



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**

**CENTRO DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN SILVICULTURA**

Mención: Manejo y Conservación de Recursos Forestales

Título a obtener

**MAGÍSTER EN SILVICULTURA**

**PROYECTO DE INNOVACIÓN**

Análisis florístico y biomasa aérea como base para un plan de manejo en la apertura de la vía Jiat - Putuim

**AUTOR**

Ángel Paul Collahuazo Montaña

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**

Dra. C. Carolina Bañol Pérez, PhD.

**PUYO - ECUADOR**

**2018**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, ANGEL PAUL COLLAHUAZO MONTAÑO con cédula de identidad 1103391338, declaro ante las autoridades educativas de la Universidad Estatal Amazónica, que el contenido del Proyecto de Innovación titulado: “ANÁLISIS FLORÍSTICO Y BIOMASA AÉREA COMO BASE PARA UN PLAN DE MANEJO EN LA APERTURA DE LA VÍA JIAT - PUTUIM”, es absolutamente original, auténtico y personal.

En tal virtud y según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Innovación son de exclusiva responsabilidad del autor; y que los resultados expuestos pertenecen a la Universidad Estatal Amazónica.

---

ANGEL PAUL COLLAHUAZO MONTAÑO

**C.I. 1103391338**

**AUTOR**



**EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN  
CERTIFICA QUE:**

El presente trabajo: “ANÁLISIS FLORÍSTICO Y BIOMASA AÉREA COMO BASE PARA UN PLAN DE MANEJO EN LA APERTURA DE LA VÍA JIAT – PUTUIM”, bajo la responsabilidad del egresado señor ANGEL PAUL COLLAHUAZO MONTAÑO, ha sido meticulosamente revisado, autorizando su presentación:

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

.....  
Dr. Yudel García Quintana, PhD  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

.....  
Dr. Edison Oswaldo Samaniego Guzmán, PhD  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

.....  
Dra. Dunia Chávez Esponda, PhD  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por haber cumplido esta meta y experiencia que se obtuvo en la Universidad, a la Universidad Estatal Amazónica, la Unidad de Posgrado, por darme la oportunidad de realizar esta especialización, a los catedráticos que fueron los principales participes en este proceso, que se vieron reflejados en la culminación de mi proyecto de tesis de Maestría.

Un sincero agradecimiento a mi Director de tesis, Ing. Carolina Bañol PhD., por el tiempo que se ha tomado para revisar mi proyecto y por sus sugerencias, que me han servido de provecho.

Agradezco a los socios de las comunidades de Jiat y Putuim, por facilitarme el personal para el establecimiento de las parcelas, al botánico, que me colaboraron en la toma de datos.

Finalmente, todo esto, no hubiera sido posible, sin el respaldo incondicional de mi familia, especialmente mis padres, mi esposa e hijas, todo esto es vuestro premio.

---

Ing. Ángel Paul Collahuazo Montaña



## **DEDICATORIA**

Dedico este logro tan importante a mis padres, Angel Salvador Collahuazo Astudillo y Arcelia Virginia Montaña Sarango, mi esposa Edith Quezada, mis hijas Paola y Dayana, quienes me apoyaron todo el tiempo y fueron un gran soporte emocional durante el tiempo en que escribía este proyecto de innovación.

Para ellos es esta dedicatoria del proyecto de investigación, pues es a ellos quienes se las debo, por su apoyo incondicional.

---

Ing. Ángel Paul Collahuazo Montaña



## RESUMEN EJECUTIVO

El cantón Taisha, posee una gran superficie de remanencia forestal y diversos ecosistemas. Actualmente con la apertura de vías secundarias, se han incrementado la deforestación, como expansión de la frontera agrícola y comercialización de madera. De estos ecosistemas no existen investigaciones de estructura florística y biomasa aérea, dirigidos a la conservación y uso del bosque. El objetivo de este estudio fue la de analizar la estructura florística y biomasa aérea almacenada, como base para un plan de manejo y conservación forestal en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonia utilizando parámetros ecológicos y dasométricos, la biomasa aérea almacenada, aplicando ecuaciones alométricas; en la vía Jiat- Putuim. En el área de estudio, se establecieron seis parcelas de 20m x 50m (1000 m<sup>2</sup>), registrándose 364 individuos, 36 familias y 73 especies. La familia Fabaceae fue la más representativa a nivel de individuos, representadas por siete especies y la familia con mayor número de árboles fue Caesalpinaceae, con 72 individuos; la especie con mayor número de individuos fue *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, con 72 individuos, *Nectandra* sp. e *Inga* sp. 1, con 23 individuos y *Bactris* sp., con 21 individuos; las especies que más predominan en los parámetros ecológicos, son *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, *Nectandra* sp. e *Inga* sp. 1. El índice de diversidad es de 2,44 (mediano). La biomasa aérea fue 691,72 Kg en 6000 m<sup>2</sup>, en una hectárea, se obtendría 1152,87 kg/ha, es decir, que el bosque primario presenta elementos de intervención por el hombre.

**Palabras claves:** estructura florística, remanencia forestal, comercialización de madera.



## SUMMARY EXECUTIVE

The Taisha canton has a large area of forest remanence and diverse ecosystems. Currently, with the opening of secondary roads, deforestation has increased, as an expansion of the agricultural frontier and the commercialization of wood. Of these ecosystems there are no investigations of floristic structure and aerial biomass, directed to the conservation and use of the forest. The objective of this study was to analyze the floristic structure and stored aerial biomass, as a basis for a forest management and conservation plan in the Flooded Forest of the Amazonian Alluvial Plain using ecological and dasometric parameters, the aerial biomass stored, applying allometric equations; on the Jiat-Putuim road. In the study area, six parcels of 20m x 50m (1000 m<sup>2</sup>) were established, registering 364 individuals, 36 families and 73 species. The Fabaceae family was the most representative at the level of individuals, represented by seven species and the family with the largest number of trees was Caesalpinaceae, with 72 individuals; the species with the greatest number of individuals was *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, with 72 individuals, *Nectandra* sp. and *Inga* sp. 1, with 23 individuals and *Bactris* sp., With 21 individuals; the species that predominate in the ecological parameters are *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, *Nectandra* sp. and *Inga* sp. 1. The diversity index is 2.44 (medium). The aerial biomass was 691.72 Kg in 6000 m<sup>2</sup>, in one hectare, we would obtain 1152.87 kg / ha, that is to say, that the primary forest presents elements of intervention by man.

Key words: floristic structure, forest remanence, wood commercialization.



## TABLA DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	1
PROBLEMA CIENTIFICO	2
HIPOTESIS	2
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
<b>CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	4
2.1 TIPOS DE ECOSISTEMAS DEL ECUADOR	4
2.2 BOSQUES	5
2.3 BOSQUE NATIVO PRIMARIO	5
2.4 INVENTARIO FORESTAL	6
2.5. IMPORTANCIA DE LOS INVENTARIOS FORESTALES	6
2.6 TIPOS DE INVENTARIOS FORESTALES	7
2.7 ESTRUCTURA, COMPOSICION, RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA EN BOSQUES TROPICALES	7
2.8 GASES EFECTO INVERNADERO	9
2.9 ALMACENAMIENTO DE CARBONO	9
2.10 CAPTURA DE CARBONO	10
2.11 FIJACION DE CARBONO	11
2.12 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS MÉTODOS UTILIZADOS PARA CUANTIFICAR BIOMASA Y CARBONO	12
2.13 ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO	13
<b>CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS</b>	15
3.1 LOCALIZACIÓN	15
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	16
3.4 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES	21
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	22





4.1 ESTRUCTURA FLORÍSTICA DEL BOSQUE INUNDADO DE LA LLANURA ALUVIAL DE LA AMAZONÍA, EN LA VÍA JIAT-PUTUIM	22
4.1.1 Parámetros ecológicos	22
4.1.2 Parámetros dasométricos	32
4.1.3 Índice de diversidad	35
4.1.4 Captación de biomasa aérea con ecuación alométrica	35
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFIA	41
ANEXOS	48



## ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación del área de estudio.	16
<b>Figura 2.</b> Ubicación de las parcelas en el área de estudio.	17
<b>Figura 3.</b> Relación clase diamétrica con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.	23
<b>Figura 4.</b> Familias más representativas con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicados en el sector de Jiat y Putuim.	25
<b>Figura 5.</b> Relación especies más representativas con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.	27
<b>Figura 6.</b> Densidad relativa de las especies más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.	28
<b>Figura 7.</b> Dominancia relativa de las especies más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.	29
<b>Figura 8.</b> Frecuencia de las especies más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.	30
<b>Figura 9.</b> IVI de las especies más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.	31
<b>Figura 10.</b> Especie y género, con el número de individuos y área basal más representativos en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.	34
<b>Figura 11.</b> Relación Familia y biomasa aérea más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicadas en el sector de Jiat y Putuim.	36



## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Tabla 1.</b> Fórmulas para el cálculo de los parámetros ecológicos para la caracterización de un Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.	18
<b>Tabla 2.</b> Escala de significancia de Shannon, para cuantificar la diversidad alfa de la vegetación.	20
<b>Tabla 3.</b> Relación Clase diamétrica con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.	22
<b>Tabla 4.</b> Relación Familias con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.	24
<b>Tabla 5.</b> Especies, mas representativos con el mayor y menor número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.	26
<b>Tabla 6.</b> Parámetros ecológicos más representativos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.	32
<b>Tabla 7.</b> Especies más representativos en Area Basal, presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.	33
<b>Tabla 8.</b> Cálculo del área basal, volumen comercial y total en una hectárea, presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.	34
<b>Tabla 9.</b> Biomasa aérea más representativa por familia en Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector Jiat y Putuim.	35



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales cubren únicamente un 10% de la superficie terrestre, pero a escala global tienen importancia ya que capturan y procesan grandes cantidades de carbono alrededor de seis veces más que el carbono liberado por la actividad humana a la atmósfera por consumo de combustibles fósiles (Wright, 2010). Los bosques tropicales son también importantes por la provisión de bienes que proporcionan tanto maderables como no maderables, especialmente para las comunidades locales y grupos humanos dependientes de ellos (Lima y Rodal, 2010; Macía *et al.*, 2011). Ecológicamente en base a su funcionalidad, los bosques desempeñan un papel importante en el ambiente proporcionando protección al suelo, fijación de carbono, regulación hidrológica y climática (Chazdon 2008; Kotowska *et al.* 2015).

Las causas de la deforestación son comunes a las documentadas para todo el contexto amazónico, siendo la expansión agrícola (ganadería) y desarrollo de infraestructura las más principales (Sierra 2013). No han existido de manera masiva programas de forestación, reforestación y restauración ecológica que permitan recuperar áreas degradadas. Esto ha permitido robustecer el conocimiento sobre los recursos forestales y generar herramientas de gestión para manejar y conservar áreas forestales expuestas a un alto impacto humano.

Concha *et al.*, (2007) manifiesta que el aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera de la tierra es una preocupación mundial, y se considera como uno de los seis principales gases que intervienen en el efecto invernadero (GEI), el cual está contribuyendo al cambio climático. Consecuentemente, es de gran importancia conocer los bosques, estudiar su composición y aporte en la fijación del CO<sub>2</sub>. Por lo tanto, los inventarios forestales contribuyen fuertemente en la toma de decisiones para el manejo y su desarrollo sostenible.

La importancia del objeto de este proyecto, fue la de analizar la estructura florística y



biomasa aérea almacenada, como base para un plan de manejo y conservación forestal en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía, de la vía Jiat-Putuim. El posible impacto ambiental esperado en este proyecto de innovación, es la tala del bosque por la apertura de la vía, para la ampliación agrícola y establa con fines lecimiento de potreros. Por tal razón, se pretende realizar el presente proyecto de innovación, para determinar si el bosque aporta a mantener el stock de CO<sub>2</sub>, a través de la captura de carbono y el posible impacto ambiental que produce la apertura de la vía Jiat-Putuim, ubicada en la provincia de Morona Santiago, del cantón Taisha, que serviría como base para implementar un Plan de Manejo y Conservación de los Recursos Forestales, así como valorar la variedad de bienes y servicios que ofrece el bosque al ser aprovechados de manera responsable, a partir de un análisis florístico para determinar la potencialidad de captación de carbono aéreo.

## **PROBLEMA CIENTIFICO:**

En las comunidades de la vía Jiat-Putuim, cantón Taisha, las formas culturales de trabajo y producción que realizan, incluyen la tala y quema de bosques a orillas de la vía y del río, para la ampliación de la frontera agrícola y establecimiento de potreros, los cuales deterioran la calidad del aire, afectando la capacidad de este territorio para continuar siendo una válvula global de oxígeno, de carbón y de agua necesaria para la vida. La disminución de las especies maderables y no maderables con la apertura de la vía Jiat-Putuim, ha ocasionado en las comunidades indígenas una modificación del paisaje y la extinción de especies forestales nativas perjudicando a la vez la fauna asociada a la vegetación necesaria para el sostenimiento de estas comunidades.

## **HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION:**

La conservación del bosque del cantón Taisha, aporta positivamente a mantener el stock de CO<sub>2</sub> presentes en la atmosfera, a través de la captura de carbono, como base para un plan de manejo y conservación de los recursos forestales.



## **OBJETIVO GENERAL**

Analizar la estructura florística y biomasa aérea almacenada, como base para un plan de manejo y conservación forestal en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía, de la vía Jiat-Putuim.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la estructura florística del Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía, en la vía Jiat-Putuim.

Determinar la biomasa aérea a partir de variables de crecimiento del Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía, en la vía Jiat-Putuim.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 TIPOS DE ECOSISTEMAS DEL ECUADOR

De acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), la región Amazónica cuenta con aproximadamente 82.120 km<sup>2</sup> y representa alrededor del 30% del territorio nacional, pero en el contexto regional solamente representa el 2% de la Cuenca Amazónica. Esta región abarca un rango altitudinal que varía entre la región norte y sur pero que en promedio va de 180-190 msnm en la parte más baja de la llanura amazónica y 2.900 en las cumbres de las cordilleras amazónicas. La región amazónica incluye tanto las planicies de inundación de los ríos de origen andino y de origen amazónico y sus interfluvios, así como el área de piedemonte de la cordillera Oriental y las cordilleras subandinas o amazónicas que se levantan hacia el sur.

Según MAE (2013), al norte, la región Amazónica está caracterizada por la presencia de bosques de tierra firme sobre una serie de colinas disectadas o muy disectadas, zonas de pantanos, moretales o bosques de palmas y los sistemas lacustres de aguas negras. La Amazonía central y sur del Ecuador está dominada por un complejo de mesas de arenisca y colinas, las cuales están interrumpidas por terrazas aluviales asociadas con los valles de inundación de ríos de aguas blancas y negras, y un relieve homogéneo.

En cuanto a su geomorfología, la Amazonía baja está definida por la presencia de llanuras y penillanuras conformadas por una serie de colinas, valles y mesetas. La Amazonía baja se ha definido como toda la región que está por debajo de los 300 msnm. La variación florística de la Amazonía ecuatoriana es muy alta, y la composición y abundancia dentro de las comunidades de árboles pueden cambiar drásticamente en distancias muy cortas a medida que se aleja de la base de los Andes hacia el este, hacia el norte y hacia el sur. En la Amazonía se distinguen



cuatro grandes tipos de vegetación: los bosques de tierra firme, los bosques inundables por ríos de origen amazónico y andino, comúnmente llamados varzeas, los bosques inundados localmente llamados moretales o pantanos, y los bosques en sistemas lacustres de aguas negras, comúnmente llamados igapós (MAE, 2013).

Adicionalmente, la Amazonía ecuatoriana ha sido catalogada como una de las regiones más diversas en términos de flora y fauna en el mundo. Esta diversidad se ve reflejada en las más de 5.000 especies de plantas vasculares, lo que equivale al 35% de la riqueza total de especies descritas para el Ecuador (MAE, 2013).

