudio nos va dar a conocer la captura de carbono por los ecosistemas amazónicos (*Mauritia flexuosa*), necromasa, biomasa aérea presentes en la zona de conservación y recuperación de ecosistema (zocre); humedales del alto mayo, sector Tingana y así conocer la cantidad de carbono almacenado dentro de un ecosistema amazónico.

## **1.2. Trabajos Previos**

Freitas et al. (2006) manifiesta que realizaron una investigación en aguajales del Pacaya Samiria, el objetivo de dicho estudio fue cuantificar el almacenamiento y fijación de carbono de dichos ecosistemas y establecerlos los lineamientos básicos de un procedimiento para la determinación de carbono. Para ello, los autores utilizaron el método destructivo y no destructivo para la estimación de carbono almacenado en la biomasa viva, la necromasa y el suelo. Por consiguiente se obtuvo una medición directa de la biomasa 16 y 18 palmeras apeadas y generando una ecuación de regresión de la altura y biomasa total del árbol para saber específicamente la biomasa total del ecosistema. Finalmente se determinó que el carbono promedio de un ecosistema de aguajal denso (484.52 t/ha) fue mayor que la de los aguajales mixto (424.72 t/ha). La fijación de carbono en estos ecosistemas de bosques tropicales cumple una gran importancia a escala regional dado que es uno de los reguladores climáticos. Lo encontrado

por los autores es similar a lo reportado en otros ecosistemas amazónicos inundables dado que utilizaron algunos métodos similares para obtención de carbono en el lugar.

Maicelo (2012) realizó mediante la estimación de carbono retenido por la especie *Ceroxylon peruvianum* “pona”, la formulación de ecuaciones alométricas y selección de la mayor correlación estimada a partir de variables como diámetro altura de pecho (DAP) y altura de fuste.; con el objetivo de dar a conocer la evaluación de las reservas de carbono para la estimación de la especie al utilizar el método directo. Por consiguiente; se utilizaron 15 especies de pona en todo el río Utcubamba luego se seccionó el fuste de 1 a 2 m y teniendo muestras de 5 cm de espesor y se secaron a 75°C hasta peso constante también para obtener muestras del suelo se hizo un radio de cada planta a 3 niveles de profundidad para obtener la cantidad de carbono retenido.

Método de Estudio Directo en campo.- Se extrajo la parte aérea de 15 plantas, antes del derribo se realizó la medición de DAP y altura del fuste limpio. Luego se seccionaron el fuste y las ramas, el fuste fue cortado en tamaños de 1 a 2 m de largo, del cual se extrajeron rodajas de 5 cm de espesor, las ramas, flores y el fuste fueron pesados en campo.

El autor no dio a conocer que para la evaluación del carbono total en la biomasa aérea se produjo multiplicando la biomasa seca por el factor 0.5674 que corresponde a la especie pona y para realizaciones de los demás biomasa se utilizó ecuaciones alométricas – método indirectas (variables dasométricas). Finalmente la cantidad (%) de carbono retenido en *Ceroxylon peruvianum* es de 56.74% dado que esa especie presenta una mayor captura de carbono de 56.74%, comparando a otras especies forestales.

MINAM (2014) El objetivo principal del estudio es la de mantener los bosques primarios en su estado natural para así mitigar los cambios climáticos y el desarrollo sostenible. Por consiguiente; se hizo informes locales de manera que sea coherente, transparente, homogénea y oficial con la finalidad de otorga información sobre existencias de carbono de la biomasa aérea en los bosques naturales del Perú. Para ello se utilizaron herramientas como procesamiento de datos, colección de datos y cálculos de parcelas de informes anteriores para

determinar por medio de los inventarios que ecosistemas están captando carbono tales como biomasa arriba del suelo, subterránea, madera muerta de pie, hojarasca, materia orgánica del suelo. Posteriormente el informe dio a conocer una aproximación importante del alcance del carbono para los reservorios de biomasa aérea a nivel nacional. Finalmente estos resultados debe mejorar aún más si se contara con registros más completos de ese modo se tendrá un información más exacta de los reservorios de biomasa.

Concha, Alegre, Pocomucha (2007). El objetivo de la investigación fue la evaluación de la biomasa aérea en seis diferentes sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L.) asociado con especies forestales maderables y frutales con la finalidad de obtener la captura de carbono por cada sistema. La investigación se realizó en las provincias de san Martín y Mariscal Cáceres en cada sistema agroforestales se realizó aleatoriamente 5 cuadrantes de 100 m<sup>2</sup> lo cual sirvió para la evaluación de la biomasa vegetal total. Primero para la realización de las ecuaciones alométricas del cacao se muestrearon 7 plantas y sus edades varían de 1 a 22 años. Los resultados varían desde 26.2 t c ha para el sistema de Pachiza de 5 años y 45.07 t c ha al sistema de Pachiza de 12 años; por consiguiente la la biomasa arbórea y la biomasa de necromasa presentaron una variación de 1. Los sistemas de 12 y 20 años representan el 66.7% de reservas de carbono mientras lo de 5 años 30 t c ha que está debajo de las reservas de carbono sin embargo los de 5 años generan el mejor flujo de carbono anual.

MINAG (2012) El objetivo de la investigación se explica la metodología y los resultados del inventario de carbono realizado en los bosques de la comunidad nativa Ese'ésja de Infierno; con la finalidad identificar cuales con las pérdidas de carbonos por medio de deforestación y degradación que son originados en madre de Dios.

Para; la evaluación se empelo 1 Path row, imágenes de alta resolución obtenidos de google eath por la extensión del área y la identificación de especies. Posteriormente el inventario para identificar el carbono fue exploratorio, muestreo estratificado y distribución sistemática al azar. Para ello las muestras



estuvieron en parcelas temporales de forma circular y anidada de 1, 5, 16 y 30 metros de radio.

La investigación no dio a conocer otro de los métodos que se elaboró en el inventario fue el método destructivo para los tallos, especies forestales menores de 7.5 cm DAP, hojarasca, detritos, vegetación de pajonal y pastos; para este método colocamos cuadrados de 50 cm x 50 cm cuyos lados eran paralelos y perpendiculares al norte magnético. Seguidamente, se obtuvo toda la hojarasca, detritos y pastos que existía. Luego, se extrajo una sub muestra de 500 gramos aproximados el cual fue pesado, registrado, embolsado y etiquetado. Posteriormente Las sub muestras fueron llevadas al laboratorio para su secado en la estufa a una temperatura de 85 °C con el objetivo de tener el material seco y carbono dentro de la muestra.

Para identificar si existe carbono almacenado en el suelo se extrajo dos sub muestras por profundidades de 0 a 10 cm y de 10 a 30 cm y código para su mejor identificación. Luego se lo mezcló todo en 4 bolsas y se codificó para llevar al laboratorio. Finalmente dado a los resultados obtenidos se llegó a determinar que el bosque de aguajal mixto almacena el mayor alto contenido de carbono en tn/ha frente a los demás tipos de bosque del área de estudio

WHRC (2012) analizó el almacenamiento de carbono en bosques tropicales del mundo y presentó un nuevo mapa para ayudar a países en vías de desarrollo a rastrear la deforestación y nos dio a conocer que alrededor de 21% de carbono contiene el mundo esto se identificó utilizando sensores remotos y datos de campo para producir el primer mapa. El almacenamiento de carbono de los bosques, matorrales y sabana se estima un aproximado de 118 mil millones de toneladas de carbono. Como resultado final es un mapa que identifica la densidad de carbono con un exactitud en mediciones globales; el co autor nos indicó que un mapa de alta resolución nos da un medición más precisa que lo que hicieron con menos resolución y el documento estima el cálculo del carbono mediante el uso de la tierra en trópicos.

Yepes (2011) estimaron las reservas y pérdidas de carbono por deforestación en los bosques del departamento de Antioquia, Colombia, en un gradiente altitudinal de 8 a 2800 msnm. Para estimar la biomasa aérea se utilizó la dasometría, altura proveniente de 16 parcelas de 1 ha donde se midió la vegetación con DAP >10 cm. Se utilizaron imágenes sensores remotos para estimar la deforestación a nivel departamental el resultado nos dio a conocer biomasa y contenido de carbono presentan una relación inversa en los bosques de Antioquia. Los cuales la biomasa tuvo un promedio de  $244 \pm 63$  t/ha y la tasa de deforestación en el período 2000- 2007 fue 25.279 ha/año dado a esto se perdieron un total de 176.950 has de bosque natural con lo cual se emitió a la atmosfera 7916 129 Gg CO<sub>2</sub>. La deforestación en Antioquia está ocasionando grandes pérdidas de servicios tales como el almacenamiento de carbono.

### **1.3. Teorías Relacionadas Al Tema.**

#### **1.3.1. Servicios Ecosistemicos.**

Pacha (2014); En la actualidad para mantener un servicio eco-sistémicos adecuado se debería tomar acciones que delimiten el problema del impacto para así promover un bienestar sostenible con herramientas que permitan identificar con éxito los elementos eco-sistémicos que se están afectando para el beneficio de los seres humanos y los ecosistemas. Asimismo, de acuerdo a la Ley N° 30215 – “Ley de mecanismos de retribución por servicios eco-sistémicos”, un servicio ambiental (o eco-sistémico) comprende el conjunto de beneficios ambientales directos e indirectos que las personas obtienen del buen funcionamiento del ecosistema. Minan (2014).

#### **1.3.2. Dióxido De Carbono.**

Según Honorio & Baker (2010); el ciclo de carbono tiene un rol muy importante en los bosques tropicales porque son sumideros de carbono y contribuyen a un flujo adecuado de las especies que interactúan en el ecosistemas; sin embargo a la pérdida de los bosques tropicales por causas antropogénicas y naturales las concentraciones de dióxido de carbono se está aumentado considerablemente en zonas donde existe gran variedad de vida silvestre.

### **1.3.3. Biomasa.**

Concha 2007; nos indica que la biomasa se refiere al peso seco del material vegetal de los árboles con DAP mayor a 10 cm, incluyendo fustes, corteza, ramas y hojas. Corresponde a la altura total del árbol, desde el suelo hasta el ápice de la copa, por consiguiente Ence, S.A. (2010); Sostiene que los procesos biológicos, espontáneos o provocados se originan la cantidad total de biomasa orgánica y suelen expresar en toneladas de materia seca por unidad de superficie. Por consiguiente los restos de especies tales como ramas, corteza y raíces, etc.; son aprovechados como sumideros masivos de carbono. Renovetec (2013); se denomina biomasa al conjunto de materia orgánica que son formadas por vía biológica que sirven como materia prima para productos energéticos.

### **1.3.4. Biomasa Aérea.**

Son todas las biomasa viva que están por encima del suelo tales como tronco, las ramas, la corteza, semillas y las hojas. Etc.; y se excluyen a materias que están en descomposición (Rugnitz, et al, 2009). la biomasa viva se divide en dos partes biomasa aérea y biomasa de raíces; sin embargo la biomasa aérea es donde se está teniendo grandes pérdidas a nivel mundial por los diferentes factores que son propician a la pérdida del mismo (WWF 2014). Por consiguiente; Para estimar la biomasa aérea se necesitara la media de la altura comercial la cual es desde el suelo hasta la copa del árbol las cuales nos darán una medida sin embargo; si la medida no cumple una estimación precisa se requerirá un modelo para estimarla como por ejemplo datos de la amazonia que incluye valores de altura. (Quinto 2010).

### **1.3.5. Necromasa.**

La necromasa se refiere a la materia muerta generada por las hojas, el humus y madera etc. que están descomposición y son formados en la superficie firmes o inundadas. (Murakami et al.2011) las cuales está conformada por los detritos vegetales, en diferentes estados de descomposición, presentes en el suelo, por ejemplo: hojarasca, resto de flores, tallos, material cosechado por animales, etc. Los detritos vegetales se definen como aquella materia orgánica en descomposición ubicada sobre la superficie del suelo (Arango, del Valle y Borrego, s.f.). Sin embargo; la necromasa en la amazonia varía dependiendo los tipos de bosques por ejemplo humedales o tierra firmes las cuales tienen diferentes almacenamiento lo más resaltantes es que no existe mucho estudios relacionada a necromasa debido a factores. Chao (2008).

### **1.3.6. Conservación De Carbono.**

Los depósitos de almacenamiento de carbono se podrían disminuir naturalmente y en un tiempo menor manteniendo un eficaz mecanismo para la reducción de  $CO_2$  tales mantener un uso adecuado de los suelos dado que esto provocarían un significativa proliferación de carbono en la atmosfera (Palomino, 2007).

### **1.3.7. Humedales En La Amazonia.**

Ñique et al. (2011), Sostienen que estos ecosistemas son refugio de una gran variedad de especies bióticas y abióticas; por consiguiente este ecosistema son muy frágil dado que son propensos a lluvias que original el inunda miento permanente; otro factores son cambio de clima y la intervención de lo humanos. Pero la mayor problemática en lugar es el uso inadecuado por lo humanos tales como deforestación y pastoreo excesivos.

### **1.3.8. Almacenamiento De Carbono.**

Por parte de las plantas, el almacenamiento de carbono se da en el proceso de la fotosíntesis, específicamente en la etapa oscura, donde el  $CO_2$  es asimilado y convertido en carbono disponible para la planta. El  $CO_2$  incorporado y

asimilado, pasa a formar parte de las materias primas generadas por la planta para formar la biomasa de cada componente de esta (hojas, ramas, tallos y raíces) (Borrero, 2012).

### 1.3.9. Sumideros De Carbono.

Los sumideros pueden ser de formas por procesos bióticos o abióticos dado como fijación del CO<sub>2</sub> por medio de la fotosíntesis y por consiguiente la canalización de CO<sub>2</sub> proceso que realizan industrias o fabricas que van directos al fondo del océano. Citado en Maicelo et al. (2012)

Citado en Rugnitz, et al, (2009) existen 5 tipos de sumideros de carbono estos se describen a continuación:

Tipo de Depósito		Descripción
Biomasa viva	Biomasa sobre el suelo	Toda la biomasa viva que se encuentra sobre el suelo, incluyendo troncos, tocones vivos, ramas, cáscaras, semillas y hojas. Para facilitar las mediciones se evalúa por separado la biomasa aérea arbórea y la biomasa aérea no arbórea.
	Biomasa subterránea	Toda la biomasa de raíces vivas. Se excluyen raíces finas de menos de 2 mm de diámetro, porque difícilmente se distinguen de la materia orgánica del suelo
Materia orgánica muerta	Madera muerta	Toda biomasa forestal no viva: troncos caídos, árboles muertos en pie, y tocones mayores de 10 cm de diámetro.
	Hojarasca	Toda la biomasa no viva sobre el suelo (hojas, ramas y cáscaras de frutos) en diferentes estados de descomposición. Comprende las capas de detritos y humus. Se puede establecer previamente un diámetro mínimo para diferenciar de "madera muerta" (por ejemplo, 10 cm).
Suelos	Materia orgánica del suelo	Comprende el carbono orgánico en los suelos minerales y orgánicos a una profundidad específica seleccionada por el proponente del proyecto.
		Raíces finas vivas con diámetro menor de 2 mm.

Fuente: Guía de Buenas Prácticas del Uso de la Tierra, cambio del Uso de la tierra y bosques (citado en Rugnitz, Chacón y Roberto, 2009).

### 1.3.10. Almacenamiento De Carbono En Zonas Forestales.

Según Freitas et al. (2006). Las zonas forestales cumplen un rol importante en la ecología de la zona dado que sirve como almacenamiento natural de carbono

tales como la fijación de las plantas, la captura de carbono de los árboles y los restos orgánicos que su existen en la biodiversidad de las zonas forestales.

#### **1.3.11. Cambio Climático.**

En la actualidad los factores que están perjudicando el clima son consideradamente muy peligrosos para la biodiversidad tales son temperatura, precipitaciones y la elevación del nivel del mar estas variaciones están propiciando cambios a la atmosfera como el clima, la vegetación. (IPCC, 2002).