## **2.2 BOSQUES**

Un bosque es un área con alta densidad de árboles, existen también otras definiciones en uso actualmente. La FAO considera que los bosques son tierras que se extienden por más de 0,5 ha dotadas de árboles de una altura mínima de 5 m y una cubierta de dosel superior a 10%, o con árboles que puedan alcanzar esta altura *in situ*. Pueden ser formaciones forestales cerradas, donde los árboles de diversos pisos y subpisos cubren gran parte del terreno; o en formaciones forestales abiertas, con una cubierta vegetal continua en las cuales la cubierta arbolada sobrepasa el 10%. Dentro de la categoría de bosque se incluyen todos los rodales naturales jóvenes y todas las plantaciones establecidas para fines forestales, que han alcanzado una densidad de copas del 10% o altura de 5m. También en ella se incluyen las áreas que normalmente forman parte del bosque, pero que están temporalmente desarboladas, por consecuencias antrópicas o desastres naturales, que luego vuelven a ser bosque (Bellefontaine *et al.* 2002).

## **2.3 BOSQUE NATIVO PRIMARIO**

Bosque Nativo es un bosque que prácticamente no ha sido alterado por la actividad humana durante un largo período de tiempo (a excepción del uso por parte de las comunidades indígenas y autóctonas, que llevan un estilo de vida tradicional). La FAO (2011) define los bosques primarios como bosques de especies autóctonas que se regeneran naturalmente, donde no existe una huella evidente de las actividades





humanas y los procesos ecológicos no se han visto alterados significativamente.

Los bosques primarios se definen como bosques vírgenes o bosques poco afectados y solamente de forma temporal por factores atropógenos (Lamprecht 1990, Guariguata y Kattan, 2002). Una función importante de los bosques primarios es la conservación de la biodiversidad, debido a la alta cantidad de flora y fauna que dependen del equilibrio de sus ecosistemas (Quirós, 2002).

## **2.4 INVENTARIO FORESTAL**

El inventario es un procedimiento útil para obtener información necesaria en la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. En el manejo de bosques naturales y plantaciones, normalmente se debe tener a mano información confiable que le permita manejar un bosque, para que este produzca en forma sostenible la máxima cantidad de productos, de la mejor calidad, en el menor tiempo y al costo más bajo posible. Todo proceso de administración consiste en tomar decisiones, implementar la alternativa seleccionada, controlar que esta alternativa se ejecute tal como se propuso y verificar si los resultados obtenidos son los esperados. Solo con información confiable y disponible en el momento oportuno se podrán tomar decisiones correctas y verificarlas (CATIE, 2002).

## **2.5 IMPORTANCIA DE LOS INVENTARIOS FORESTALES**

Los inventarios forestales constituyen la parte fundamental de la planificación de la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permiten determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal (PROANCA, 2004). En términos cualitativos, el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como, determinar la variación florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas (forma del fuste y de la copa, por ejemplo). En términos cuantitativos, el inventario determina el número de especies por unidad de área y las variables dasométricas, como DAP (diámetro a la altura del pecho), altura comercial y altura total de los individuos inventariados. Una vez procesada la información de



campo, es posible determinar el área basal y el volumen comercial estimado por unidad de área. El área basal es el área calculada a base del DAP, es decir el área que tiene el fuste en la sección transversal a 1,30 m del suelo. Se supone que esta área se aproxima al área del círculo, por eso se calcula en función del DAP o circunferencia a la altura del pecho (CAP) (MAE, 2014).

## 2.6 TIPOS DE INVENTARIOS FORESTALES

Los inventarios forestales se pueden clasificar en función de los objetivos y del procedimiento para obtener la información. Los tipos de inventarios sugeridos son los inventarios forestales que pueden ser clasificados según el método estadístico y según su objetivo. La clasificación de inventarios por método estadístico es la siguiente:

Inventario al 100% y muestreo al azar	Estratificado y sin estratificar
Muestreo sistemático	Estratificado y sin estratificar

La clasificación de inventarios según objetivo considera los siguientes tipos:

- ✓ Inventario exploratorio
- ✓ Inventario para manejo de bosques naturales
- ✓ Inventario para aprovechamiento forestal
- ✓ Inventario para manejo de plantaciones

No obstante, estos tipos de inventarios se constituyen en procedimientos para llegar a determinar los inventarios forestales de un área determinada (PROANCA, 2004).

## 2.7 ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN, RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN BOSQUES TROPICALES

El conocimiento sobre los parámetros de estructura de los bosques es importante para diseñar planes de manejo y conservación adecuados de acuerdo a sus potencialidades de los bosques (Lieberman *et al.* 1996; Hall *et al.* 2011; Jadán *et al.* 2016). Además es



fundamental para determinar posibilidades de utilización en aspectos de producción y conservación (Gordo 2009). En los bosques tropicales la vegetación es considerada como un recurso de alto valor económico, lo cual es importante para actividades comerciales y de investigación científica (Basáñez *et al.* 2008).

Las variables de estructura están ligados al manejo u gestión de los bosques, siendo mayores sus parámetros a nivel de densidad y área basal, especialmente en ecosistemas forestales con mayor estado de conservación (Zimmerman *et al.* 1995). Una de las técnicas más importantes para evidenciar el estado de recuperación y la edad del estado sucesional es la distribución por clases diamétricas que relaciona los tamaños de la vegetación y patrones de distribución de los parámetros estructurales, especialmente en los análisis de estructura horizontal (Rubin *et al.* 2006).

La riqueza y diversidad de especies de los bosques tropicales son parámetros que se utilizan para estudiar comunidades vegetales (Sesnie *et al.* 2009; Chain-Guadarrama *et al.* 2012; Magurran 2013). Se entiende por riqueza al número de especies existentes en una determinada área y por diversidad al número de especies en relación al tamaño (abundancia) de la población de cada especie (Magurran 2013). La riqueza es la forma más sencilla de medir la biodiversidad puesto que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta la importancia de las mismas (Moreno 2001).

La diversidad florística constituye una característica importante en los ecosistemas naturales puesto que marca la línea base para conocer su estado actual considerando la riqueza y abundancia florística (Laurance 1996; Condit *et al.* 2002). Por lo general la diversidad vegetal incrementa la eficiencia de uso de recursos y contribuye a estabilizar el funcionamiento de los ecosistemas frente a factores de estrés o disturbio (Loydi y Distel 2010).

La medición de la diversidad se ha centrado en la caracterización de cada comunidad ecológica bajo tres niveles: la diversidad Alfa ( $\alpha$ ), caracterizada por la riqueza de especies de una comunidad determinada y que se considera homogénea. La diversidad Beta, con la diferenciación de la diversidad entre áreas y la diversidad



regional (Jost 2007). También se afirma que la diversidad florística puede medirse de dos formas: el número de especies presentes en la comunidad (riqueza) y la abundancia relativa de las especies (Moreno 2001, Melo y Vargas 2003).

Entender parámetros como la diversidad Beta o la diferenciación de comunidades vegetales a lo largo de gradientes de hábitat es fundamental para conocer qué factores ambientales están relacionados con la diversidad en comunidades ecológicas.

En estudios realizados en bosques tropicales de tierras bajas se ha documentado altos valores de diversidad medida con la riqueza de especies. Gentry (1988b) y Valencia *et al.* (1994) afirman que los bosques neotropicales son los más diversos del mundo. Esta característica fue atribuida en principio a los bosques ubicados al sur este asiático, pero otros estudios han demostrado que actualmente los bosques más ricos en especies a nivel mundial se encuentran en Yanamomo - Perú y Cuyabeno - Ecuador (Berry 2002). En el primer sitio Gentry (1988a) registró 283 especies arbóreas mientras que Valencia *et al.* (1994) registraron 307 especies de árboles con diámetro  $\geq 10$  cm DAP en una parcela de 1 ha. Ambos sitios pertenecen a la cuenca de río Amazonas.

La variación estructural depende de la composición de las comunidades, de tal forma que una misma especie puede presentar diversas condiciones estructurales teniendo en cuenta la asociación florística donde coexiste (Olvera y Figueroa, 2012).

## **2.8 GASES EFECTO INVERNADERO**

Los gases efecto invernaderos más reconocidos son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano (NH<sub>4</sub>), que tienen influencia sobre el clima global. Estos gases químicamente activos contribuyen al calentamiento global o cambio climático. En materia de cambio de uso del suelo y deforestación o degradación forestal, la quema de biomasa es una fuente de emisión de CO<sub>2</sub> global importante (Ordoñez, 1999).