#### **1.3.12. Las Palmeras De *Mauritia Flexuosa*.**

Según Rull & Montoya 2014 las *Mauritia flexuosa* es una palmera nativa dioica, puede fácilmente superar los 30 m. de alto y de 60 cm. de diámetro, con estípite (tallo) recto y liso. Cuando adulta, el estípite esta coronado por un penacho de 20 - 30 hojas flaveladas (Calbo & Moraes, 1997). (CAF, 2005) El fruto es una drupa escamosa sub-globosa de 5-7 cm de longitud y 4-5 cm de diámetro, el peso es variable de 40-85 g

#### **1.3.13. Reserva De Carbono.**

Los ecosistemas amazónicos húmedos poseen una de la mayores concentraciones de biomasa y diversidad de especies dado a la gran problemática que se suscita por efecto de la deforestación, quema y otros usos se está perdiendo la cantidad de carbono almacenado en la vegetación. Desde 1990 al año 2000 la superficie deforestada en el mundo ha sido de 132 millones de hectáreas, sin embargo el área total recuperada mediante actividades de reforestación ha sido de 33 millones de hectáreas, quedando aún una superficie de 99 millones de hectáreas (FAO, 2010).en la actualidad las reservas de carbono se están disminuyendo consideradamente por factores que incluyen la mala gestión de recursos y por aprovechamiento desmesurado que se viene dando en todo el mundo (Alegre, 2000)

#### **1.3.1.4. Ecuación alométricas de biomasa**

Es una herramienta matemática que permite conocer de forma simple, la cantidad de biomasa de un árbol por medio de la medición de otras variables. Las ecuaciones son generadas a partir de los análisis de regresión, donde se estudian las relaciones entre la masa (generalmente en peso seco) de los árboles y sus datos dimensionales (ej. altura, diámetro), (Ruiz 2013).

#### **1.3.1.5. Captura de carbono**

WWF 2014; La captura de carbono se desarrolla durante el proceso de absorción de los arboles las cuales absorben el dióxido de carbono atmosférico juntos a otro elementos en suelos y aires la cuales después son convertidos en madera. La captura de carbono en arboles tiene una significación dependiendo la especie y familia las cuales proporcionan una variación de carbono entre familia y especie. Quitaran (2009) sin embargo; para determinar la captura de carbono se debe conocer el periodo en la cual el bosque llegara a su etapa de madurez eventualmente existe el punto de saturación eso se da por que los arboles llegan a su adultez y suelos.

### **1.4. Formulación Del Problema.**

#### **1.4.1. Problema General.**

¿Cuál es la cantidad de carbono almacenado en un ecosistema de aguajal de Del Alto Mayo, Sector Tingana Moyobamba-San Martin 2017?

#### **1.4.2. Problemas Específicos.**

¿Cuál es la cantidad de carbono almacenado por la biomasa aérea presente en el ecosistema de aguajal mediante método de biomasa (DAP > 7,5 cm)?

¿Qué cantidad de carbono es fijado por la necromasa en la zona de aguajal de Del Alto Mayo, Sector Tingana Moyobamba-San Martin 2017?

## **1.5. Justificación Del Estudio.**

Los Humedales del Alto Mayo cumplen un rol importante por ser uno de los lugares naturales e servicio ambiental tales como la mitigación de impactos de inundación, absorción de contaminantes, etc. Este ecosistema inundable de Tingana podría ser considerado uno de los humedales de características amazónica más altos del Perú (Manzano *et & al* 2008)

Este ecosistema está constituida por un bosque inundable formado principalmente por aguajales las cuales son importante en la acumulación de carbono pero últimamente se está produciendo un efecto provocando graves impactos en los ecosistemas estos se dan por la deforestación de bosque primario provocado por la agricultura. En el año 2009 se produjo unos de grandes problemas de deforestación en la zona provocando una pérdida de 18000 hectáreas de bosque (Minan 2010).

ZoCRE Humedal del Alto Mayo cuenta con 82% de bosque primario sin embargo este porcentaje ha variado considerablemente estos últimos años por la expansión agrícola a un 70% y poniendo en riesgo los servicios ecosistemico (Adecar-Tingana, 2014).

Dato a la importancia de la ecología, economía y social los humedales del Alto Mayo se está constituyendo una protección que brinde mayor beneficios tales como los servicios ambientales que esto a la vez con lleva a mitigar los impactos que perjudiquen severamente a este ecosistema.

En la actualidad los sumideros de carbono se están desapareciendo considerablemente y esto afecta de una manera significativa para el bienestar de la población; por consiguiente los sumideros de carbono deben mantenerse en su estado natural para así tener un óptimo beneficio. Según el Protocolo de Kyoto nos da conocer el aumento de GEI; esto establece determinar cuáles son las cantidades de carbono almacenados en diferentes ecosistemas o sumideros, dado que estos ecosistemas poseen gran disposición de capturar carbono atmosférico y mediante las fotosíntesis transformarlo en moléculas orgánicas.



Mediante la captura de carbono (estimación de Biomasa) en ecosistemas Amazónicos; caso del aguajal del Alto Mayo Sector de Tingana. Nos proveerá información para conocer cuál es el valor de los sumideros de carbono en ese ecosistema y realizar una buena gestión para la conservación del ecosistema; por consiguiente se tratara de conservar en su estado natural dado que este producirá grandes beneficios a la sociedad y ser humano.

### **1.6. Hipótesis.**

La cantidad de carbono almacenado en ecosistemas amazónicos inundable de aguajales es mayor a 55 ton/ha.

#### **1.6.1. Hipótesis Específicas.**

La biomasa forestal con DAP  $\geq 7.5$  está correlacionada con la altura

La cantidad de Carbono almacenado por la biomasa aérea es mayor que la almacenada en la necromasa presente en los ecosistemas de aguajal.

### **1.7. Objetivos.**

#### **1.7.1. Objetivo General.**

Determinar la cantidad de carbono almacenado en ecosistemas amazónicos mediante evaluación de la biomasa aérea y necromasa en el ecosistema de la zona de aguajales del alto mayo, sector Tingana.

#### **1.7.2. Objetivos Específicos.**

Determinar la cantidad de carbono almacenado por la biomasa presente en el ecosistema de aguajal con DAP  $\geq 7.5$ cm en área de 1 ha.

Estimar la cantidad de carbono fijado por la necromasa en un ecosistema de aguajal.

## **II. Método**

### **2.1. Diseño De Investigación:**

La presente investigación corresponde a un tipo de pre experimental de nivel descriptivo-analítico debido a que se pretende estimar la cantidad de CO<sub>2</sub> almacenado (tn/ha) por la biomasa forestal amazónico. La recolección de información para la presente investigación se dará sin manipular ninguna variable independiente.

### **2.2 Variables Y Definición Operacional:**

#### **2.2.1. Univariable:**

Biomasa aérea y Necromasa del ecosistema aguajal

**Tabla N°01: Operacionalización de Variable**

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
<b>Captura de Carbono en biomasa aérea y necromasa en ecosistema de aguajales</b>	La biomasa es el material total de un individuo que viven en un determinado habitat tal como población o un ecosistema: Borrero (2012)	Se obtendrá mediante la identificación de el DAP , Altura y las familias y especies que serán indentificados en el ecosistema de aguajales	Almacenamiento de carbono en biomasa aérea en aguajales	Tipo de especies N° de individuos/especie/hectárea Tipo de familias Medida del dap y altura	Cuantitativa, razón
	La necromasa se define como producto de la biomasa de un ecosistema que está en descomposición tales como hojas ramas e inflorescencia	Para la identificar la canidad almacenada en necromasa se obtendrá mediante la realización de parcelas de 1*1 la cual será dirigido	Almacenamiento de carbono en necromasa en aguajales	Peso seco (g)/parcela Peso fresco (g)/parcela TnCO <sub>2</sub> total/estrato	

	muertas, etc. ARANGO (2016).	por motivos del agua y se obtendar el peso fresco y peso y % de carbono en la zona de estudio			
--	------------------------------	---	--	--	--

### **2.3. Población y Muestra.**

Moyobamba- San Martin se identifican comunidades vegetales, tales como palmeras *Mauritia flexuosa* ceboda o cumala de pantano (*Virola surinamensis*), catahua (*Hura crepitans*) y latapi (*Guarea* sp.); siendo los *Mauritia flexuosa* la de gran abundancia y por eso se aplicara el estudio identificar la captura de carbono en esa especie.

#### **2.3.1. Población de estudio.**

La población de estudio se realizara en todos los arboles del estrato elegido en la reserva natural que tiene 3470 hectárea de área en la conservación del alto mayo, sector Tingana Moyobamba-San Martin, los cuales están distribuidas en sectores húmedos e inundados.

#### **2.3.2. Muestra.**

Para la muestra se consideró un tipo de muestreo probabilístico, con la finalidad de obtener muestras representativas del área de estudio para así tener una mayor precisión de especie dentro de la hectárea que será muestreado; para eso se muestreara todos los árboles que se encuentren en la parcela (1 ha)

#### **2.3.3. Aspectos generales del área de estudio.**

la provincia de Moyobamba, en la región selvática del Perú entre los meridianos 76° 43' y 77° 38' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, y entre los paralelos 5° 09'y 6° 01' de latitud sur, a una altura de 860 metros sobre el nivel del mar

La ciudad de Moyobamba, capital de provincia del mismo nombre y de la región San Martín se encuentra ubicada en la margen derecha del río Mayo, a una altitud de 96m. Sobre el nivel del río y a 860 m.s.n.m. es la ciudad más antigua del oriente peruano

Según la Meso ZEE del Alto Mayo, este ecosistema presenta terrazas bajas de drenaje muy pobre y las terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre, cubiertos por aguajales, además de las terrazas bajas de drenaje bueno a moderado que bordean a los ríos Avisado y Mayo. Son áreas sujetas a inundaciones periódicas estacionales y están constituidas por sedimentos fluviales modernos, de textura predominantemente fina. (PEAM, 2007)

#### **2.3.4. Límites:**

Norte- Este con la Provincia de Alto Amazonas

Sur con la Provincia de Lamas

Sur – Oeste con la Provincia de Rodríguez de Mendoza

Oeste Con la Provincia de Rioja

Norte – Oeste con la Provincia de Bongara

#### **2.3.5. Climatología.**

Los datos climatológicos refieren que la temperatura promedio anual oscila alrededor de 23.7 °C, siendo las más altas de 24.9 °C, registradas en 1998 y las más bajas de 22.1 °C, registradas el 2005, en el régimen de precipitación, se pueden distinguir dos períodos marcados durante el año: uno muy lluvioso de octubre a abril (7 meses, de 120 a 160 mm/mes), la época seca o poco lluviosa (alrededor o menos de 100 mm), de mayo a setiembre con meses críticos de junio a agosto (3 meses, menos de 60 mm/mes) y una inflexión en enero. (PEAM, 2007)

#### **2.3.6. Área De Estudio.**

Con respecto al área de estudio de la presente investigación se proporcionara en los anexo 2

### **2.3.7. Criterios de selección y exclusión.**

#### **2.3.7.1. Criterio de selección:**

Para la determinación de los puntos de muestreos en el área se llevó mediante a la observación de la zona de fácil accesibilidad y con alta vegetación de esta forma se identificó la densidad de las palmeras de aguaje era alta se reconoció como bosque de aguajal denso, y si la densidad era menor, como aguajal mixto.

La muestra incluyó como Necromasa la materia orgánica muerta presente en el suelo de la biomasa de aguajales.

La muestra incluyó como biomasa aérea las especies presentes en el 1 ha con (DAP  $\geq 7.5$ cm).

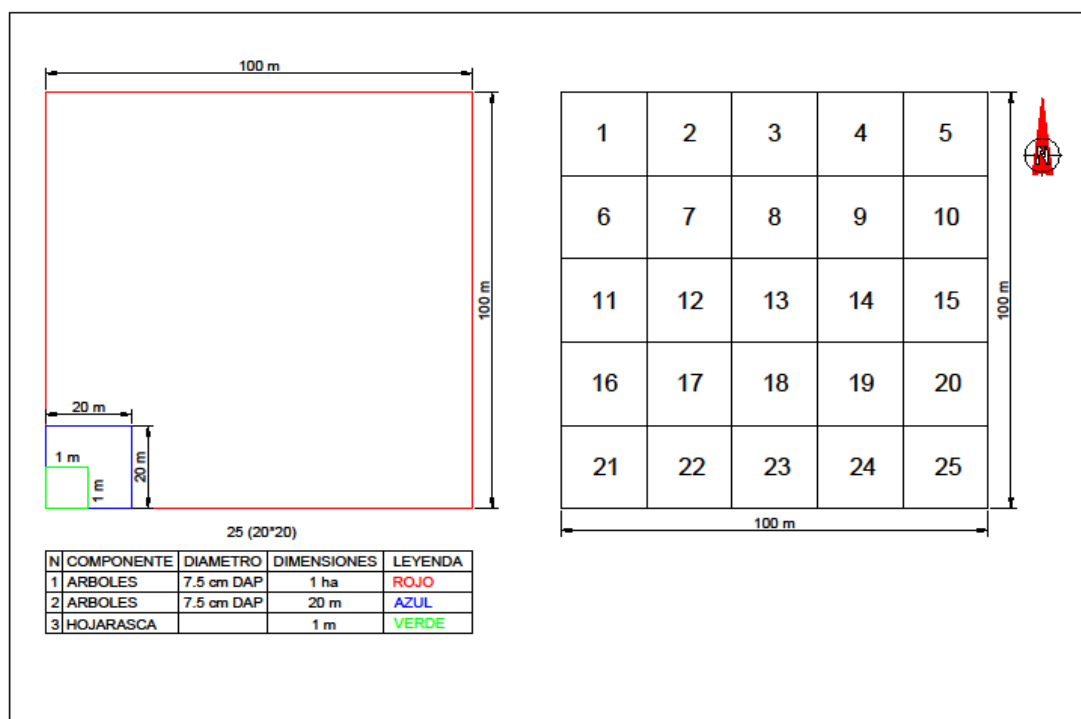
#### **2.3.7.2. Criterios de exclusión:**

Se excluyeron áreas de profundidad  $>1.8$ m y de *Mauritia flexuosa* que están ubicados en zonas inundadas que no se pueden tener acceso.

En cada parcela se excluyeron aquellas especies que no correspondía al DAP mínimo.



## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.



Fuente: Elaboración propia basada en Honorio et al, 2010

Para la muestra se consideró un tipo de muestreo probabilístico, con la finalidad de obtener muestras representativas del área de estudio para así tener una mayor precisión de especie dentro de la hectárea que será muestreado; para eso se distribuirá 25 parcelas de 20 x 20 m para el monitoreo de la muestra. (holm et, al 2008)

### 2.4.1. Fase de inventario.

#### 2.4.1.1. Instalación de parcelas.

Se instalaron parcelas en un 1ha con diseño de parcelas consecutivas (20m) para el inventario de carbono. A cada parcela se le asignó un código P-1 en orden consecutivo hasta la parcela P-25 y fueron marcadas con plumón indeleble. Una vez ubicada la unidad de muestreo se comenzó abrir una trocha que fue a base de machete y con la ayuda de una brújula ubicamos el primero punto y luego con la wincha se midió para colocación de jalones hasta 20 m

hasta llegar a 1 ha; En cada vértice se colocaron jalones que sirvió para colocar la rafia que delimito la parcela. (Holm et, al 2008)

#### **2.4.1.2. Especie vegetal**

Todas las especies que no se pudieron identificar a nivel de campo se necesitaron la colección y fotografía y codificada para luego determinarla en un herbario o especialista.

#### **2.4.1.3. El diámetro del pecho (DAP).**

Fue medido a una altura de 1.30 m. cada árbol fue codificado con enumeración que fue hecha con pintura y así consecutivamente hasta terminar la hectárea de estudio

#### **2.4.1.4. Altura total de los arboles (HT).**

El clinómetro es un instrumento que permite medir la altura e inclinación y generalmente requieren de una cinta métrica para establecer la distancia entre el árbol y la persona que realiza la medición. Esta variable es importante para las palmeras, porque su biomasa depende de la altura total, también es importante para algunos árboles que más adelante se detallará. A continuación se presenta la ecuación utilizada para estimar la altura total (Rügnitz et al., 2009 modificado).

Dónde:

H: Altura en metros.

Tang(X): tangente del ángulo en grados

D: Distancia en metros.

#### 2.4.2. Determinación de carbono en especie y necromasa.

En cada determinada parcela de muestreo (20m<sup>2</sup>) se contabilizo todos los individuos que estén presente dentro de la parcela y así sucesivamente hasta la última parcela.

Posteriormente, mediante las técnicas alométricas de realizo a medida del DAP $\geq$  7.5, la altura y que especie es.

Al finalizar el termino del trabajo, se recolecto 9 muestras de necromasa en peso fresco las cuales fueron empaquetadas en bolsas de plásticos (ziploc), etiquetadas y llevadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía- UNALM, para la correspondiente determinación de biomasa en peso seco (materia seca) y la fracción de carbono (C%).

Con los valores de materia seca y fracción de carbono se pudieron realizar los cálculos de necromasa del ecosistema aguajal correspondientes para responder a los objetivos de la presente investigación; estos cálculos se explican a continuación:

Para determinar la cantidad de carbono almacenado se utilizara los siguientes

*Determinación de cantidad de carbono almacenado por especie (Yepes et al., 2011)*

$$C/ \text{ parcela} = BS/\text{parcela} * \%C$$

*Donde,*

**C/ parcela** es la cantidad de carbono almacenado en necromasa dentro de cada sub-parcela de muestreo.

**BS** es la biomasa en peso seco existente en cada sub-parcela de muestreo de necromasa

**%C** es la fracción de carbono (%C) presente en la muestra determinada en el laboratorio para cada sub parcela

Posteriormente los valores de C por sub-parcela serán extrapolados a C/ha por especie y necromasa, mediante la siguiente fórmula:

*Determinación de la cantidad de carbono almacenado por especie por ha:*

$$C /ha = C/ parcela * \frac{10000 m^2}{25m^2}$$

Donde,

**C /ha:** Carbono almacenado por necromasa por hectárea

**C /parcela:** Carbono promedio almacenado por parcela

**0.5m<sup>2</sup>:** Área de una unidad muestral o sub-parcela de 1 m

Por consiguiente los valores de C/ha derivados de cada parcela se multiplicaran por 3.67 para así tener los valores de CO<sub>2</sub>/ha:

*Determinación de la cantidad de CO<sub>2</sub>/ha:*

$$CO_2/ha = C/ ha * 3.67$$

**Donde,**

**CO<sub>2</sub>/ha:** CO<sub>2</sub> equivalente almacenado por especie de *Mauritia flexuosa* o necromasa por hectárea.

**3,67:** valor proveniente de la relación de pesos moleculares del C/ CO<sub>2</sub>, es decir 12 / 44.

**2.4.3. Mediante la ecuación se determinara el carbono almacenado en la biomasa aérea de cada especie (Ruiz ,2013).**

$$DAP = P/3.14$$

$$AB = \left(\frac{\pi}{4}\right) \times \left(\frac{DAP}{100}\right)^2$$

$$V = (0.7) \times (AB \times H)$$

$$Biomasa = V \times 1.18 \times DMadera$$

$$CC = Biomasa \times 0.5$$

P: Perímetro

DAP: Diámetro de la Altura del Pecho

AB: Área Basal (m<sup>2</sup>)

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

0.7: Factor de corrección.

H: Altura

D: Densidad básica de la madera.

1.18: Bosques latifoliados.

CC: Contenido de Carbono por Árbol.

Para cuantificar la biomasa se utiliza la relación Volumen/Peso de la madera a un valor de 0.5 ton/m<sup>3</sup> (IPCC 1996).

#### **2.4.4. Determinación de la altura de los *Mauritia flexuosa*.**

Para identificar la altura de la palmera *Mauritia flexuosa* se trabajara con un clinómetro y vernier cual mide el Angulo de mi posición (para distancias de 15 a 20 metros) y la cima del árbol, con ayuda de una cinta métrica para ayudarnos en la medida de la distancia horizontal precisa que hay entre una persona y el tronco. (Freitas et al, 2006)

La fórmula es la siguiente

$$Y=0.00006 * (Ht)^3 + 0.0046 * (Ht)^2 - 0.043 * (Ht) + 0.1259$$

Dónde:

Y = biomasa de aguaje en toneladas (t)

Ht = altura total del aguaje (m)

#### **2.4.5. Determinación de Necromasa en un ecosistema Amazónico.**

La capa de hojarasca se define como todo el material superficial orgánico muerto que se encuentra encima del suelo mineral. Parte de este material seguirá siendo reconocible (hojas muertas, ramitas, pastos muertos y pequeñas ramas) y parte serán fragmentos descompuestos no identificables de material orgánico. La madera muerta con un diámetro de menos de 10 cm se incluye en la capa de hojarasca. (Walker et al., 2007).

La hojarasca se muestreo siguiendo la metodóloga propuesta por (Quitoran 2010). Para muestrear la hojarasca se usaron parcelas de 1 m de forma cuadradas se elaboraron rafias y en los extremos 4 pequeños palos para la realización de la parcela. El muestreo de necromasa de hojarasca se tomaron muestras de 9 sub parcelas dirigidos (motivo el agua) lugares elegidos al azar con el ángulo de la brújula

Se realizaron los siguientes pasos:

- 1.- Se retiró toda la vegetación viva de la parcela.
- 2.- Se recolecto toda la hojarasca dentro de parcela de 1 m y se colocó la necromasa de hojarasca en bolsas plásticas.

#### **2.4.6. Determinación del Carbono total almacenado en un Ecosistemas Amazónico.**

Se obtendrá mediante la sumatoria de los valores de biomasa de cada uno de los arboles inventariados

Donde:

Biomasa total = Biomasa de aguaje +Biomasa aguajillo+ Biomasa otras palmeras + Biomasa otras leñosas+ Biomasa sotobosque +Necromasa (según Freitas et & al 2006)

#### **2.4.7. Estimación del potencial de captura de carbono expresada en tCO<sub>2</sub>.**

Obtenido el carbono almacenado en la biomasa aérea y necromasa se trabajara este dato en función toneladas métricas, para luego medir el potencial de captura de CO<sub>2</sub>, de esta manera se conocerá la capacidad que sería emitida a la atmosfera si el área hubiera sido talada o quemada

#### **2.4.8. Relación Carbono / CO<sub>2</sub>-e:**

$$CO_2 = C * PMCO_2 / PMC$$

Donde:

CO<sub>2</sub>: Dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>)

C: Carbono Almacenado (tC)

PMCO<sub>2</sub>: Peso molecular del dióxido de carbono (44)

PMC: Peso molecular del carbono (12)

### **2.4.3. Instrumentos de recolección de datos.**

Se emplearan las siguientes fichas:

Ficha para Inventario de árboles principales DAP  $\geq$  7.5 cm.

Ficha para medición de biomasa en peso fresco por necromasa

Ver en los anexo 1

### **2.5 Método y análisis de datos.**

Para la elaboración de la investigación se empleara los siguientes programas:

Microsoft Word, Excel para organizar para realizar el procesamiento estadísticos de los datos

Elaboración de base datos con base registros DAP y análisis estadista ANOVA 1 factor.

Determinación botánica de las especies encontradas con DPA $\geq$ 7.5 cm. En base al sistema de clasificación. APG III (2009)

Elaboración de base datos con base de necromasa

### **2.6. Aspecto Éticos**

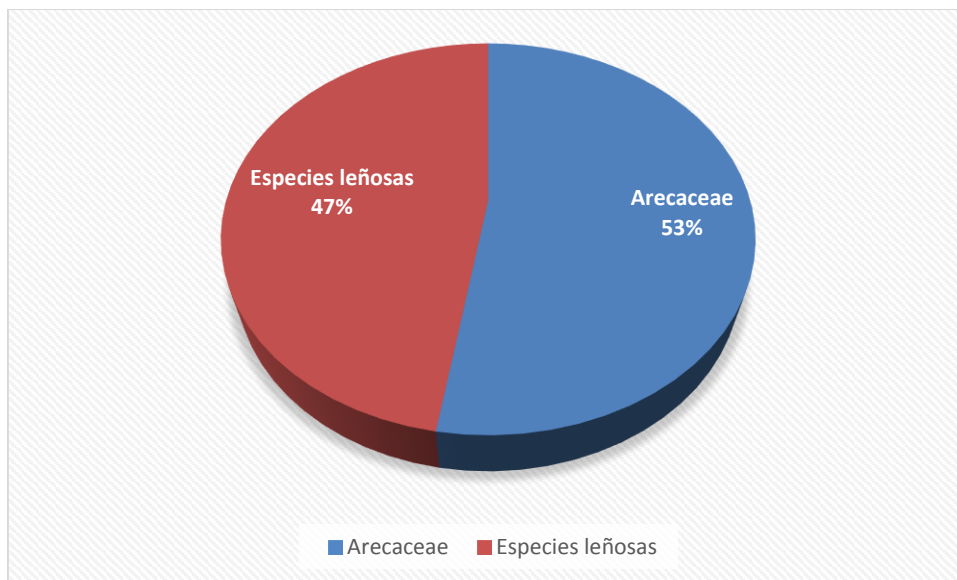
La investigación se proceda de una manera ético para así obtener consentimientos de la comunidad y como tal le otorgaremos información de los resultados de la investigación a la comunidad. Se colectara de forma natural la biomasa presente para así mantener una biodiversidad natural dentro del al zona de estudio.



### **III Resultados**

### 3.1. Cantidad De Carbono Almacenado En La Biomasa Aerea Mg C ha-1

La cantidad de carbono almacenado por una hectárea donde existen un total de especies (30) y familias (15); las cuales fueron palmeras y especies leñosas, fue palmeras 53% (43.48 Mg C ha-1) y especies 47% (39.24 Mg C ha-1) (Figura 1)



Fuente: base de dato de la especies y familia con dap y altura para determinacion de la ecuación alométrica.

Figura 1. Contribución en la reserva de carbono total (100%) de palmeras y especies

La Figura 1 nos indica la cantidad de carbono almacenado las cuales la *Mauritia Flexuosa* tiene un porcentaje mayor la cual nos da a conocer que el ecosistema es un aguajal semidenso.

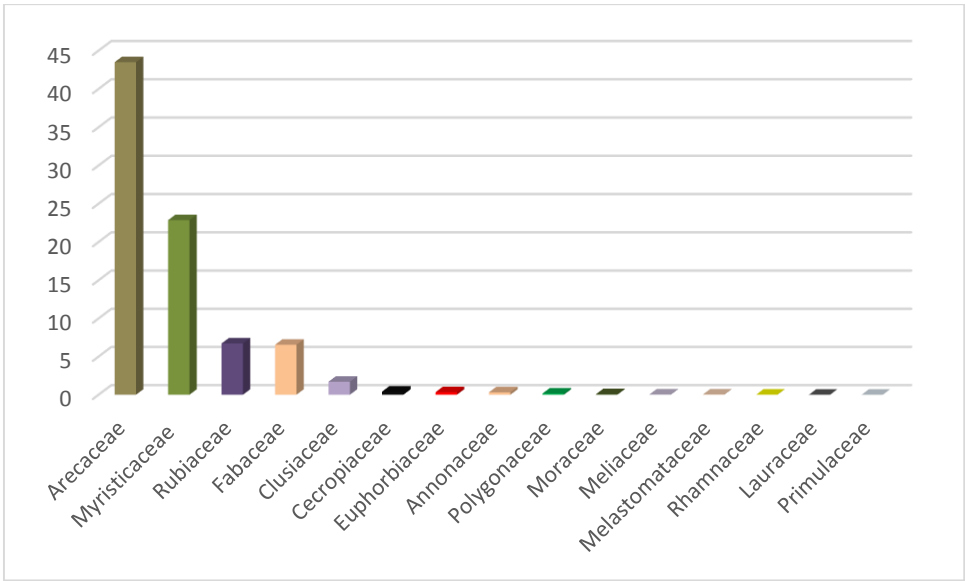
**3.1.1. Por Familia: todas las familias que están presentes dentro de la zona de estudio.**

**Tabla 1. Contribución de los valores de biomasa y contenido de carbono por familias en la zona de estudio “Tingana”.**

ID	Familias	BIOMASA (Mg/ha-1)	Contenido de Carbono Mg/ha-1)
1	Arecaceae	86.9770376	43.4885188
2	Myristicaceae	45.7095637	22.8547818
3	Rubiaceae	13.4533552	6.72667761
4	Fabaceae	13.089963	6.54498149
5	Clusiaceae	3.4078946	1.7039473
6	Cecropiaceae	0.81361201	0.406806
7	Euphorbiaceae	0.67994406	0.33997203
8	Annonaceae	0.64484075	0.32242038
9	Polygonaceae	0.31250812	0.15625406
10	Moraceae	0.15943411	0.07971706
11	Meliaceae	0.06645096	0.03322548
12	Melastomataceae	0.0600801	0.03004005
13	Rhamnaceae	0.04935569	0.02467785
14	Lauraceae	0.01946207	0.00973103
15	Primulaceae	0.01528574	0.00764287
	<b>Total</b>	<b>165.458788</b>	<b>82.7293938</b>

**Fuente:** base de dato de las especies y familia con dap y altura para determinacion de la ecuación alométrica.

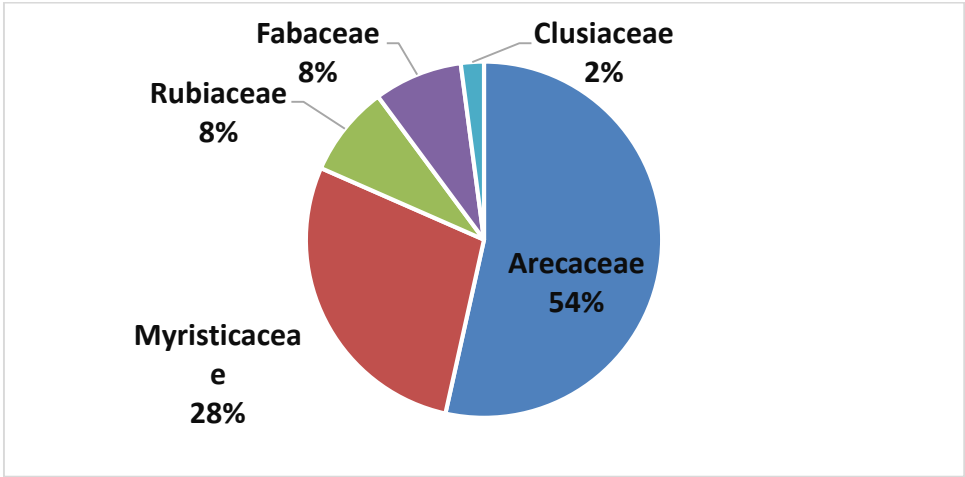
La tabla 1 nos indican las familias más importantes que capturan carbono en el ecosistema del aguajal semidenso la cual nos dio como promedio la familia Arecaceae 43.4885188 Mg/ha-1, Myristicaceae 22.8547818 Mg/ha-1, Rubiaceae 6.72667761 Mg/ha-1, Fabaceae 6.54498149 Mg/ha-1, Clusiaceae 1.7039473 Mg/ha-1.



**Figura 2 Contribución de la captura de carbono por familia de 1 hectárea en los aguajales “Tingana”.** La Figura 2 nos muestra el porcentaje de familia la cual la Familia arecaceae se muestra con mayor absorción de carbono en el ecosistema de aguajales.

**3.1.2. Las 5 familias con mayor captura de carbono.**

Arecaceae 54% (43.49 Mg C ha<sup>-1</sup>), Myristicaceae 28% (22.85 Mg C ha<sup>-1</sup>), Rubiaceae 8% (6.7 Mg C ha<sup>-1</sup>) Fabaceae 8% (6.5 Mg C ha<sup>-1</sup>), Clusiaceae 2% (1.70 Mg C ha<sup>-1</sup>). Las cuales son lo que representa mayor captura de carbono dentro del ecosistema de aguajales.