## **2.9 ALMACENAMIENTO DE CARBONO**

Los ecosistemas forestales son particularmente importantes en el almacenamiento de



carbono, porque grandes cantidades de este elemento por unidad de área en comparación con otros tipos de vegetación son retenidas por los árboles (IPCC, 2005; Houghton, 2007; Van Minnen *et al.*, 2009); los bosques tropicales en particular contienen, aproximadamente 40% del carbono existente en la biosfera terrestre (Dixon *et al.*, 1994; Malhi *et al.*, 1998; Walker *et al.*, 1999; Houghton, 2007; Malhi *et al.*, 2008).

El calentamiento global es un fenómeno que afecta la vida de todos los seres vivos. Una forma de mitigarlo es a través del almacenamiento de carbono por las masas forestales. Los cultivos de café con árboles de sombra tienen un importante potencial de almacenar carbono. Por medio de un esquema de pagos de servicios ambientales, se podría compensar a los propietarios de las fincas para que conserven o aumentan su cobertura arbórea. Para estimar la capacidad de almacenamiento de los árboles en estos cultivos, es necesario estimar la biomasa forestal existente. Esta se puede estimar mediante la densidad básica (masa por unidad de volumen) de la madera de árboles de sombra y del volumen total de la biomasa. La capacidad de almacenamiento de carbono de las fincas es directamente proporcional a la biomasa leñosa presente. El tipo de cultivo que incorpora un mayor número de árboles y de capacidad potencial de almacenar carbono, es el “rústico” en las subcategorías “Medio” y “Bajo”, seguido por los “Policultivos” y finalmente los “Monocultivos”. Se comparan estos resultados con otros estudios con el fin de evaluar las posibilidades de que los cafecultores del estado de Veracruz puedan participar en los mercados para este tipo de servicio ambiental (Manson *et al.*, 2008).

## 2.10 CAPTURA DE CARBONO

El carbono capturado por las plantas, se lo realiza mediante el proceso de la fotosíntesis en la etapa oscura, donde es asimilado el CO<sub>2</sub> por moléculas orgánicas que gracias a reacciones enzimáticas lo convierten en carbono disponible para la planta (Viljee, 1996), la glucosa hace parte de la composición de materias primas producto del CO<sub>2</sub> capturado y asimilado, que pasa a formar las estructuras de la planta el cual es almacenado en los tejidos en forma de biomasa aérea (hojas, ramas, tallos) y subterránea (raíces gruesas y finas), en el suelo (degradación de biomasa proveniente de la planta o órganos leñoso y no leñosos) en forma de humus estable



que aporta CO<sub>2</sub> al entorno (Vallejo *et al.*, 2005). Según (Ordóñez y Masera, 2001), estiman que una tonelada de CO<sub>2</sub> atmosférico, corresponde a 0,27 toneladas de carbono en la biomasa. No obstante, la captura de CO<sub>2</sub> solo es efectuada durante el desarrollo de los árboles, en el momento que los árboles han llegado a su total madurez, con el paso de los años, únicamente capturan pequeñas cantidades de CO<sub>2</sub> que precisa para su respiración y la de los suelos, de esta manera, no es de relevancia cuanto carbono el árbol captura inmediatamente, sino la cantidad de carbono capturado durante toda su vida (Agudelo-Guinand, 2009).

En el planeta para la captura y conservación de carbono los bosques templados y tropicales son los más aptos que cualquier otro ecosistema terrestre, contribuyendo con el 90% del flujo anual de carbono entre la atmósfera y el suelo. Investigaciones indican que en promedio la materia vegetal contiene un 50% de carbono, eliminando la proporción de agua de estos. En cualquier ecosistema terrestre forestal es posible de efectuar todos estos análisis mediante observación de los mismos, en relación con determinadas variables ambientales permite el establecer la capacidad de almacenamiento de carbono en los bosques (Vallejo *et al.*, 2005).

Lo que han llevado a diferentes investigadores y científicos, a elaborar, realizar incomparables estudios sobre la relación entre la captura de carbono y numerosas variables fisiológicas de los árboles, logrando expresar y dando a conocer la captura de carbono en diferentes ecosistemas, es la importancia de saber y entender el valor de los árboles en relación a la captura de carbono, como consecuencia de problemáticas ambientales como el aumento en los ecosistemas del planeta de las emisiones de gases de tipo invernadero, (Kanninen, 2007).

## **2.11 FIJACIÓN DE CARBONO**

Han funcionado como sumideros de carbono los bosques primarios tropicales en América y África, presentando un aumento en la biomasa de una magnitud casi similar a las emisiones por deforestación, ayudando a reducir el aumento de CO<sub>2</sub> las últimas décadas (Honorio y Baker, 2010). Son importantes acumuladores de carbono los bosques tropicales por la cantidad que logran captar y retener en su biomasa en términos temporales. Un átomo de carbono puede permanecer en la biomasa de una



planta un promedio de nueve años; en los desiertos puede ser retenido aproximadamente tres años, mientras que en los bosques suele exceder los 20 años (Schlesinger, 2000). Logrando alcanzar altas tasas de productividad primaria y de retención de carbono por largos períodos de tiempo, las zonas tropicales, que tienen la mayor cobertura de bosques del mundo.

Brown (2003), manifiesta que el valor de los ecosistemas tropicales como máximos captadores y acumuladores de carbono ha disminuido, debido a las múltiples presiones ambientales que enfrentan. Por lo tanto, se hace necesario un plan de ordenamiento territorial cuya finalidad sea aumentar la cantidad de carbono en la vegetación y el suelo de los bosques, mediante la ampliación de la superficie y la biomasa de los bosques naturales.

## **2.12 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS MÉTODOS UTILIZADOS PARA CUANTIFICAR BIOMASA Y CARBONO**

En los primeros estudios de la fitomasa se utilizaban métodos muy sencillos pero poco precisos, que consistían en cortar y medir un solo árbol de talla promedio y multiplicar la masa de sus diferentes partes por la capacidad de árboles plantados en parcelas de terreno, ya que ningún árbol es representativo del conjunto de la población, los estudios posteriores estratificaron la población, en otras palabras, se distinguían de tres a cinco categorías y se realizaba una medición para cada una (Locatelli y Leonard, 2001).

Brown y Lugo (1982, 1984) realizaron dos estimaciones del total de biomasa (hipogea y epigea) en bosques tropicales a partir de ecuaciones de regresión con datos provenientes de parcelas experimentales o métodos destructivos. Estos autores desarrollaron y probaron ecuaciones de regresión a partir de nueva base de datos. Analizaron ecuaciones lineales y transformadas de tres tipos de bosques según clasificación de la zona de vida, asumiendo algunos supuestos técnicos. Al mismo tiempo, evaluaron ecuaciones multivariadas incluyendo una combinación de DAP, altura y gravedad específicas. Por último, los autores aplicaron los



modelos a datos de parcelas de inventario y tablas de volumen.

En relación con la evaluación de ecuaciones multivariadas o de doble muestreo (Catchpole y Wheeler, 1992), afirman que esta técnica representa un costo y una precisión moderada al estudio. Además, consideran que, si bien es cierto que las ecuaciones generadas pueden utilizarse para otros sitios con estimaciones mínimas, debieran ser probadas combinando algunas técnicas destructivas. Sin embargo, la eficiencia de este método depende del grado de correlación de la biomasa con las variables independientes usadas, la variabilidad espacial de la vegetación, el número de muestras y el número de repeticiones de la variable independiente. Por lo que Mena (2008), recomienda el uso de metodologías destructivas, siguiendo criterios estadísticos y la generación de modelos alométricos que incluyan las variables DAP y biomasa aérea total, principalmente. En lo que respecta a estudios sobre cuantificación de carbono en bosques cercanos a la costa pacífica sobresale el desarrollado por López *et al.*, (2002), en el cual se estimó el carbono contenido en la biomasa de bosques secundarios y plantaciones forestales en el noroccidente de Ecuador.

## **2.13 ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO**

Brown (1997) propone varios métodos para la estimación del carbono en ecosistemas forestales: 1) Estimación de la biomasa con base en inventarios de volumen existente; 2) Estimación con base en inventarios forestales comerciales y aplicación de ecuaciones de biomasa; 3) Desarrollo de ecuaciones de biomasa e inventarios in situ; 4) Estimación con modelización utilizando sistemas de información geográfica. De acuerdo con experiencias la mejor aproximación a la estimación de la biomasa en una comunidad forestal se obtiene desarrollando ecuaciones de biomasa con datos locales procedentes de parcelas permanentes (MacDicken, 1997).