**Fuente:** base de dato de las especies y familia con dap y altura para determinacion de la ecuación alometrica

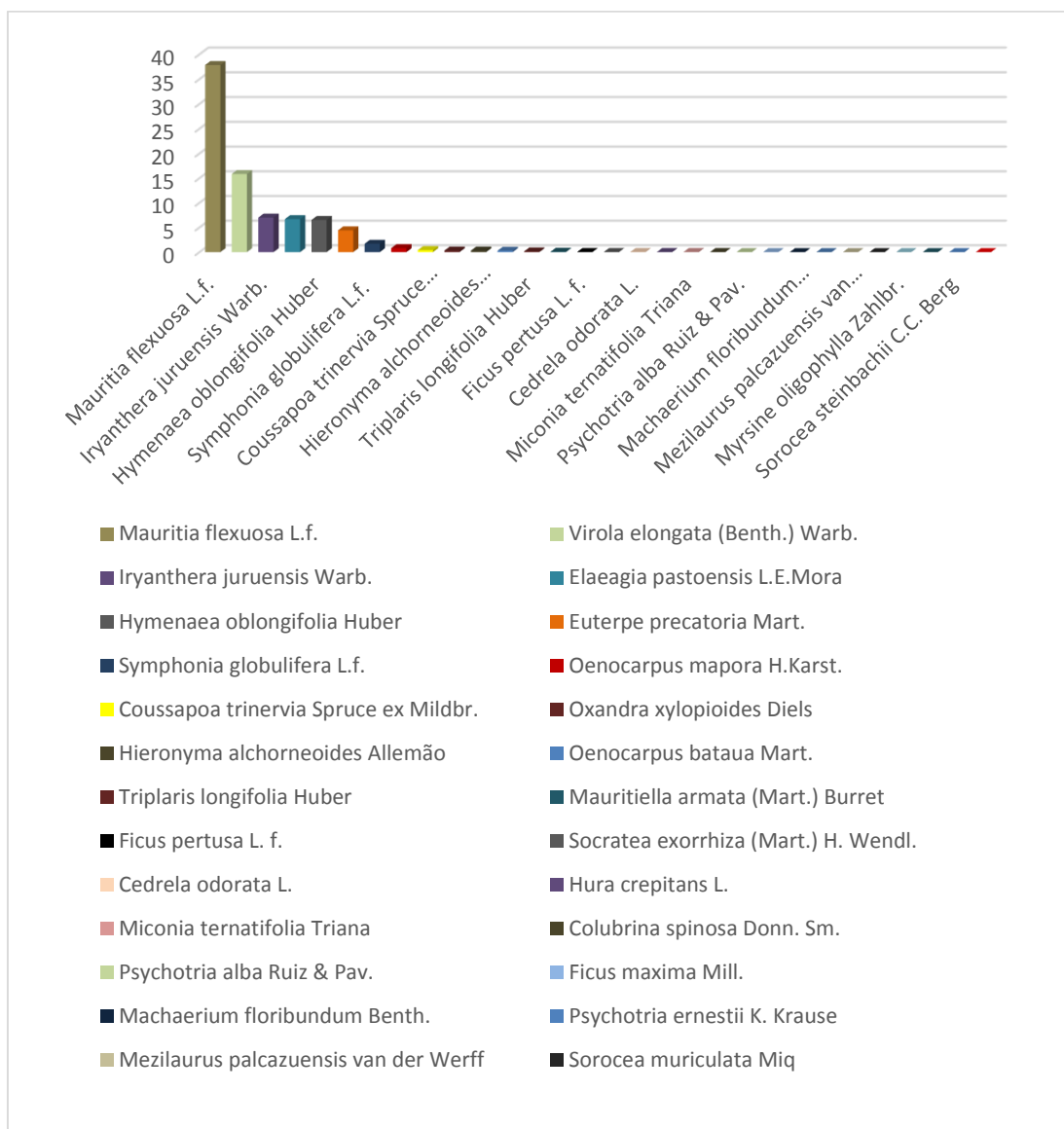
**Figura 3. Contribución de la captura de carbono de las 5 familias de 1 hectárea en los aguajales “Tingana”.**

**Tabla 2. Contribución de los valores de biomasa y contenido de carbono de las especies en la zona de estudio “Tingana”.**

ID	Especie	BIOMASA (Mg/ha <sup>-1</sup> )	Contenido de Carbono Mg/ha <sup>-1</sup> )
1	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	75.6981678	37.8490839
2	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	31.6976806	15.84884031
3	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	14.0118831	7.005941526
4	<i>Elaeagia pastoensis</i> L.E.Mora	13.3929058	6.696452917
5	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.0525671	6.526283556
6	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8.84585194	4.422925968
7	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	3.4078946	1.7039473
8	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	1.61563157	0.807815784
9	<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.	0.81361201	0.406806004
10	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	0.62207178	0.311035888
11	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	0.6192563	0.30962815
12	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	0.5688855	0.284442749
13	<i>Triplaris longifolia</i> Huber	0.31250812	0.156254062
14	<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	0.18003943	0.090019717
15	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	0.09189554	0.045947769
16	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	0.06846137	0.034230683
17	<i>Cedrela odorata</i> L.	0.06645096	0.03322548
18	<i>Hura crepitans</i> L.	0.06068776	0.03034388
19	<i>Miconia ternatifolia</i> Triana	0.0600801	0.030040052
20	<i>Colubrina spinosa</i> Donn. Sm.	0.04935569	0.024677846
21	<i>Psychotria alba</i> Ruiz & Pav.	0.03951203	0.019756014
22	<i>Ficus maxima</i> Mill.	0.03779462	0.018897309
23	<i>Machaerium floribundum</i> Benth.	0.03739586	0.018697931
24	<i>Psychotria ernestii</i> K. Krause	0.02093736	0.01046868
25	<i>Mezilaurus palcazuensis</i> van der Werff	0.01946207	0.009731033
26	<i>Sorocea muriculata</i> Miq	0.01827911	0.009139556
27	<i>Myrsine oligophylla</i> Zahlbr.	0.01528574	0.007642868
28	<i>Xylopia ligustrifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Dunal	0.01270811	0.006354054
29	<i>Sorocea steinbachii</i> C.C. Berg	0.01146484	0.005732422
30	<i>Guatteria blepharophylla</i> Mart.	0.01006087	0.005030435
	Total	165.458788	82.7293938

**Fuente:** base de dato de las especies y familia con dap y altura para determinacion de la ecuación alometrica

De Acuerdo a la tabla 2 se muestra todas las especies que capturan carbono en la zona de estudio las cuales entre las más 5 importantes tenemos: *Mauritia flexuosa* L.f. 37.8490839 Mg/ha<sup>-1</sup>, *Virola elongata* (Benth.) Warb. 15.84884031 Mg/ha<sup>-1</sup>, *Iryanthera juruensis* Warb. 7.005941526 Mg/ha<sup>-1</sup>, *Elaeagia pastoensis* L.E.Mora 6.696452917 Mg/ha<sup>-1</sup>, *Hymenaea oblongifolia* Huber 6.526283556 Mg/ha<sup>-1</sup>

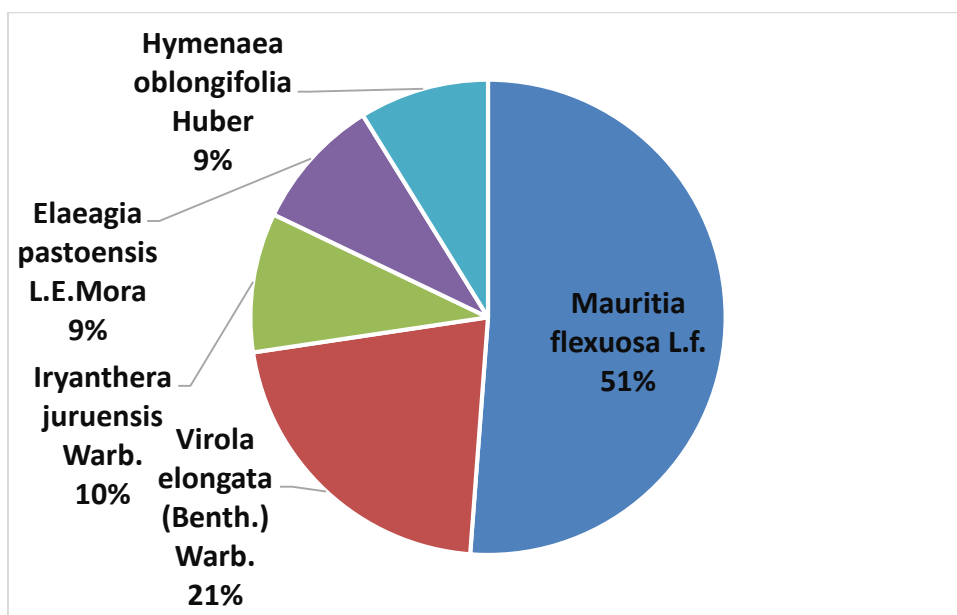


**Figura 4. Contribución de las especies con mayor captura de carbono dentro 1 hectárea en los aguajales “Tingana”**

La figura 4 nos da a conocer el porcentaje la cual están distribuidos las especies en la zona de estudio.

### 3.1.4. Las 5 especies con mayor captura de carbono

Las 5 especies más abundantes en la zona de estudios son: *Mauritia flexuosa* L.f. 51% (37.84 Mg C ha<sup>-1</sup>), *Virola elongata* (Benth.) Warb. 21% (15.84 Mg C ha<sup>-1</sup>), *Iryanthera juruensis* Warb. 10% (7.005 Mg C ha<sup>-1</sup>), *Elaeagia pastoensis* L.E.Mora 9% (6.696 Mg C ha<sup>-1</sup>), *Hymenaea oblongifolia* Huber 9% (6.526 Mg C ha<sup>-1</sup>).



**Fuente:** base de dato de las especies y familia con dap y altura para determinacion de la ecuación alometrica

Figura 5. Contribución de las 5 especies con mayor captura de carbono dentro 1 hectárea en los aguajales “Tingana”

### 3.2. Cantidad De Carbono Almacenado Por La Necromasa Mg Cha-1/ Por Parcela

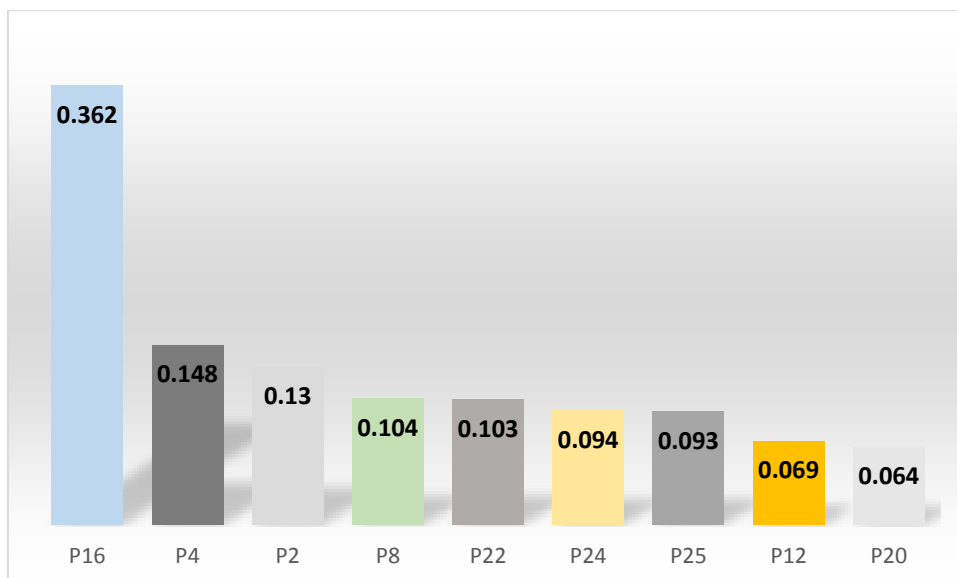
**Tabla 3.** Contribución de los valores de necromasa en hojarasca de la cantidad de carbono almacenado en la zona de estudio “Tingana”.

CARBONO ALMACENADO EN NECROMASA DE AGUAJALES								
Coordenadas GPS	N° Muestra	Parcela 1m2	Peso de la muestra en campo (gr)	% M.S	Peso Seco de Necromasa	Carbono %	Carbono Almacenado (1m2)	
265501	9346875	1	2	741	34.71	257.2011	50.88	130.8639197
265499	9346852	2	4	465	62.88	292.392	50.86	148.7105712
265415	9346847	3	8	868	22.38	194.2584	53.99	104.8801102
265474	9346854	4	12	444	31.48	139.7712	49.95	69.8157144
265487	9346831	5	16	924	69.32	640.5168	56.64	362.7887155
265418	9346810	6	20	307	40.4	124.028	52.12	64.6433936
265450	9346801	7	22	607	35.49	215.4243	48.24	103.9206823
265494	9346812	8	24	605	29.75	179.9875	52.3	94.1334625
265510	9346807	9	25	558	34.04	189.9432	49.42	93.86992944

Fuente: laboratorio de análisis de suelos, plantas, aguas y Fertilizantes.

La tabla 3 nos indica la cantidad de almacenamiento de carbono en la necromasa en peso seco, peso fresco y % de carbono la cual se obtendrá el carbono almacenado de la necromasa en el ecosistema de aguajal.





**Figura 6. Contribución de la necromasa dentro de parcelas de 20\*20m de 1\*1m en la hectárea de estudio.**

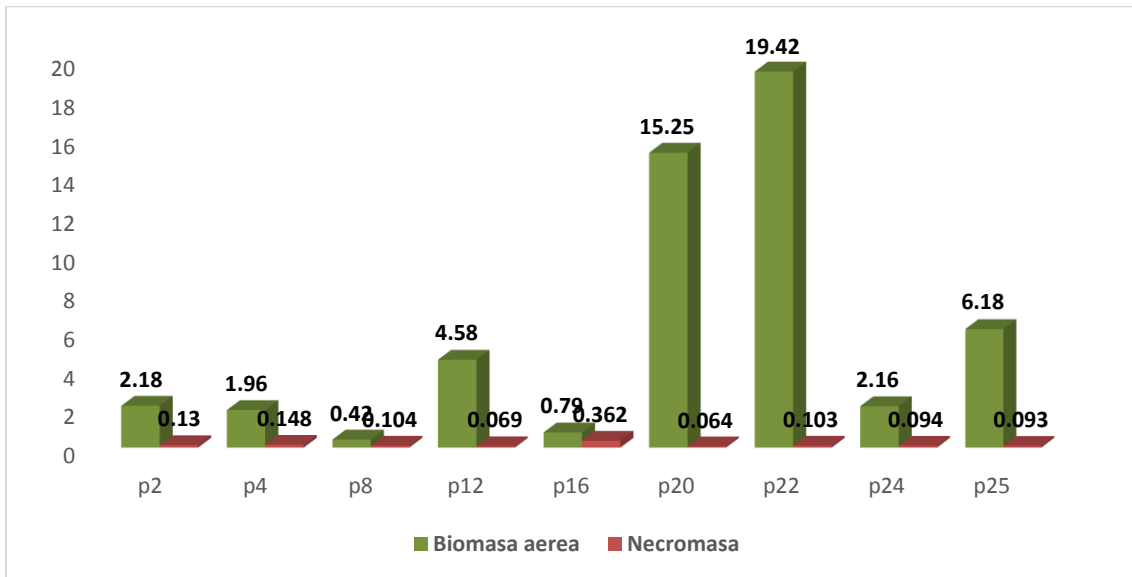
La figura 6 nos indica la cantidad de necromasa la cual fue 0.362 tn/parcela siendo esto al de mayor almacenamiento dentro del área de estudio.

**Tabla 4. Abundancia y riqueza de familias de plantas por parcela de estudio**

Parcela por familia y especie																											
Familia y Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	
Meliaceae Cedrela odorata L.			1																		1	1				3	
Rhamnaceae Colubrina spinosa Donn. Sm.																					1	1					2
Cecropiaceae Coussapoa trinervia Spruce ex Mildbr.						1				1				1									1				4
Rubiaceae Elaeagia pastoensis L.E.Mora	8	1	1	1	1					1	7	1	7	3	2	2			2								103
Areaceae Euterpe precatória Mart.	2	5	3	3	3	1	1	2		1	1	6	2	3	1	3	1	1			2	11	1				63
Moraceae Ficus maxima Mill.												1															1
Moraceae Ficus pertusa L. f.														1		1							1				3
Annonaceae Guatteria blepharophylla Mart.																				1							1
Euphorbiaceae Hieronyma alchorneoides Allemão						2								2	3	1	1	1				1				2	13
Euphorbiaceae Hura crepitans L.																1						2		1			4
Fabaceae Hymenaea oblongifolia Huber					8	2	1	2	7	9	5	3		7	7	2	5	3	4	4		2		1			146
Myristicaceae Iryanthera juruensis Warb.										2							9	5	6	15	15	18	6	2	6		84
Fabaceae Machaerium floribundum Benth.								1		1									1								3
Areaceae Mauritia flexuosa L.f.	6	3	1	6	1	6	2	4	4	7	4	9	1	1	4	1	8	9	6	12	9	19	2	4			184

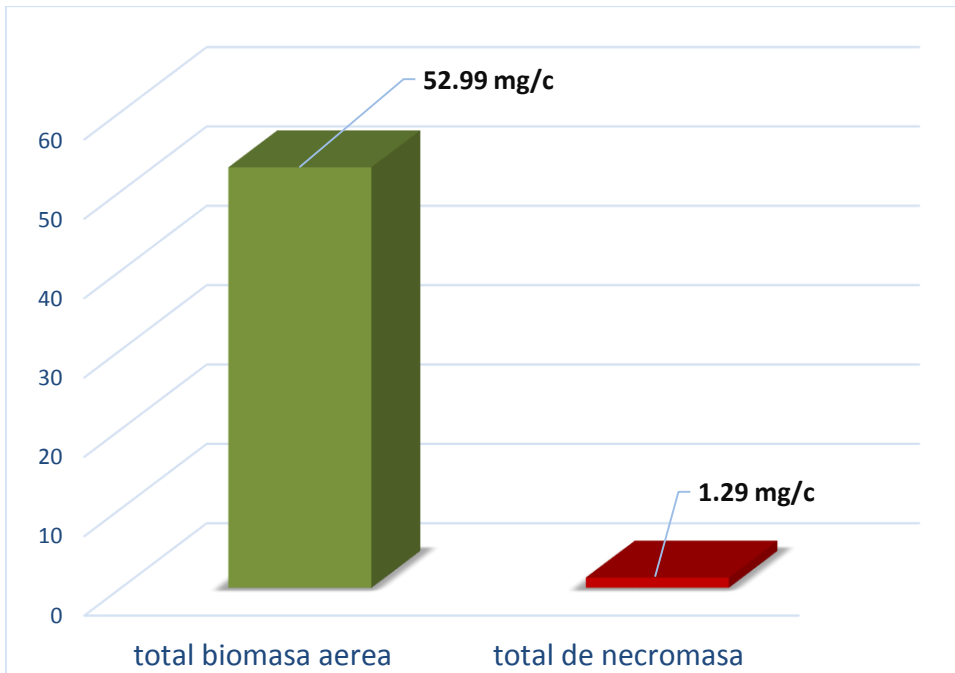


**3.3. Total de captura de carbono por biomasa aérea y necromasa por parcela 1\*1m dentro de la parcela de 20\*20m en la hectárea de estudio tn/parcela.**



**Figura 8. Contribución de la biomasa aérea y necromasa por parcela 1\*1m dentro de la parcela 20\*20m en la hectárea de estudio.**

La figura nos indica la cantidad de carbono almacenado dentro de las parcelas de 1\*1 m dentro de la parcela de 20\*20 en la hectárea de estudio

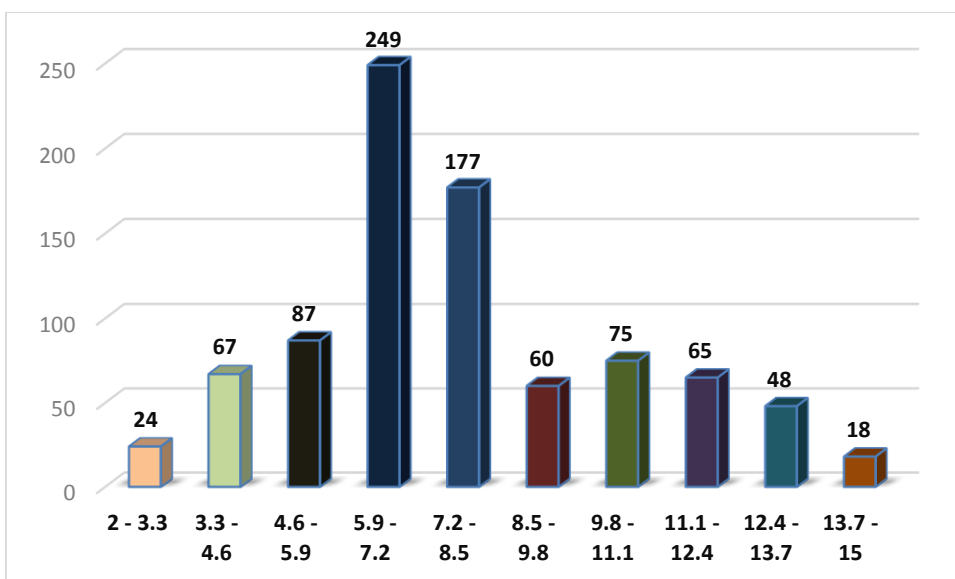


**Figura 9. Contribución de la captura total de carbono de la biomasa aérea y necromasa por parcela 1\*1m dentro de la parcela de 20\*20m en la hectárea de estudio.**

La figura nos indica cual es la cantidad total de la biomasa dentro de la parcela 1\*1m dentro de la parcela de 20\*20 m en la hectárea de estudio.

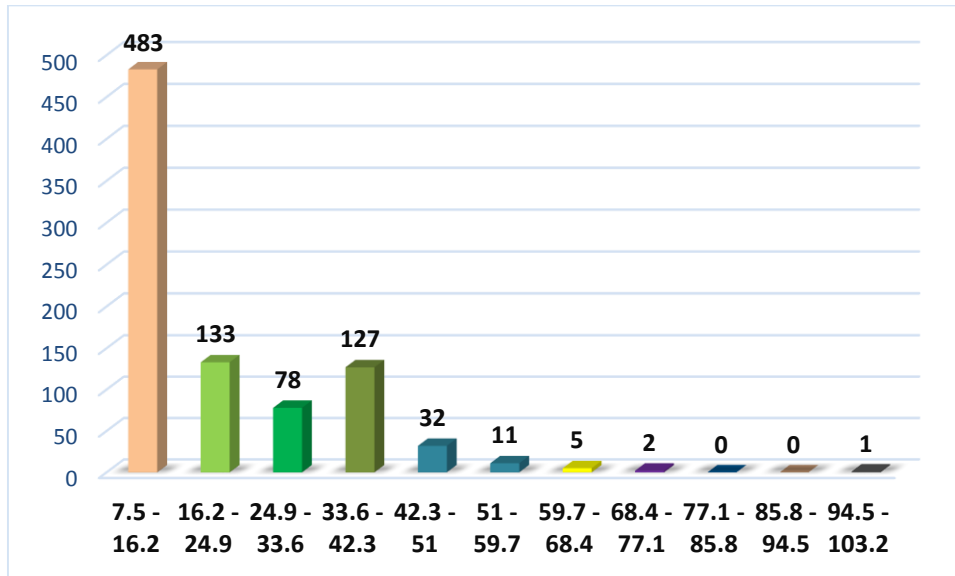
### 3.4. Distribución de individuos:

Todos los individuos serán clasificados por altura, dap para así obtener una distribución correcta y precisa para la información de inventario dentro de la hectárea de los aguajales "Tingana".



**Figura10. Distribución de individuos por clases altura (m) dentro de la hectárea del aguajales “Tingana”.**

De acuerdo a la figura 10 nos especifica cual es el promedio de la altura de los individuos la cual es que de 5.9-7.2 m se encuentran 249 especies siendo esto la mayor porcentaje de altura dentro de la hectárea de estudio.



**Figura 11. Distribución de individuos por Diámetro de la Altura del Pecho  $\geq 7.5$  (DAP cm) dentro de la hectárea del aguajales “Tingana”.**

De acuerdo a la figura 11 se tiene que la distribución de individuos mediante el DAP  $\geq 7.5$  presenta mayor promedio de dap es de 7.5 a 16.2 m de las cuales se encuentran 483 individuos.

### 3.5. Prueba estadística

#### Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		Perímetro	DAP	Area_Basal	Altura	Volumen	Biomasa	Cantidad Carbono
N		872	872	872	872	872	872	872
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	63,4461	20,1955	,0454	7,8595	,3141	,1845	,0923
	Desviación estándar	40,93281	13,02929	,06212	2,74616	,55389	,33008	,16504
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,186	,186	,255	,137	,291	,295	,295
	Positivo	,186	,186	,245	,137	,252	,247	,247
	Negativo	-,166	-,166	-,255	-,081	-,291	-,295	-,295
Estadístico de prueba		,186	,186	,255	,137	,291	,295	,295
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

**Tabla 5. De distribución de la desviación, promedio, c/variabilidad con respecto al perímetro, dap, área basal, altura, biomasa y total de carbono.**

	Perímetro	Dap	Área Basal	Altura	Volumen	Biomasa	Total Carbono
Desviación	42.5590604	13.02929148	0.062119719	0.067824511	0.553891	0.330084553	0.165042277
Promedio	63.4586877	20.19548748	0.04535089	0.033333333	0.314051	0.184503608	0.092251804
C/variabilidad	0.67065774	0.645158553	1.369757439	1.398451569	1.763699	1.789041182	1.789041182

Con respecto a la tabla se dio a conocer el coeficiente de variación para así identificar si los datos no son dispersos; sin embargo los datos de los coeficiente de variación del perímetro es de 64.51% lo cual nos indica que los datos son muy

dispersos con respecto del promedio Esto es por la diversidad de las especies en la zona de estudio.

**Tabla 6. De correlación del coeficiente de Pearson con respecto al perímetro, dap, área basal, altura, biomasa y total de carbono**

coeficiente de Pearson							
	Perímetro	dap	Área Basal	Altura	Volumen	Biomasa	Carbono
perímetro		0.01	0.949	0.601	0.865	0.849	0.849
dap	0.01		0.949	0.601	0.865	0.849	0.849
Área basal	0.949	0.949		0.541	0.962	0.955	0.955
altura	0.601	0.61	0.541		0.608	0.586	0.586
volumen	0.865	0.865	0.962	0.608		0.992	0.992
biomasa	0.89	0.89	0.955	0.586	0.992		0.01
carbono	0.849	0.849	0.955	0.586	0.992	0.01	

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Perímetro\*dap = 0.01

P-valué = 0.01

$\alpha$ : 0.05

$H_0$ : no están correlacionadas entre perímetro y dap

$H_1$ : si están correlacionadas perímetro y dap

Si: p-value < 0.05

**Solución: El perímetro y dap están relacionados a un nivel de confianza del 99%**

**Tabla 7. De correlación del porcentaje de variación del coeficiente de determinación  $r^2$  con respecto al perímetro, dap, área basal, altura, biomasa y total de carbono.**

coeficiente de determinación $r^2$							
	Perímetro	dap	Área Basal	Altura	Volumen	Biomasa	Carbono
perímetro		99%	90%	36%	74%	72%	72%
dap	99%		90%	36%	74%	72%	72%
Área basal	90%	90%		29%	90%	91%	91%
altura	36%	37%	29%		36%	34%	34%
volumen	74%	74%	90%	36%		98%	98%
biomasa	79%	79%	91%	34%	98%		99%
carbono	72%	72%	91%	34%	98%	99%	

La tabla 3 nos da conocer cuáles son los porcentajes obtenidos mediante el coeficiente de Pearson las cuales los resultados tienen un promedio de 99% de confiabilidad lo cual nos indica que el perímetro, dap, área basal, volumen, Biomasa y Carbono están relacionados entre sí.



## IV Discusión

### 4.1. Captura de carbono en la biomasa aérea en la zona de estudio.

De acuerdo al inventario florístico encontrado en la zona de estudio de una hectárea en los aguajales “Tingana”, se encontró una captura de carbono importante por la biomasa aérea las cuales fueron por las palmeras y especies leñosas. Ambas especies tienen un promedio de captura de carbono considerablemente, las palmeras contribuyen con el 53% ( $43.48 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) de carbono total en la biomasa aérea mientras que las especies leñosas 47% ( $39.24 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) de total. Sin embargo, reportes de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, en aguajales mixtos, sostiene que las especies leñosas contribuyen con mayores proporciones de carbono en la biomasa arbórea viva en pie ( $51.45 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) mientras que las palmeras solo contribuyen con  $29.76 \text{ Mg C ha}^{-1}$  (Freitas et al. 2006).

Los valores de carbono reportados en las parcelas evaluadas son más bajos que los reportados para otros hábitats en Amazonía (Baker et al., 2004) pero son similares a los valores documentados en bosques donde la palmera *M. flexuosa* es la especie más abundante con 184 individuos (Honorio et al. 2009).

Entre las familias de mayor captura de carbono fueron las Arecaceae 54% ( $43.49 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ), Myristicaceae 28% ( $22.85 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ), Rubiaceae 8% ( $6.7 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) Fabaceae 8% ( $6.5 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ), Clusiaceae 2% ( $1.70 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ). Estos resultados nos dan indicar que la Arecaceae (palmeras) contribuye considerablemente a la captura de carbono de biomasa aérea en este ecosistema de aguajales de pie de monte. Por su parte Honorio et al. (2009) encontraron valores máximos de carbono ( $99.8 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) en la biomasa arbórea en pie en parcelas de 0.5 ha evaluadas en “aguajales” de Jenaro Herrera, río Ucayali, que presentaron un alto porcentaje de árboles (78%) y valores mínimos de carbono en la biomasa ( $36.35 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) donde el porcentaje de palmeras era alto (81%).

Para estimar la evaluación de captura de carbono se utilizaron ecuaciones alométricas las cuales fueron los datos del diámetro, altura y densidad básica de la madera de todos los individuos registrados en el registro del inventario florístico y aplicándolo a la fórmula de Chave et al. (2005; Sin embargo, Para el caso del “aguaje” (*Mauritia flexuosa*) y de otras palmeras, algunos autores señalan que la altura del tallo es la variable predictiva más importante en la estimación de la biomasa (Freitas et al., 2006) Está comprobado que la relación que existe entre la altura y diámetro de los varían en distintos tipos de bosques a escalas globales (Feldpausch et al., 2011).

Entre las especies que contribuye mayor captura de carbono las cuales se distribuyen en orden de importancias fueron *Mauritia flexuosa* L.f. 51% (37.84 Mg C ha<sup>-1</sup>), *Virola elongata* (Benth.) Warb. 21% (15.84 Mg C ha<sup>-1</sup>), *Iryanthera juruensis* Warb. 10% (7.005 Mg C ha<sup>-1</sup>), *Elaeagia pastoensis* L.E.Mora 9% (6.696 Mg C ha<sup>-1</sup>), *Hymenaea oblongifolia* Huber 9% (6.526 Mg C ha<sup>-1</sup>).

Es interesante mencionar que *Virola elongata* (Benth.) Warb la cual es la tercera especie con mayor individuo (128 ind) pero la segunda de mayor almacenamiento de carbono mientras que la *Iryanthera juruensis* Warb es la especie en menor abundancia (84 ind) en la zona de estudio, pero es la tercera en contenido de carbono.

#### **4.2. Necromasa de hojarasca**

Los resultados obtenidos del presente estudio de investigación sobre la captura de carbono en necromasa de hojarasca nos dan a conocer una aproximación del contenido de carbono por parcela las cuales fueron parcela 2 (130.86 kg/carbono), parcela 4 (148.71 kg/carbono) ,parcela 8 (104.88 kg/carbono) parcela 12 (69.81 kg/carbono) parcela 16 (362.78 kg/carbono) parcela 20 (64.64 kg/carbono) parcela 22 (103.92 kg/carbono ) parcela 24 (94.13 kg/carbono) parcela 25 (93.86 kg/carbono). Estos resultados del estudio representan una pequeña fracción del carbono total para este habitat. . De este modo, puede entenderse que la hojarasca tiene su verdadera importancia como sumidero de carbono ya que contribuye en el almacenamiento de carbono a través del tiempo en bosques donde la descomposición es lenta debido a las condiciones

anaeróbicas del suelo (Ruiz et & al 2013).por consiguiente, a medida que la necromasa de hojarasca se acumula en suelo esta experimenta grandes cambios estructurales e sus hojas, flores, frutos y semillas esto se conoce como abscisión y ocurre cuando cualquiera de estas estructuras deja de ser necesaria o tenerla representa un costo elevado para la planta (Begon et al., 2006). La descomposición de hojarasca involucrar procesos biológicos, químicos y físicos las cuales obstaculizan la colonización de hongos en zona de aguajales para obtener un proceso anaeróbicas sin embargo este proceso es lenta a comparación de otros bosques que es aeróbico y los cual es más rápido.

En comparación de la captura de carbono de biomasa aérea y necromasa en la zona de estudio hay una diferencia significativa las cuales la necromasa de hojarasca fluctúa en promedio total de 1.29 Mg/c/ha según estudios anteriores mencionan que la necromasa en hojarasca en ecosistemas aguajales no tienen mucho estudios eso se da porque estos ecosistemas tienen a estar lleno de agua por temporadas y por ende es complicado la recolección de material de estudio (Concha et & al 2007).

## V Conclusión.

5.1. Para el área los aguajales “Tingana”, con estudios de escaso aprovechamiento por el almacenamiento de carbono, se acepta la hipótesis alterna, lo cual se obtuvo en promedio 82.72 MgC/ha valor superior al rango reportado (Arango et & al 2016) la cual razón suficiente que la región trate de buscar incentivos que beneficien a la comunidad y así promover la conservación de los bosques en pro de la mitigación de los impactos del cambio climático.

5.2. El mayor porcentaje del contenido de carbono está representado por la familia Arecaceae con 53%, mientras que otras especies sólo contribuyen con un 47%.

5.3. La captura de carbono de la necromasa de hojarasca fue de un porcentaje más bajo con un 1.29 MgC/parcela mientras la biomasa aérea por parcela supero con un porcentaje más elevado 52.99 MgC/hectare

5.4. Comparando los resultados obtenido en el estudio y de otro se pudo mencionar que existen diferencias significativas en aguajales de pie de monte con aguajales de selva baja.

5.5. El mayor porcentaje de captura de carbono fue de la especie *Mauritia flexuosa* con un promedio de 51% con el resto de las otras especies.