Los estudios de biomasa son esenciales para lograr un aproximado de la capacidad de carbono almacenado, ya que, de acuerdo con varios autores, la relación de la





biomasa seca total con el carbono es de aproximadamente 2:1 (Malhi y Grace, 2000; Ciesla, 1995). Por esta razón las evaluaciones más recientes utilizan métodos estadísticos que permiten tomar en cuenta la diversidad de especies y sus dimensiones.

Una ecuación alométrica 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 (peso seco) de los árboles y sus datos dimensionales (ej. altura, diámetro). Las variables independientes más utilizadas son el DAP y la altura total. Algunas ecuaciones también consideran como variables independientes la altura comercial, volumen, densidad de la madera, entre otras.

El uso de ecuaciones alométricas permite el cálculo de la biomasa de una especie forestal de una manera no destructiva y extrapolable a situaciones de crecimiento similares (Montero y Montagnini, 2005).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZACIÓN

El cantón Taisha se ubica al noroccidente de la provincia de Morona Santiago, entre el Río Pastaza, la Cordillera del Kutuku y la frontera con el Perú, su rango altitudinal esta aproximadamente entre los 510 m.s.n.m. El cantón tiene una extensión de 6.167,70 Km<sup>2</sup> o 619.969,70 hectáreas, sus límites son: al norte con la provincia de Pastaza, sur con el cantón Tiwintza y la República del Perú, este con la provincia de Pastaza y la República del Perú, oeste con los cantones de Huamboya, Morona y Tiwintza.

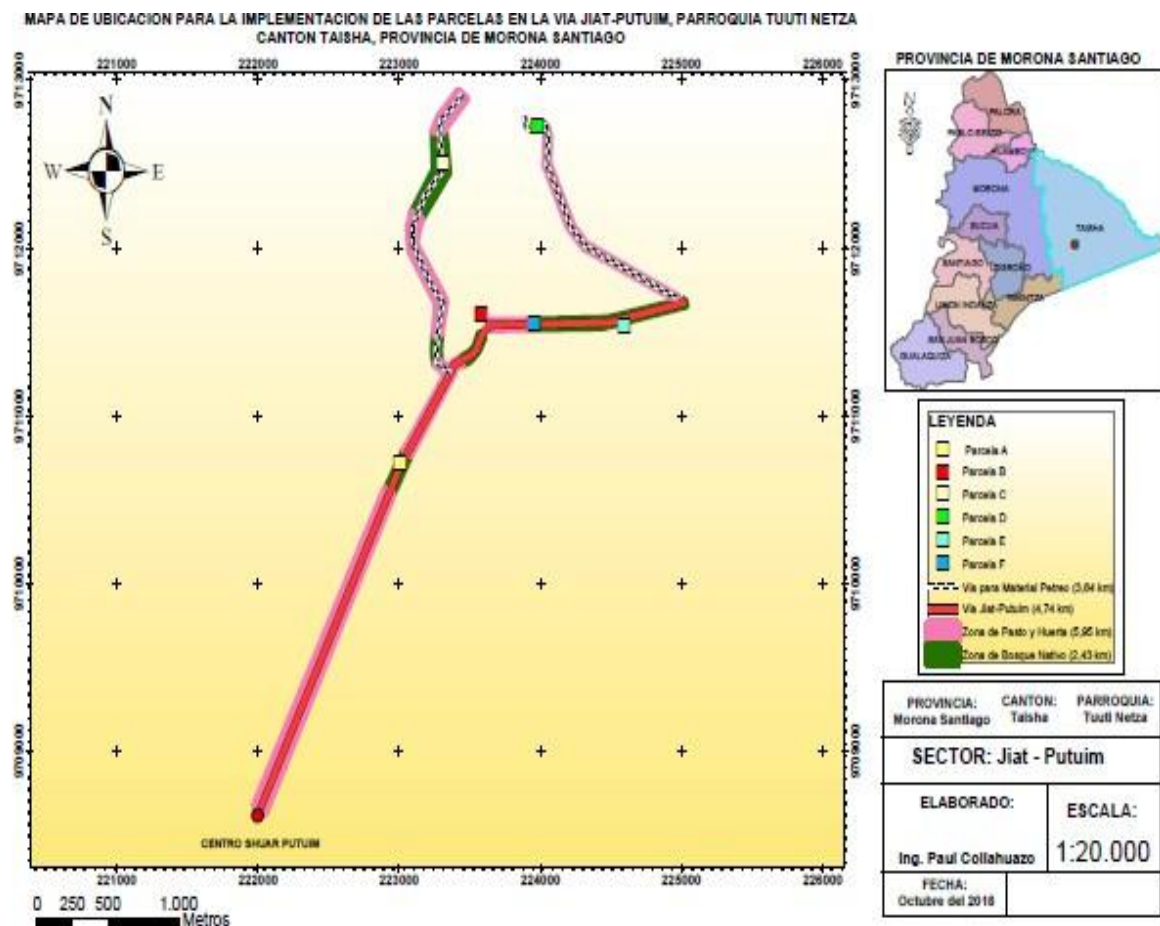
El cantón Taisha cuenta con las siguientes parroquias: Taisha (cabecera cantonal), Parroquia Macuma (rural), parroquia Tuutin Entsa (rural), parroquia Pumpuenta (rural), parroquia Huasaga (rural).

El área de estudio para determinar la estructura florística y la biomasa aérea del Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía (MAE, 2013), se encuentra ubicado en la parroquia Tuutin Entza, del cantón de Taisha, provincia de Morona Santiago, específicamente en las comunidades de Jiat y Putuim, en las siguientes coordenadas UTM, Zona 18, 223009 E – 9710718 N, con una altitud de 265 m.s.n.m (Figura 1).



y la identificación de especies, para determinar la estructura florística y biomasa aérea, en las seis parcelas que se implementaron en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía. La metodología empleada en el proyecto se realizó de la siguiente manera:

Para la instalación de las parcelas, se utilizó la técnica del muestreo sistemático, se instalaron seis parcelas de forma rectangular de 20 m x 50 m (1000 m<sup>2</sup>), identificadas como parcela A, B, C, D, E y F (Figura 2); en áreas donde existe el bosque nativo, se consideró un área de muestreo total de 6000 m<sup>2</sup>, donde constaban las variables dasométricas de DAP, Hc, Ht, así como la identificación taxonómica de las especies, a nivel de familia botánica, género y especie. Además, se utilizaron métodos estadísticos empleando el programa del Software Excel Versión 2017, para determinar las diferentes variables con la aplicación de expresiones matemáticas (fórmulas) establecidas.



**Figura 2.** Ubicación de las parcelas en el área de estudio.



En el proceso investigativo se determinaron los siguientes parámetros:

### 1) Parámetros ecológicos

Con los datos obtenidos en el inventario se calcularon los parámetros ecológicos considerando las formulas planteadas por Aguirre (2009), para la evaluación de comunidades vegetales como se indica en la tabla 1:

**Tabla 1.** Fórmulas para el cálculo de los parámetros ecológicos para la caracterización de un Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonia.

PARÁMETRO ECOLÓGICO	FÓRMULA
Densidad	$D = \frac{\# \text{ total de Individuos de todas las especie}}{\text{Total area muestreada}} \quad (1)$
Densidad relativa	$DR = \frac{\text{Nro. individuos por especie}}{\text{Nro. total de individuos}} \times 100 \quad (2)$
Dominancia relativa	$DmR = \frac{\text{Area Basal de la especie}}{\text{Area Basal de todas las especies}} \times 100 \quad (3)$
Frecuencia	$Fr (\%) = \frac{\text{No. de cuadrantes en que esta la especie}}{\text{No. total de cuadrantes evaluados}} \times 100 \quad (4)$
Índice de valor importancia	$IVI = DR + DmR \quad (5)$

### 2) Parámetros dasométricos

Para el cálculo del área basal y volumen de madera, se utilizó la fórmula de Smalian, Aguirre y Yaguana, (2012).