5.6. Mediante el coeficiente de determinación y el coeficiente de Pearson se determinó que los datos obtenido en la zona de estudio tales como la altura el dap, el volumen, área basal, perímetro, biomasa y carbono todas ellas están relacionada con un nivel de confianza del 99%. Sin embargo, para la prueba de coeficiente de variación se identificó que los datos son muy dispersos 64.51% esto es por la diversidad de las especies en la zona de estudio.

5.7. Mediante el estudio se pudo identificar que no necesariamente la especie con mayor individuo tiene el mayor porcentaje de almacenamiento de carbono en la zona de estudio esto se da por ejemplo con la *Iryanthera juruensis* Warb

es la especie en menor abundancia (84 ind) en la zona de estudio, pero es la tercera en capturar carbono.

5.8. Comparando los resultados en la composición florística de este y otro estudio, se encontró diferencias en la flora leñosa entre los “aguajales” esto se da debido que el estudio se realizó en un aguajal de pie de monte las cuales hay poco estudios realizados mientras en zonas bajas de la selva las composición florísticas son similares.

## **VI Recomendaciones.**

- 6.1. Evaluar y complementar el estudio de Biomasa y stock o almacenamiento de carbono en aguajales de pie de monte para así obtener mejores estimaciones en esos hábitats.
- 6.2. Enfatizar estudios acerca la necromasa de hojarasca en aguajales las cuales son pocos los estudios dados al ecosistema inundable.
- 6.3. Promover más estudios de almacenamiento de carbono tanto en una escala local o regional con el fin de obtener estudios más específicos.
- 6.4. Implementar y estandarizar una metodología para estimar la biomasa y carbono almacenado para así obtener una medida con mayor exactitud.

## VII. Referencias Bibliográficas.

- ARANGO, María. DEL VALLE, Jorge. ORREGO, Sergio. Biomasa de la vegetación herbácea y leñosa pequeña y necromasa en bosques tropicales primarios y secundarios de Colombia [en línea]. Universidad Nacional de Colombia, Colombia. [Consulta: 8 de mayo 2016]. Disponible en:[http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio\\_carbono/28\\_Herrera.PDF](http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/28_Herrera.PDF)
- Alejandro Araujo-Murakami, Alexander G. Parada, Jeremy J. Terán, Tim R. Baker, Ted R. Feldpausch, Oliver L. Phillips, Roel J.W. Brienen 2011 Necromasa de los bosques de Madre de Dios, Perú; una comparación entre bosques de tierra firme y de bajíos
- BORRERO, Juan. Biomasa aérea y contenido de carbono en el campus de la pontificia universidad javeriana de Bogotá [en línea]. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad De Estudios Ambientales y Rurales, 2012. [Consulta: 8 de mayo 2016]. Disponible en: [http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio\\_carbono/28\\_Herrera.PDF](http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/28_Herrera.PDF)
- BIOMARCC-SINAC-GIZ. 2013. Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con énfasis en áreas silvestres protegidas: Síntesis del estado del arte 2009-2011. Análisis del Marco Jurídico y de Política Nacional e Internacional. San José-Costa Rica. 64 págs.
- ENCE, S.A. 2010 “Marco regulatorio para el desarrollo estable de la generación eléctrica con Biomasa en España” efectuado por Boston Consulting Group (BCG) en octubre de 2009
- E. N. Honorio Coronado T. R. Baker. 2010. Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónicos. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana / Universidad de Leeds. Lima, 54 p.
- FREITAS, L; OTARÓLA, E; DEL CASTILLO, D; LINARES, C; MARTINEZ, C; MALCA, G. IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana,

PE). 2006. Servicios Ambientales de Almacenamiento y Secuestro de Carbono del Ecosistema Aguajal en la Reserva Nacional Pacaya Samiria – Loreto. Documento Técnico N° 29. Iquitos, Perú. 65 p

- Gerald Felipe Quitoran Dávila Determinacion Del Potencial De Captura De Carbono En Cinco Especies Forestales De Dos Años De Edad, Cedro Nativo, (Cederla Odorata) Caoba, (Swietenia Macrophylla.) Bolaina, (Guazuma Crinita) Teca, (Tectona Grandis) Y Capirona, (Calycophyllum Sprucearum) En La Localidad De Alianza San Martin 2009
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambio climático y biodiversidad. [En línea] Unidad de Apoyo Técnico del Grupo de Trabajo II del IPCC, 2002. [Fecha de consulta: 8 de setiembre de 2016]

Disponible en: <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf> ISBN: 92–9169–104–7

- Kimble, J., R. Follett, and Rattan Lal (ed.) 2002. Agricultura practices and policies for carbón sequestration in soil. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.
- MINAM – Ministerio del Ambiente 2010. Línea de base de la cuenca del río Madre de Dios. Informe técnico, 137 pp
- Mauritia flexuosapalm swamp communities: natural orhuman-made? A palynological study of the Gran Sabana region (northern South America) within a neotropical context Valentí Rull a, & Encarni Montoya 2014
- Maicelo Quintana, Jorge Luis. Indicadores De Sustentabilidad En Función Del Suelo Y Retención De Carbono En La Biomasa De Ceroxylon Peruvianum Galeano, Sanín & Mejía En La Cuenca Media Del Río Utcubamba, Amazonas. Lima, Perú.2012. ISSN 1726-2216
- Manuel Ñique Alvarez, Luis Vivar Luque y Ediberto Chiquilin Bustamante. Lima - Perú, enero del 2011 HUMEDALES DE LA YUNGA AMAZÓNICA EN LOS DEPARTAMENTOS HUANUCO Y SAN MARTÍN, PERÚ.
- Managed Forest E.I.R.L. 2013.Estimación Del Carbono Almacenado En La Biomasa Del Bosque De Las Comunidades Nativas De Calleria, Flor De Ucayali, Buenos Aires, Roya, Curiaca, Pueblo Nuevo Del Caco Y Puerto Nuevo En La Región De Ucayali-Perú



- PALOMINO, Diana. Estimación del servicio ambiental de captura del CO2 en la flora de Los Humedales de Puerto Viejo. Lima, Perú. 2007. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/geologia/vol10\\_n20/a07.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/geologia/vol10_n20/a07.pdf)
- PACHA, María José. Valoración de los servicios ecosistémicos como herramienta para la toma de decisiones: Bases conceptuales y lecciones aprendidas en la Amazonía. Brasíla, Iniciativa Amazonia Viva, 2014 p.20 - 21
- Chave. J; Andalo. C; Brown.S; Cairns. M; Chambers. J; Eamus. D; Folster.H; Fromard. F; Higuchi. N; Kira. T; Lescure. J; Nelson. B; Ogawa. H; Puig. H; Riera. B; Yamakura. T. 2005. Tree Allometry And Improved Estimation Of Carbón Stocks And Balance In Tropical Forests. *Ecosystem Ecology* 146: 87-99.
- Rüginitz; Chacón Y Porro. Guía Para La Determinación De Carbono En Pequeñas Propiedades Rurales. Perú, 2009.
- RENOVETEC. Plantas de biomasa 2013. Disponible en: <http://www.plantasdebiomasa.net/que-es-la-biomasa.html>
- <http://www.20minutos.com/noticia/b58949/indigenas-admiten-papel-en-cambio-climatico/> AP 05.12.2014 - 07:23h PST. La presencia de los aguajales pueden ser considerados una llave por las especies porque una gran cantidad de especie se alimenta de sus frutos y semillas.
- WALKER, S; BROWN, S. 2007. Procedimientos operativos estándares para la estimación de carbono. Winrock internacional. Virginia, USA. 50 p
- WINROCK INTERNATIONAL. 2006. Carbon Storage in the Los Amigos conservation concession, Madre de Dios, Perú. Winrock International. Massachusetts, USA. 27 p
- YEPES, A; NAVARRETE, D; DUQUE, A; PHILLIPS J., CABRERA K.R., ÁLVAREZ, E., GARCÍA, M.C., ORDOÑEZ, M.F. 2011. Protocolo para la

- estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 162 p.
- Rengifo Cárdenas, Piero. “Ecosistema de vida en la Amazonia Peruana” [en línea]. Vía Sostenible: Vía Sostenible en Internet, 10 de febrero 2012, <<https://viasostenible.wordpress.com/2012/02/10/aguajal-ecosistema-vida-amazonia-peruana/>> [Consulta: 27 de setiembre 2016]
  - Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 1995. Climate Change 1995. The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. Cambridge University Press. Cambridge, Inglaterra.
  - WOODS HOLE RESEARCH CENTER (WHRC). 2012. Carbon storage in tropical vegetation: New map to help developing nations track deforestation, report on emissions. [On línea] Journal PHYSorg <<http://www.physorg.com/news/2012-01carbon-storage-tropical-vegetation-nations.html>> [citado 25 de junio 2012]
  - Concha J.Y., Alegre J.C. & Pocomucha V. 2007. Determinación de las reservas de Carbono en la biomasa aérea de sistemas agroforestales de Theobroma 121 cacao L. en el departamento de San Martín, Perú. Ecología Aplicada. 6(1,2): 7582.
  - Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación – FAO. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal - Estudio FAO: Montes 163. Viale delle Terme di Caracalla, Italia, Roma. 2010. 381 p. [acceso: 18 de diciembre, 2013]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/013/i1757s/i1757s.pdf>
  - Alegre J., Ricse A., Arévalo L., Barbarán J. & Palm C. 2000. Reservas de carbono en diferentes sistemas de uso de la tierra en la amazonía peruana. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de Ucayali (CODESU). Boletín informativo. 12: 8-9.

- WWF 2014. Estimando Los Stocks De Carbono Forestal Tropical A Partir De Información De Inventario Existente. Madre de Dios, Perú. 2014. 10 p
- Dr. Mario G. Manzano C.1; Ing. Juan C. Hernández R. 15 de mayo de 2008. Estimación de la captura y almacenamiento de carbono en Ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. Santiago de Querétaro.
- Ricardo Ruiz – Peinado Gertrudix. 2013 Modelos para la estimación de carbono en la biomasa de los sistemas forestales. Instituto Universitario de Investigación y Gestión Forestal Sostenible. Palencia – España.
- IPCC (1996): Climate Change 1995. Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Cambridge University Press. WMO-UNEP. 878 pp.
- Datwyler, S.L. & Weiblen G.D. 2004. On the origin of the Fig: phylogenetic relationships of Moraceae from NDHF sequences. Amer. J. Bot. 91: 767-777.
- Smith N., Mori S. A., Henderson, A., Stevenson, D. W. & Heald, S. V. 2004. Flowering Plants of the Neotropics. The New York Botanical Garden, Princeton University Press, New Jersey, USA
- Honorio E, Corrales M, Vásquez A, Irarica J, Saavedra N y Vásquez H. Evaluación de almacenamiento y secuestro de carbono en aguajales de Loreto, Perú. Memoria institucional, Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Huánuco (Tingo María) y Amazonas – Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Pp. 31-32, 2009.
- Begon M, Townsend CR, Harper JL. Ecology: From individuals to ecosystems. 4th Edition. England: Blackwell Publishing. 2006. pp.752
- Chave J. Wood density measurement protocol. Measuring wood density for tropical forest tree, a field manual for the CTFS sites. 2005.
- Feldpausch TR, Banin L, Phillips OL, Baker TR, Lewis SL, Quesada CA, et al. Height-diameter allometry of tropical forest trees. Biogeosciences 2011; 8, 1081-1106

- Harley Quinto Mosquera TESIS DE POSGRADO MAESTRÍA EN BOSQUES Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Medellín, Enero 2010.
- Chao K.J., O.L. Phillips & T.R. Baker. 2008. Wood density and stocks of coarse woody debris in a northwestern Amazonian landscape. Canadian Journal of Forest Research-Revue Canadienne De Recherche Forestiere 38: 795-805

## Anexo 1

<b>Título de Investigación: CAPTURA DE CARBONO MEDIANTE ESTIMACION DE BIOMASA AEREA Y NECROMASA EN LA ZONA DE AGUAJALES DEL ALTO MAYO, SECTOR TINGANA MOYOBAMBA-SAN MARTIN 2017</b>					
<b>Autor: Lyders Liniers Lao Lima</b>					
<b>Escuela: Ingeniería Ambiental</b>					
<b>Inventario de árboles principales DAP ≥ 7.5 cm - Datos de especies presentes</b>					
<b>Parcela: 1 al 25</b>		<b>Equipo: Liniers lao, Yacov Quintero, Juan</b>		<b>GPS A: 260356</b>	
<b>Fecha: 29/12/2016 a Fecha: 07/01/2017</b>		<b>Isuiza, Anderson isuiza.</b>		<b>GPS B: 9333075</b>	
<b>Hora inicio: 8:30 am</b>		<b>Medida Parcela: 400 m2 de 20 x 20 m</b>		<b>GPS C: 259931</b>	
<b>Hora fin: 6:00 pm</b>		<b>Ecosistema Tipo: aguajal semidenso</b>		<b>GPS D: 9333038</b>	
<b>#</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>DAP (cm)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Etiqueta</b>
1	Annonaceae	<i>Guatteria blepharophylla</i> Mart.	9.230965113	3.5	20
2	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	7.639419404	5.5	20
3	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	7.639419404	6	22
4	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	7.639419404	7	25
5	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	7.957728546	8	24
6	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	8.912655971	7	18
7	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	8.912655971	7.5	21
8	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	9.230965113	7	23
9	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	9.549274255	5	22
10	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	9.549274255	6	25
11	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	10.50420168	8	25
12	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	11.14081996	8	24
13	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	11.77743825	7	18
14	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	12.41405653	5.5	23
15	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	14.00560224	7	14
16	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	15.27883881	5.5	10
17	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	15.59714795	7.5	22

18	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	16.55207538	8	24
19	Annonaceae	<a href="#">Oxandra xylopioides Diels</a>	20.37178508	9	10
20	Annonaceae	<i>Xylopia ligustrifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Dunal	8.276037688	5.5	9
21	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7.639419404	4	18
22	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7.98955946	5.5	8
23	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8.59434683	6	3
24	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8.59434683	4.5	4
25	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8.59434683	5	4
26	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8.59434683	5	4
27	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8.59434683	7	12
28	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	9.230965113	7	2
29	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	9.230965113	7	12
30	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	9.612936084	7	2
31	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	9.867583397	5.5	8
32	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	10.50420168	8	23
33	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	10.66335625	6	12
34	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11.29997454	4.5	12
35	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11.29997454	12	12
36	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11.45912911	9	2
37	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11.45912911	8	17
38	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11.45912911	9	2
39	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11.77743825	7	2
40	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12.41405653	7	13
41	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12.73236567	8	15
42	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12.73236567	11	19
43	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12.73236567	11	22
44	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13.36898396	9	11
45	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13.36898396	12	17
46	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	14.00560224	7.5	22
47	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	14.00560224	12	22
48	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	14.32391138	8	16
49	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	14.64222052	4	5
50	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	14.64222052	10	22

51	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	14.96052967	10	15
52	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	15.18334607	10	12
53	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	15.27883881	13	12
54	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	15.59714795	4	1
55	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	15.59714795	8	13
56	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	16.23376623	12	21
57	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	16.55207538	12	21
58	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	16.55207538	12	22
59	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	16.71122995	13	12
60	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	16.87038452	12	22
61	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.18869366	9	14
62	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.18869366	7.5	17
63	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.18869366	11	22
64	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.34784823	8.5	5
65	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.5070028	11	12
66	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.5070028	12	13
67	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.5070028	12	15
68	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.5070028	11	22
69	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.5070028	11	22
70	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.82531194	10.5	3
71	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.82531194	6	12
72	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	17.98446651	13	14
73	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	18.14362108	13	22
74	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	18.14362108	13	22
75	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	18.3982684	12	13
76	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	18.46193023	12.5	6
77	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	18.6210848	9	12
78	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	18.78023937	10	5
79	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	19.03488668	10.5	1
80	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	24.19149478	12.5	3
81	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	27.05627706	10	13
82	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	37.56047874	9	13
83	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	125.732111	11	7

84	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	20.69009422	3	16
85	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	21.00840336	4	22
86	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	22.28163993	3	6
87	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	24.82811306	3	5
88	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	25.27374586	7	12
89	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	26.41965877	5	12
90	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	27.05627706	7	13
91	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	27.18360071	3	13
92	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	27.85204991	3	5
93	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	28.01120448	13	4
94	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	28.01120448	6	14
95	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	28.32951362	4	4
96	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	28.48866819	6.5	3
97	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	28.64782277	9	20
98	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	28.64782277	6	22
99	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	29.28444105	12	8
100	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	29.28444105	7.5	13
101	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	29.28444105	8	20
102	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	29.60275019	5	13
103	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	29.76190476	7.5	17
104	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	29.92105933	8	21
105	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	30.55767762	7	13
106	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	30.87598676	5	16
107	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	30.87598676	12	22
108	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	31.03514133	9.5	3
109	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	31.1942959	12	10
110	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	31.1942959	6	22
111	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	31.1942959	7	22
112	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	31.51260504	8	22
113	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	31.83091418	8	13
114	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	31.83091418	8	22
115	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.14922333	4.5	1
116	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.14922333	10	10



117	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.14922333	8	14
118	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.14922333	6	22
119	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.14922333	5	22
120	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.14922333	5	22
121	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.46753247	12	5
122	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.46753247	13	16
123	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.78584161	15	1
124	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.78584161	10	3
125	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.78584161	10	4
126	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.78584161	9	14
127	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	32.94499618	5.5	9
128	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.10415075	4	6
129	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.10415075	6	18
130	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.42245989	8.5	3
131	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.42245989	13	10
132	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.42245989	8	14
133	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.42245989	15	15
134	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.42245989	10	20
135	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.42245989	11	20
136	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.51795264	9	13
137	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.74076903	6	16
138	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	33.74076903	6	22
139	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.37738732	5	13
140	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.37738732	6	14
141	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.37738732	7	17
142	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.37738732	10	19
143	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.37738732	12	19
144	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.37738732	11	20
145	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.37738732	6.5	21
146	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.53654189	11	5
147	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.63203463	8	13
148	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.69569646	6.5	13
149	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.69569646	10	18

150	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.69569646	8.5	18
151	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.69569646	12	22
152	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.69569646	6	23
153	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	34.69569646	8	24
154	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.0140056	11	14
155	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.0140056	12	18
156	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.17316017	7	5
157	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.17316017	4.5	13
158	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.33231474	6	20
159	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.33231474	9	20
160	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.33231474	9	21
161	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.33231474	6	21
162	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.49146931	13	3
163	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.65062389	7.5	9
164	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.65062389	5.5	10
165	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.65062389	10	16
166	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.65062389	6	22
167	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.80977846	7	17
168	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.96893303	9	10
169	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	35.96893303	10	14
170	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	36.28724217	5.5	1
171	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.28724217	11	3
172	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.28724217	12	20
173	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.28724217	7	21
174	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.44639674	7.5	5
175	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.60555131	13	4
176	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.60555131	9	14
177	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.60555131	7	16
178	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.60555131	7.5	18
179	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.92386045	13	5
180	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.92386045	11	17
181	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.92386045	12	18
182	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.92386045	11	19

183	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	36.92386045	12	20
184	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	37.2421696	12	12
185	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	37.2421696	7	18
186	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	37.56047874	13.5	3
187	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	37.71963331	12	3
188	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	37.87878788	13	16
189	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	37.87878788	12	17
190	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	37.87878788	12	17
191	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	37.87878788	11	17
192	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	38.03794245	9	13
193	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	38.03794245	7	13
194	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	38.03794245	7	14
195	Arecaceae	<a href="#">Mauritia flexuosa L.f.</a>	38.19709702	12	12
196	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.19709702	11	14
197	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.19709702	9	20
198	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.19709702	7.5	22
199	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.51540616	5	9
200	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.51540616	9.5	11
201	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.51540616	8	14
202	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.51540616	9	14
203	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.51540616	10	16
204	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.67456073	12.5	3
205	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.8337153	14.5	1
206	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.8337153	7	14
207	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	38.99286988	8.5	3
208	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	39.40667176	9	10
209	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	39.47033359	11	12
210	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	39.78864273	12	11
211	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	39.78864273	7	16
212	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	39.78864273	13	17
213	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	39.78864273	7	19
214	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	39.78864273	14	19
215	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	39.78864273	13	21

216	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.10695187	12	9
217	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.10695187	13	12
218	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.10695187	9	22
219	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.10695187	13	22
220	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.10695187	15	23
221	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.26610644	9	2
222	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.42526101	16	6
223	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.42526101	11	8
224	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.42526101	13	21
225	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.42526101	12	21
226	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.48892284	12	8
227	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.74357016	8	3
228	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.74357016	14	4
229	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.74357016	12	4
230	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.74357016	12	5
231	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.74357016	9	13
232	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.74357016	12	21
233	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.90272473	11	12
234	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	40.90272473	12	12
235	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	41.0618793	13	10
236	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	41.0618793	13	18
237	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	41.38018844	7.5	1
238	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	41.38018844	13	5
239	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	41.38018844	12	6
240	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	41.38018844	12	22
241	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	41.69849758	12	18
242	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	41.69849758	13	24
243	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.01680672	11	7
244	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.01680672	11	8
245	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.17596129	11	11
246	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.33511586	14	1
247	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.33511586	9	2
248	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.33511586	12	20

249	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.97173415	8.5	3
250	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.97173415	13	7
251	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	42.97173415	13	24
252	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	43.29004329	9.5	24
253	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	43.44919786	11	5
254	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	43.60835243	14	11
255	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	43.92666157	12	15
256	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	43.92666157	13	20
257	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	44.24497072	9	3
258	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	44.24497072	13	6
259	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	44.24497072	14	19
260	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	44.56327986	12	15
261	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	45.19989814	12	22
262	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	46.15482557	12	6
263	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	46.47313471	13	22
264	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	47.49172396	12	12
265	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	49.01960784	13	15
266	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	52.20269926	12	16
267	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	61.43366437	12	2
268	Arecaceae	<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	12.73236567	6	2
269	Arecaceae	<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	13.6872931	12	2
270	Arecaceae	<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	14.32391138	6	2
271	Arecaceae	<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	15.59714795	6.5	2
272	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	7.639419404	8	2
273	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	7.957728546	8	2
274	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	8.59434683	7	2
275	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	55.70409982	3.5	3
276	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	7.639419404	5	7
277	Arecaceae	<a href="#">Oenocarpus mapora</a> <a href="#">H.Karst.</a>	7.798573975	6.5	2
278	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	7.957728546	3.5	6

279	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	7.957728546	6	23
280	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.116883117	5	14
281	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.276037688	6	5
282	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.276037688	6	9
283	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.276037688	6	19
284	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.59434683	8	13
285	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.59434683	6.5	9
286	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.912655971	6	5
287	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.912655971	7	14
288	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.912655971	2	19
289	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.912655971	7	19
290	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	8.912655971	5	7
291	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	9.230965113	7	6
292	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	9.549274255	8	9
293	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	9.549274255	5	12
294	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	9.549274255	6	19
295	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	9.549274255	8	13
296	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	9.549274255	8	13
297	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	10.18589254	9	4
298	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	10.50420168	4	4
299	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	10.50420168	5.5	5
300	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> H.Karst.	<i>mapora</i>	10.82251082	8	9

301	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	10.82251082	5	11
302	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	10.82251082	11	22
303	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	11.14081996	8	13
304	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	11.65011459	7	11
305	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	12.41405653	8.5	9
306	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	13.36898396	12	12
307	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	16.3929208	13	13
308	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	16.55207538	6.5	4
309	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	17.5070028	12	13
310	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	18.14362108	9	18
311	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	19.73516679	8	7
312	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	8.276037688	12	3
313	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	14.32391138	6.5	9
314	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	15.59714795	10	21
315	Cecropiaceae	<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.	7.639419404	7	14
316	Cecropiaceae	<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.	7.957728546	3.5	22
317	Cecropiaceae	<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.	22.59994907	12	10
318	Cecropiaceae	<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.	41.38018844	11	6
319	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7.575757576	7	9
320	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7.639419404	7	6
321	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7.639419404	5	7
322	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7.639419404	5.5	9
323	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7.639419404	6	14
324	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7.639419404	6.5	18

325	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7.639419404	5.5	19
326	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7.957728546	8	23
327	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	8.276037688	4.5	5
328	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	8.276037688	3.5	25
329	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	8.59434683	5.5	7
330	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	8.912655971	4.5	13
331	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	8.912655971	5	14
332	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	8.912655971	6	17
333	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	9.230965113	6	17
334	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	9.230965113	6	23
335	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	9.549274255	5	7
336	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	9.867583397	7.5	9
337	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	9.867583397	7	17
338	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	9.867583397	7	22
339	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	10.18589254	6.5	7
340	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	10.18589254	7	25
341	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	10.50420168	7.5	12
342	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	10.98166539	8	12
343	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	11.14081996	7	16
344	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	11.14081996	5.5	17
345	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	11.29997454	6.5	9
346	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	11.45912911	6	5
347	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	11.77743825	6	19
348	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	12.41405653	7.5	14
349	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	12.41405653	5.5	18
350	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	13.05067482	9	2
351	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	13.05067482	7	15
352	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	13.05067482	7	16
353	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	13.36898396	10	13
354	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	13.36898396	6	19
355	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	14.00560224	7	9
356	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	14.00560224	8	24
357	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	14.96052967	8.5	4



358	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	14.96052967	5	4
359	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	14.96052967	8.5	19
360	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	15.91545709	9	15
361	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	16.23376623	7.5	1
362	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	17.18869366	10	10
363	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	18.14362108	6	11
364	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	19.09854851	8	19
365	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	19.41685765	12	8
366	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	22.28163993	11	22
367	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	22.91825821	8.5	13
368	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	22.91825821	10	21
369	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	24.50980392	7.5	7
370	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	29.60275019	8.5	14
371	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	35.96893303	11	3
372	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	7.957728546	6	15
373	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	9.230965113	7.5	16
374	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	9.230965113	8	16
375	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	10.18589254	6	15
376	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	10.18589254	7	22
377	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	10.18589254	7.5	17
378	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	10.50420168	7	19
379	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	12.73236567	7	25
380	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	13.05067482	6	16
381	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	14.64222052	8.5	6
382	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	15.59714795	4	18
383	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	15.59714795	8	25
384	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	20.37178508	10	6

385	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	7.957728546	5	22
386	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	8.276037688	3.5	17
387	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	8.59434683	4	24
388	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	13.36898396	8	22
389	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.639419404	7	6
390	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.639419404	6.5	14
391	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.639419404	4	15
392	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.639419404	5	16
393	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.639419404	7	24
394	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.639419404	3.5	7
395	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.798573975	6	6
396	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.862235803	4	8
397	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.957728546	4	6
398	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.957728546	7	7
399	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.957728546	4	14
400	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.957728546	4.5	16
401	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.957728546	6	16
402	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.957728546	4	19
403	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	7.957728546	5.5	20
404	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.116883117	7	6
405	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.148714031	6	8
406	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.276037688	4.5	12
407	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.276037688	5.5	15

408	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.276037688	6.5	17
409	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.276037688	7	17
410	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.59434683	6	6
411	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.59434683	5	16
412	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.59434683	7	20
413	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.912655971	6	7
414	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.912655971	5.5	8
415	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.912655971	6	16
416	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8.912655971	6	16
417	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.071810542	5.5	9
418	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.167303285	7.5	8
419	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.230965113	2	7
420	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.230965113	5	8
421	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.230965113	7	10
422	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.230965113	3.5	16
423	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.230965113	7.5	16
424	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.549274255	8.5	6
425	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.549274255	5.5	6
426	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.549274255	3.5	10
427	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.549274255	4.5	15
428	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.867583397	7	11
429	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	9.867583397	6	18

430	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.02673797	5	8
431	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.18589254	4.5	6
432	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.18589254	3.5	6
433	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.18589254	3	7
434	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.18589254	7.5	10
435	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.18589254	7	7
436	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.18589254	3	16
437	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.18589254	3	18
438	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.34504711	6.5	8
439	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.50420168	5.5	6
440	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.50420168	7.5	8
441	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.50420168	5.5	16
442	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.50420168	7.5	16
443	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.50420168	5	16
444	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.50420168	4.5	19
445	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.50420168	6	19
446	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.50420168	6.5	20
447	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.82251082	6.5	6
448	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.82251082	6	8
449	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.82251082	7.5	15
450	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	10.82251082	7.5	16
451	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.14081996	8	8

452	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.14081996	8.5	8
453	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.14081996	6	14
454	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.14081996	6.5	16
455	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.14081996	6	17
456	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.29997454	2.5	6
457	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.45912911	4	8
458	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.45912911	8	11
459	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.45912911	5.5	10
460	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.45912911	8	10
461	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.58645276	4	8
462	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.77743825	6.5	7
463	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.77743825	7.5	7
464	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.77743825	8.5	8
465	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.77743825	6	16
466	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.93659282	6.5	9
467	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	11.93659282	5.5	9
468	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	12.09574739	3	6
469	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	12.09574739	6.5	14
470	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	12.41405653	5	12
471	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	12.41405653	7	22
472	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	12.73236567	7.5	7
473	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	12.73236567	6.5	19

474	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	12.82785842	6.5	8
475	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.05067482	6	14
476	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.36898396	6.5	6
477	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.36898396	8	8
478	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.36898396	8.5	8
479	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.36898396	7	10
480	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.36898396	3.5	10
481	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.36898396	6	15
482	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.49630761	10	8
483	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.6872931	6.5	5
484	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.6872931	8	6
485	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.6872931	3	16
486	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	13.6872931	5	16
487	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	14.00560224	7	15
488	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	14.32391138	7	6
489	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	14.32391138	8.5	6
499	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	14.32391138	6.5	17
500	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	14.64222052	7	22
501	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	14.8013751	6.5	10
502	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	14.96052967	6.5	8
503	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	15.27883881	7.5	7
504	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	15.59714795	6.5	17

505	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	15.75630252	8.5	6
506	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	15.91545709	8	6
507	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	16.23376623	8	5
508	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	16.23376623	7	6
509	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	17.02953909	7.5	7
510	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	17.18869366	6	8
511	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	17.82531194	7.5	5
512	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	17.82531194	9	11
513	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	17.82531194	7.5	16
514	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	17.98446651	7.5	5
515	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	17.98446651	7	11
516	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	17.98446651	8	16
517	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	18.14362108	8	5
518	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	18.14362108	9.5	8
519	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	18.23911383	10.5	9
520	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	18.46193023	7.5	8
521	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	18.46193023	7	20
522	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	19.09854851	7.5	6
523	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	19.41685765	6.5	6
524	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	19.41685765	6.5	15
525	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	19.73516679	9	14
526	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	20.05347594	7	5

527	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	20.05347594	7	7
528	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	20.69009422	8.5	16
529	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	21.00840336	10.5	7
530	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	21.64502165	8	6
531	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	21.96333079	7	18
532	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	22.59994907	8	5
533	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	22.91825821	7.5	5
534	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	23.87318564	11.5	9
535	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	25.78304049	7	16
536	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	27.05627706	12	11
537	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	28.32951362	12	10
538	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	31.83091418	11	14
539	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	34.37738732	10	12
540	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	42.65342501	9.5	9
541	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	50.29284441	11.5	9
542	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	53.47593583	11.5	8
543	Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	58.88719124	9.5	6
544	Fabaceae	<i>Machaerium floribundum</i> Benth.	7.957728546	3	19
545	Fabaceae	<i>Machaerium floribundum</i> Benth.	8.59434683	2.5	10
546	Fabaceae	<i>Machaerium floribundum</i> Benth.	10.18589254	4	8
547	Lauraceae	<i>Mezilaurus palcazuensis</i> van der Werff	8.276037688	6	19
548	Melastomataceae	<i>Miconia ternatifolia</i> Triana	7.639419404	7.5	3



549	Melastomataceae	<i>Miconia ternatifolia</i> Triana	10.98166539	7.5	3
550	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	7.957728546	6.5	21
551	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	8.276037688	7	22
552	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	12.41405653	7	3
553	Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	14.00560224	9	12
554	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	8.912655971	7	23
555	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	12.41405653	5.5	17
556	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	22.91825821	5.5	15
557	Moraceae	<i>Sorocea muriculata</i> Miq	16.87038452	3	25
558	Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i> C.C. Berg	9.867583397	5.5	8
559	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.639419404	7	17
560	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.639419404	6.5	17
561	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.639419404	4.5	20
562	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.639419404	6.5	20
563	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.957728546	4.5	18
564	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.957728546	6	21
565	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.957728546	7	22
566	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.957728546	5	23
567	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7.957728546	5	25
568	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	8.276037688	6.5	21
569	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	8.59434683	6	24
570	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	8.59434683	10	23
571	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.071810542	5	20
572	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.230965113	6.5	20
573	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.230965113	6	25
574	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.549274255	5.5	19
575	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.549274255	7	19
576	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.549274255	5	20
577	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.549274255	6.5	21
578	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.549274255	4.5	22
579	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.549274255	5	20
580	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	9.867583397	4	22