- **Área Basal:**  $AB = DAP^2 \times (\pi / 4)$  (6)

Dónde:  $AB =$  Área Basal ( $m^2$ )  
 $DAP =$  Diámetro a la altura del pecho (m)  
 $\pi (3,1416) / 4 = 0,7854$

- **Volumen de madera:** Para los árboles que se encuentran en pie.

$$V = AB * H * ff \quad (7)$$

Dónde:  $V =$  Volumen de la madera en metros cúbicos ( $m^3$ )  $AB =$  Área basal en metros cuadrados ( $m^2$ )  
 $H =$  Altura comercial o total del árbol en metros (m)  $ff =$  Factor de forma = 0.7 (latifolias);

### 3) Índice de biodiversidad

- **Índice de Shannon**

Para conocer la diversidad del bosque con los datos obtenidos se calculó utilizando el índice de Shannon (Aguirre y Yaguana, 2012) aplicando la siguiente fórmula:

$$H = - \sum (Pi) \times (LnPi) \quad (8)$$

Donde:  $H =$  Índice de Shannon;  
 $Ln =$  Logaritmo natural de N;  
 $Pi =$  Proporción del número total de individuos que constituye la especie i



Para interpretar los resultados se tomaron en cuenta la escala de significancia de Shannon como se describe en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Escala de significancia de Shannon, para cuantificar la diversidad alfa de la vegetación.

Rangos	Significancia
0,00 - 1,35	Diversidad baja
1,36 - 3,50	Diversidad mediana
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Fuente: Aguirre y Yaguana, 2012

#### 4) Captación de biomasa aérea con ecuaciones alométricas

Según Cuenca *et al*, (2014), la biomasa aérea se estima a partir de la aplicación de ecuaciones alométricas, construidas para bosque siempre verde de tierra bajas de la Amazonía, utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Ln (BT)} = -2,29 + 2,28 \times \text{Ln (DAP)} - 0,05 \times \text{Ht} \quad (9)$$

Donde: BT = Biomasa aérea total

(Kg árbol) Ln =

Logaritmo natural

DAP = Diámetro a la altura

del pecho Ht = Altura total

Se calculó la biomasa para cada árbol, y la suma de todos dieron los valores de biomasa para las seis parcelas.



### **3.4 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

En la instalación de las parcelas, se utilizaron instrumentos como brújula, GPS y cinta métrica. Para medir los diámetros de los árboles se utilizó la cinta diamétrica y el hipsómetro Sunnto para las alturas comerciales. Los árboles inventariados fueron marcados con spray color azul.

Se contó con el apoyo de un Botánico para identificar en el campo los nombres comunes y la clasificación taxonómica de las especies, las cuales no fue posible su identificación se colectaron muestras fértiles del material vegetal, y fueron enviadas al herbario de la Universidad Nacional de Loja para actualizar sus nombres científicos mediante el nuevo sistema de clasificación APG IV (Angiosperm Phylogenetic Grups).

El proceso de la información de campo en tratamiento de datos se realizó con el uso del Software Excel Versión 2017, para determinar las diferentes variables con la aplicación de expresiones matemáticas (fórmulas) establecidas.





## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

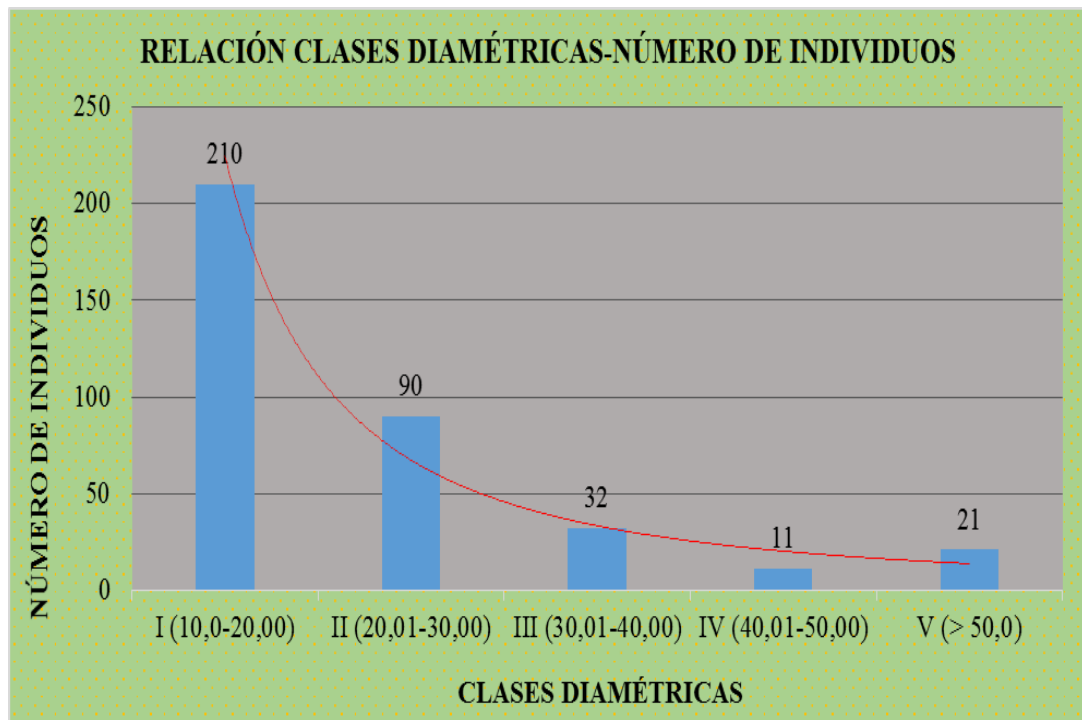
#### 4.1 ESTRUCTURA FLORÍSTICA DEL BOSQUE INUNDADO DE LA LLANURA ALUVIAL DE LA AMAZONÍA, EN LA VÍA JIAT-PUTUIM

##### 4.1.1 Parámetros ecológicos

En la investigación de campo de las seis parcelas establecidas, se identificaron 364 individuos distribuidas en cinco clases diamétricas, que se describen en la Tabla 3 y Figura 3; la distribución diamétrica tiene la forma de J invertida, tipo de distribución que corresponde a una estructura de bosques disetáneos (compuestos por árboles de distintas edades), Louman, *et al.* (2001), posiblemente por disturbios naturales, indican que el bosque se encuentra en proceso de recuperación, es decir ya ha sido intervenido, existiendo un desfase en las clases diamétricas I y II, con 300 árboles.

**Tabla 3.** Relación clase diamétrica con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

CLASES DIAMÉTRICAS	NRO. ÁRBOLES
I (10,0-20,00)	210
II (20,01-30,00)	90
III (30,01-40,00)	32
IV (40,01-50,00)	11
V (> 50,0)	21
<b>TOTAL</b>	<b>364</b>



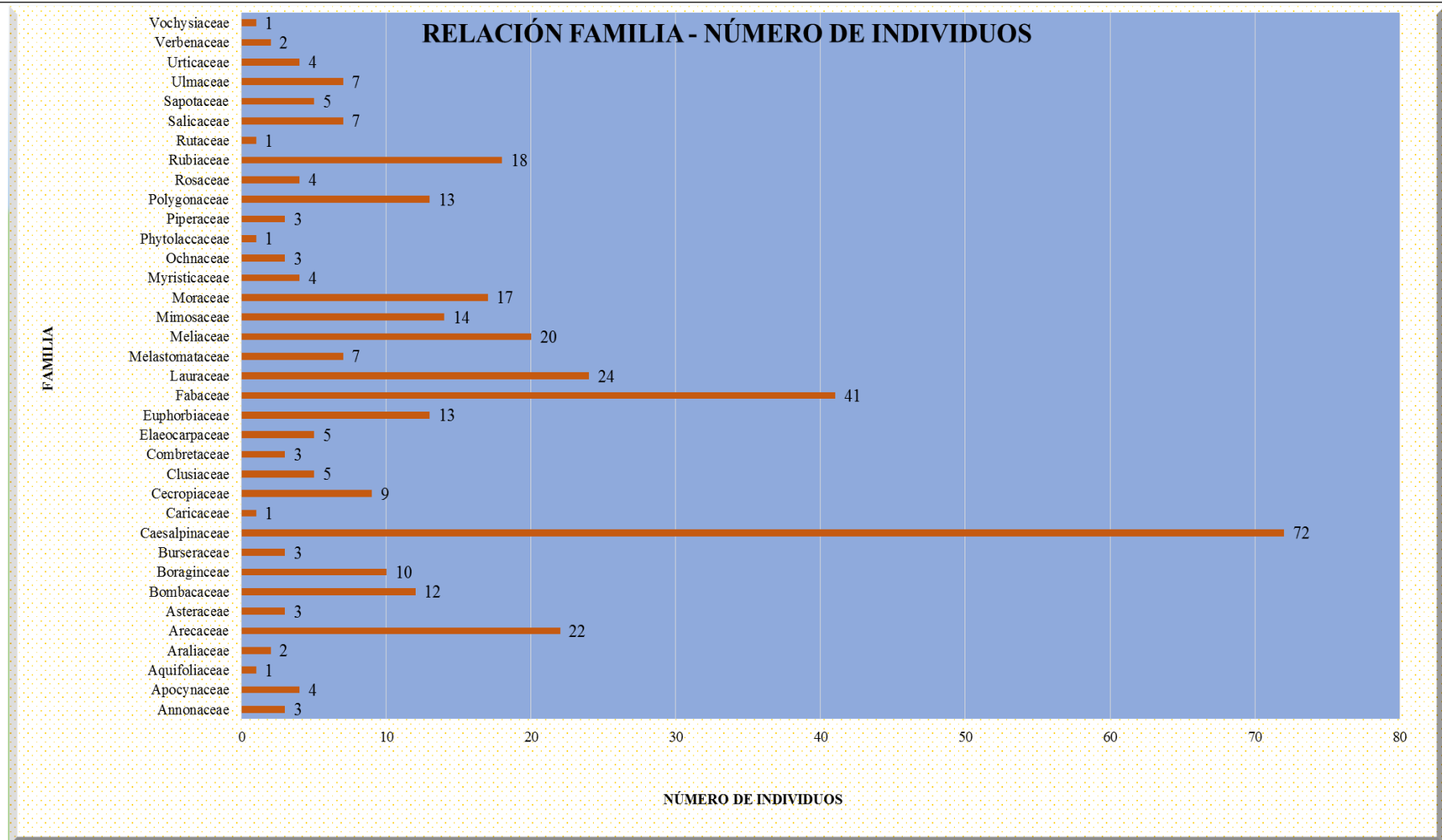
**Figura 3.** Relación clase diamétrica con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.

En el área de estudio, se registraron 364 individuos de árboles con  $DAP \geq 10$  cm, representados por 36 familias y 73 especies. Las familias con mayor número de especies son las Caesalpinaceae, con 72 individuos, Fabaceae con 41 individuos, Lauraceae con 24 individuos, Areacaceae con 22 individuos, Meliaceae, Rubiaceae y Moraceae, con 20, 18 y 17 individuos respectivamente. Las familias menos representados fueron: Apocynaceae, Aquifoliaceae, Caricaceae, Rutaceae, Vochysiaceae, con un individuo; Araliaceae, Verbenaceae, con dos individuos, entre otras (Tabla 4 y Figura 4).



**Tabla 4.** Relación de familias con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

<b>Nro.</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>NRO. DE INDIVIDUOS</b>
1	Annonaceae	3
2	Apocynaceae	4
3	Aquifoliaceae	1
4	Araliaceae	2
5	Arecaceae	22
6	Asteraceae	3
7	Bombacaceae	12
8	Boraginaceae	10
9	Burseraceae	3
10	Caesalpinaceae	72
11	Caricaceae	1
12	Cecropiaceae	9
13	Clusiaceae	5
14	Combretaceae	3
15	Elaeocarpaceae	5
16	Euphorbiaceae	13
17	Fabaceae	41
18	Lauraceae	24
19	Melastomataceae	7
20	Meliaceae	20
21	Mimosaceae	14
22	Moraceae	17
23	Myristicaceae	4
24	Ochnaceae	3
25	Phytolaccaceae	1
26	Piperaceae	3
27	Polygonaceae	13
28	Rosaceae	4
29	Rubiaceae	18
30	Rutaceae	1
31	Salicaceae	7
32	Sapotaceae	5
33	Ulmaceae	7
34	Urticaceae	4
35	Verbenaceae	2
36	Vochysiaceae	1
<b>TOTAL</b>		<b>364</b>



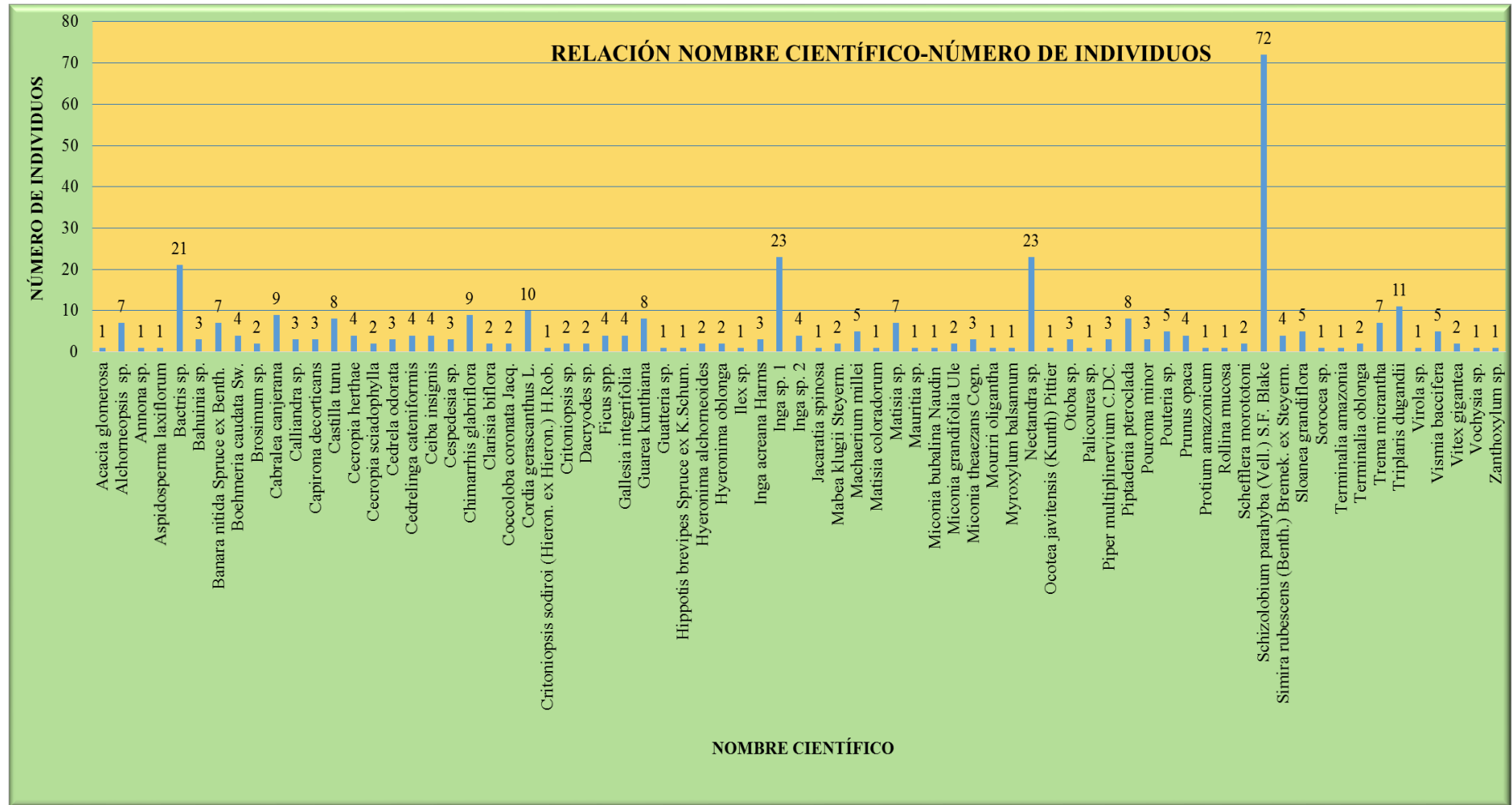
**Figura 4.** Familias más representativas con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía, ubicadas en el sector de Jiat y Putuim.