581	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.18589254	8	20
582	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.18589254	5.5	21
583	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.18589254	5.5	22
584	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.18589254	7	25
585	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.50420168	6	21
586	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.50420168	6	25
587	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.82251082	7	21
588	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.82251082	8	20
589	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10.82251082	7	18
590	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	11.45912911	6.5	20
591	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	11.45912911	7	25
592	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	11.77743825	6.5	20
593	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	12.41405653	6	18
594	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	12.41405653	5	19
595	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	12.73236567	5.5	17
596	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	12.73236567	2	21
597	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	13.05067482	7.5	20
598	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	13.6872931	6	20
599	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	13.6872931	7.5	21
600	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	13.6872931	6	22
601	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	13.6872931	6	23
602	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	14.00560224	6.5	17
603	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	14.00560224	5.5	17
604	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	14.00560224	9.5	18
605	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	14.96052967	8	21
606	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	14.96052967	5	24
607	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	15.27883881	8	21
608	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	15.27883881	8	21
609	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	15.59714795	6.5	22
610	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	15.59714795	7	22
611	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	15.91545709	7	20
612	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	16.23376623	8	22
613	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	16.55207538	7	23

614	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	16.55207538	10	23
615	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	17.5070028	9	22
616	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	18.14362108	7.5	10
617	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	18.78023937	8	22
618	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	19.09854851	5	10
619	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	19.73516679	6.5	25
620	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	20.37178508	7	17
621	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	20.69009422	7	22
622	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	21.00840336	7.5	17
623	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	21.00840336	7.5	20
624	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	22.28163993	8	21
625	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	24.82811306	12	22
626	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	25.14642221	7	20
627	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	25.14642221	8.5	21
628	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	27.69289534	7.5	17
629	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	29.28444105	7	19
630	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	29.92105933	7.5	17
631	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	34.69569646	8	22
632	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	35.65062389	13	22
633	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	37.87878788	9	21
634	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	47.10975299	9	19
635	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	47.74637128	13	22
636	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	47.74637128	13	23
637	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	49.01960784	8	19
638	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	49.33791698	8.5	21
639	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	50.61115355	9	18
640	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	54.7491724	12	22
641	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	58.88719124	11	22
642	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	66.2083015	14	22
643	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7.639419404	5	10
644	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7.798573975	4.5	17
645	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7.957728546	7	5

646	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7.957728546	4.5	15
647	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7.957728546	4.5	15
648	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.276037688	7.5	3
649	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.276037688	5	15
650	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.59434683	5	17
651	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.59434683	6	21
652	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.912655971	5.5	2
653	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.912655971	4.5	12
654	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.912655971	7	22
655	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.912655971	8	22
656	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8.912655971	9	25
657	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9.230965113	6	1
658	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9.230965113	7.5	1
659	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9.230965113	5	14
660	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9.230965113	8.5	15
661	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9.867583397	9	18
662	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9.867583397	5	20
663	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9.867583397	7	23
664	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10.18589254	7	4
665	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10.18589254	4.5	15
666	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10.50420168	8.5	9
667	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10.50420168	4.5	16

668	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10.50420168	8	24
669	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10.82251082	6	24
670	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10.98166539	6.5	2
671	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.14081996	5.5	3
672	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.14081996	7.5	4
673	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.14081996	7	22
674	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.14081996	7	24
675	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.14081996	8.5	25
676	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.29997454	9	3
677	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.29997454	6.5	12
678	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.45912911	8.5	24
679	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11.77743825	7.5	9
680	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	12.25490196	7	19
681	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	12.73236567	6	6
682	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	12.73236567	7	6
683	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	12.73236567	10	23
684	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	12.73236567	8	25
685	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	12.73236567	8	25
686	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	13.20982939	8	17
687	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	13.36898396	9	9
688	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	13.6872931	9	14
689	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	13.6872931	5.5	19

690	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	13.6872931	9	25
691	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	13.6872931	7	25
692	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.00560224	13	3
693	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.00560224	8.5	9
694	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.00560224	6	19
695	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.32391138	6.5	6
696	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.32391138	8	18
697	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.32391138	11	22
698	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.32391138	6	25
699	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.32391138	13	25
700	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.64222052	4	6
701	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.64222052	6	20
702	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.96052967	12	1
703	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.96052967	12	2
704	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.96052967	7	4
705	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14.96052967	13	4
706	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	15.27883881	7	22
707	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	15.27883881	9	25
708	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	15.59714795	8	4
709	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	15.59714795	8	5
710	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	15.59714795	11	20
711	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	15.91545709	12	9

712	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	16.23376623	9	22
713	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	16.87038452	9	2
714	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	16.87038452	8	3
715	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	17.66615737	7	8
716	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	18.14362108	8	12
717	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	18.46193023	11	25
718	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	18.78023937	13	3
719	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	19.09854851	7.5	15
720	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	19.09854851	7.5	17
721	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	19.41685765	7	16
722	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	19.73516679	8	25
723	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	20.37178508	7	17
724	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	20.69009422	7.5	19
725	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	21.00840336	7.5	5
726	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	21.00840336	10	16
727	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	21.00840336	8	22
728	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	21.00840336	9	22
729	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	21.3267125	7.5	17
730	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	22.28163993	6.5	7
731	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	22.28163993	13	25
732	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	22.59994907	14	17
733	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	22.59994907	8	17

734	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	22.59994907	10	22
735	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	23.87318564	9	22
736	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	24.50980392	6	17
737	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	24.50980392	12	22
738	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	24.82811306	13	1
739	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	25.14642221	13	2
740	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	25.14642221	9	6
741	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	25.78304049	8	25
742	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	27.05627706	8.5	9
743	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	27.05627706	4.5	20
744	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	28.32951362	8	21
745	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	28.64782277	9	13
746	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	28.90247008	13	1
747	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	29.92105933	11	14
748	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	30.87598676	10	11
749	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	31.83091418	10	9
750	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	32.14922333	13.5	3
751	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	32.78584161	14	22
752	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	33.42245989	11	22
753	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	34.05907818	12	8
754	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	34.37738732	12	14
755	Myristicaceae	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	35.0140056	13	9



756	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	35.33231474	13	10
757	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	35.65062389	10	19
758	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	38.35625159	14	7
759	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	41.38018844	11	10
760	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	41.69849758	11.5	21
761	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	46.47313471	15	5
762	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	46.79144385	9	1
763	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	51.88439012	11	1
764	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	52.5210084	14	7
765	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	56.34071811	15	10
766	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	62.07028266	9.5	11
767	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	62.07028266	13	16
768	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	64.61675579	14	10
769	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	71.93786606	11.5	5
770	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	100.5856888	16	5
771	Polygonaceae	<i>Triplaris longifolia</i> Huber	13.6872931	7	23
772	Polygonaceae	<i>Triplaris longifolia</i> Huber	17.18869366	10	8
773	Polygonaceae	<i>Triplaris longifolia</i> Huber	20.69009422	13	23
774	Primulaceae	<i>Myrsine oligophylla</i> Zahlbr.	8.59434683	5.5	17
775	Rhamnaceae	<i>Colubrina spinosa</i> Donn. Sm.	8.59434683	3.5	21
776	Rhamnaceae	<i>Colubrina spinosa</i> Donn. Sm.	14.00560224	6	22
777	Rubiaceae	<i>Elaeagia pastoensis</i> L.E.Mora	7.639419404	3	2
778	Rubiaceae	<i>Elaeagia pastoensis</i> L.E.Mora	7.639419404	4.5	13

779	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	7.639419404	5	15
780	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	7.734912147	5.5	1
781	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	7.957728546	4.5	2
782	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	7.957728546	3.5	4
783	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	7.957728546	6	15
784	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	7.957728546	4.5	19
785	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.116883117	5.5	3
786	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.116883117	6.5	3
787	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.276037688	7	2
788	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.276037688	6.5	4
789	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.435192259	7.5	14
790	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.59434683	4	2
791	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.59434683	4	3
792	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.59434683	3	11
793	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.59434683	6.5	17
794	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.912655971	7.5	3
795	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.912655971	6	3
796	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	8.912655971	5.5	16
797	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.071810542	4.5	3
798	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.071810542	6.5	3
799	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.230965113	8	2
800	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.230965113	7	3

801	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.230965113	5.5	3
802	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.230965113	3.5	3
803	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.230965113	5.5	4
804	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.230965113	6	12
805	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.230965113	5	13
806	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.390119684	4	2
807	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.549274255	7.5	3
808	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.549274255	7	11
809	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.549274255	5	11
810	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.549274255	6	13
811	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.549274255	4.5	15
812	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.549274255	7	22
813	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	9.867583397	8	1
814	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	10.18589254	6.5	3
815	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	10.18589254	4.5	12
816	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	10.50420168	6.5	4
817	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	10.50420168	7.5	13
818	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	10.50420168	3	14
819	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	10.82251082	7	2
820	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	10.98166539	6	1
821	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	11.01349631	7	1
822	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	11.14081996	7	16

823	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	11.45912911	3.5	2
824	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	11.45912911	5.5	3
825	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	11.45912911	3	3
826	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	11.45912911	7	12
827	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	11.77743825	6.5	2
828	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	11.93659282	5.5	11
829	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.09574739	6.5	3
830	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.09574739	6	4
831	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.09574739	7	14
832	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.41405653	6	1
832	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.41405653	6	2
833	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.41405653	8	13
834	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.41405653	7.5	22
835	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.73236567	7	11
836	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	12.73236567	7	13
837	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	13.05067482	7.5	2
838	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	13.05067482	8	3
839	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	13.05067482	7.5	13
840	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	13.20982939	7.5	4
841	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	13.20982939	6	4
842	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	13.36898396	6	2
843	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	13.6872931	3	4

844	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.00560224	8	3
845	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.00560224	6.5	12
846	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.00560224	4	13
847	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.06926407	8	1
848	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.32391138	6.5	4
849	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.64222052	8	11
850	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.64222052	2.5	19
851	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.70588235	5.5	1
852	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.8013751	6	13
853	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	14.96052967	6.5	14
854	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	15.59714795	10	4
855	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	16.23376623	8.5	14
856	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	16.6157372	8	2
857	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	16.87038452	8.5	4
858	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	17.5070028	9	14
859	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	17.82531194	6	22
860	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	18.46193023	7.5	12
861	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	18.6210848	6	11
862	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	19.41685765	7.5	11
863	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	19.73516679	7	17
864	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	21.16755793	8.5	3
865	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	23.5548765	8	11

866	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	24.38248026	10	1
867	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	25.46473135	3.5	13
868	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	26.73796791	10.5	2
869	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	28.01120448	8.5	11
870	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	29.60275019	8	11
871	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	35.96893303	8.5	3
872	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> L.E.Mora	<i>pastoensis</i>	36.60555131	2	12

## Hoja de Campo N° 02

### CARBONO ALMACENADO EN NECROMASA DE AGUAJALES

Coordenadas GPS		N° Muestra	Parcela 1m2	Peso de la muestra en campo (gr)	% M.S	Peso Seco de Necromasa	Carbono %	Carbono Almacenado (1m2)
265501	9346875	1	2	741	34.71	257.2011	50.88	130.8639197
265499	9346852	2	4	465	62.88	292.392	50.86	148.7105712
265415	9346847	3	8	868	22.38	194.2584	53.99	104.8801102
265474	9346854	4	12	444	31.48	139.7712	49.95	69.8157144
265487	9346831	5	16	924	69.32	640.5168	56.64	362.7887155
265418	9346810	6	20	307	40.4	124.028	52.12	64.6433936
265450	9346801	7	22	607	35.49	215.4243	48.24	103.9206823
265494	9346812	8	24	605	29.75	179.9875	52.3	94.1334625
265510	9346807	9	25	558	34.04	189.9432	49.42	93.86992944

## Anexo 2

### FOTOGRAFIAS.

Medición de biomasa aérea en la zona de estudio



a) Enumeracion de los arboles en los aguajales de tingana



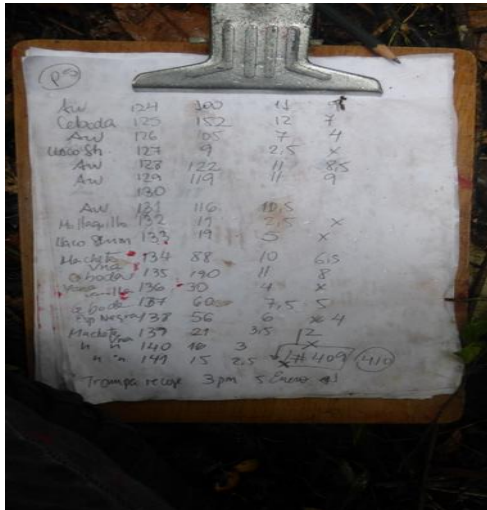
b) Medicion del Dap de los arboles en la en los aguajales de tingana



c) Medicion del Dap en el ecosistema de Aguajales en tingana



d) Medicion de la altura con el clinometro en ecosistema de aguajales en tingana.



e) Apuntes del inventario de los arboles las cuales fueron indentificados la familia y especie



f) Punto con el gps para las creaciones de las parcelas en la hectárea de estudio



g) Realización de las Parcelas utilizando la wincha , el gps y la rafia en la reserva natural



H) Enumeración de especies para indentificacion de las palmeras



## Medición de la Necromasa de Hojarasca en la zona de estudio



a) Punto Gps de parcela de necromasa



b) Recoleccion de la necromasa



c) costal marcado según parcela



d) Realización de la Parcela de 1\*1m



e) Recolección de la necromasa



f) recolección de todas las muestras



Pesado del peso fresco de la necromasa



llenado de necromasa en los ziploc



Peso de la necromasa en los ziploc



Peso de la necromasa en los ziploc

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	JUSTIFICACION	VARIABLE	METODOLOGIA
<p><b>General</b> ¿Cuál es la cantidad de carbono almacenado en un ecosistema de aguajal de Del Alto Mayo, Sector Tingana Moyobamba-San Martin 2017?</p> <p><b>Específico:</b> ¿Cuál es la cantidad de carbono almacenado por la biomasa aérea presente en el ecosistema de aguajal mediante método de biomasa (DAP&gt; 7,5 cm)?</p> <p>¿Qué cantidad de carbono es fijado por la necromasa en la zona de aguajal de Del Alto Mayo, Sector Tingana Moyobamba-San Martin 2017?</p>	<p><b>General</b> Determinar la cantidad de carbono almacenado en ecosistemas amazónicos mediante evaluación de la biomasa aérea y necromasa en el ecosistema de la zona de aguajales del alto mayo, sector Tingana</p> <p><b>Específico</b> Determinar la cantidad de carbono almacenado por la biomasa presente en el ecosistema de aguajal con DAP ≥ 7.5cm en área de 1 ha.</p> <p>Estimar la cantidad de carbono fijado por la necromasa en un ecosistema de aguajal.</p>	<p><b>General</b> La cantidad de carbono almacenado en ecosistemas amazónicos inundable de aguajales es mayor a 55 ton/ha.</p> <p><b>Específico</b> La biomasa forestal con DAP ≥7.5 está correlacionada con la altura</p> <p>La cantidad de CO2 almacenado por la biomasa aérea es mayor que la almacenada en la necromasa presente en los ecosistemas de aguajal.</p>	<p>Los Humedales del Alto Mayo cumplen un rol importante por ser uno de los lugares naturales e servicio ambiental tales como la mitigación de impactos de inundación, absorción de contaminantes, etc. Este ecosistema inundable de Tingana podría ser considerado uno de los humedales de características amazónica más altos del Perú (Manzano <i>et &amp; al</i> 2008)</p>	<p>Cantidad de Carbono almacenado por el ecosistema de aguajal.</p> <p><b>Dimensiones</b></p> <p>Biodiversidad de la <i>Mauritia flexuosa</i></p> <p>Altura promedio de los aguajales</p> <p>DAP ≥ 7.5cm</p> <p>Características de la zona de estudio</p> <p>Distribución de la hojarasca</p> <p>Temperatura</p> <p>Características de la zona de estudio</p> <p>las 5 especies y familia más abundantes en la zona de muestreo</p>	<p>El enfoque será cuantitativo con diseño pre-experimental</p> <p><b>Población:</b> La población de estudio se realizara en todos los arboles del estrato elegido en la reserva natural que tiene 3470 hectárea de área en la conservación del alto mayo, sector Tingana Moyobamba-San Martin, los cuales están distribuidas en sectores húmedos e inundados</p> <p><b>Muestra:</b> la muestra será de una hectárea que será muestreado; para eso se distribuirá 25 parcelas de 20 x 20 m para el monitoreo de la muestra.( holm et, al 2008)</p> <p><b>Técnica de muestreo:</b> El muestreo será aleatorio simple o por conveniencia. El cual consiste en establecer las parcelas de biomasa aérea y necromasa para luego colectar la información de Biomasa aereay necromasa de ecosistemas amazónico aguajal</p>