También se obtuvieron datos, en lo que se refiere a los nombres científicos, que están representados por su género y especie, las más representativas son: la especie *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, con 72 individuos, *Nectandra* sp. y *Inga* sp. 1, con 23 individuos cada uno; finalmente el *Bactris* sp., con 21 individuos. Entre los géneros y especies menos representativos se tienen, la *Sorocea* sp., *Terminalia amazonia*, *Aspidosperma laxiflorum*, *Critoniopsis sodiroi* (Hieron. ex Hieron.) H. Rob., *Guatteria* sp., *Hippotis brevipes* Spruce ex K. Schum., *Ilex* sp., *Matisia coloradum*, *Mauritia* sp., *Miconia bubalina* Naudin, *Virola* sp., entre otras (Tabla 5 y Figura 5).

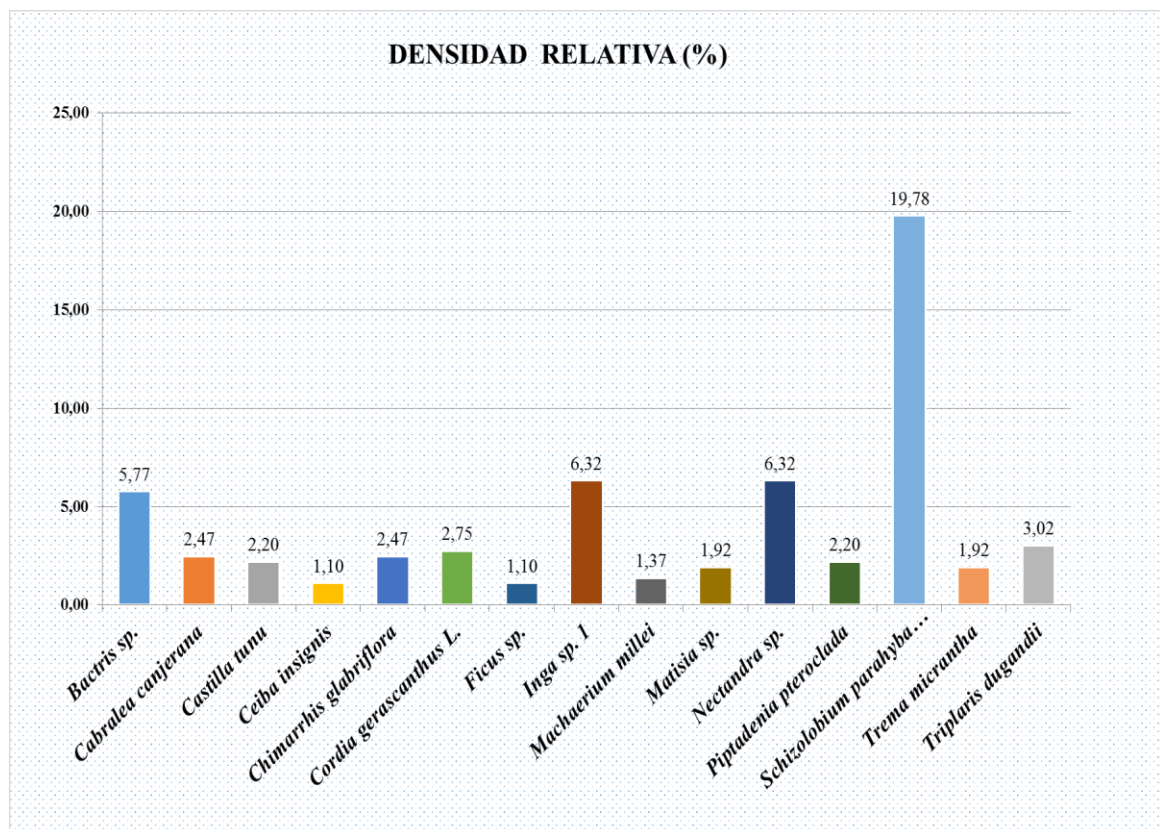
**Tabla 5.** Especies, mas representativos con el mayor y menor número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

Nro.	NOMBRE CIENTIFICO	NRO. DE INDIVIDUOS
1	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	72
2	<i>Inga</i> sp. 1	23
3	<i>Nectandra</i> sp.	23
4	<i>Bactris</i> sp.	21
5	<i>Triplaris dugandii</i>	11
6	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	10
7	<i>Cabrlea canjerana</i>	9
8	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	9
9	<i>Castilla tunu</i>	8
10	<i>Guarea kunthiana</i>	8
11	<i>Piptadenia pteroclada</i>	8
12	<i>Alchorneopsis</i> sp.	7
13	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	7
14	<i>Matisia</i> sp.	7
15	<i>Trema micrantha</i>	7
16	<i>Sorocea</i> sp.	1
17	<i>Terminalia amazonia</i>	1
18	<i>Virola</i> sp.	1
19	<i>Vochysia</i> sp.	1
20	<i>Zanthoxylum</i> sp.	1



**Figura 5.** Relacion especies con el número de individuos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía, ubicada en el sector de Jiat y Putuim.

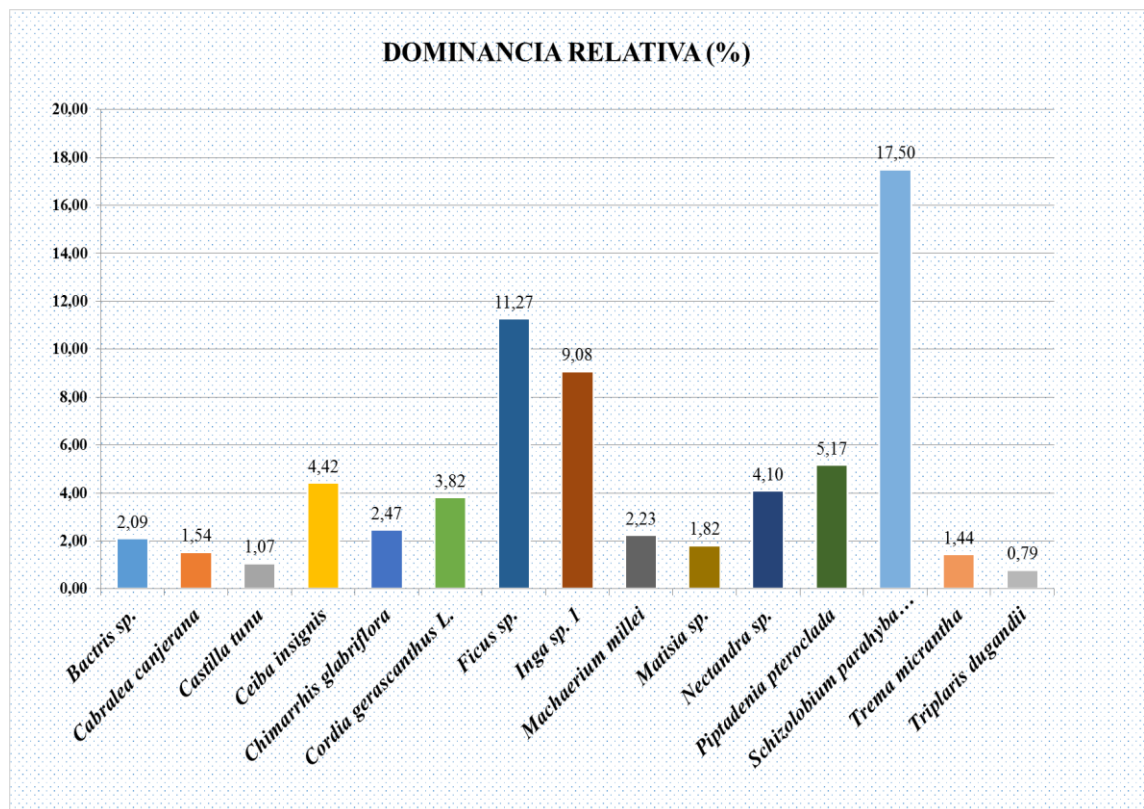
Con relación a los parámetros ecológicos, para la caracterización de un Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía, en los sectores de Jiat y Putuim, en la apertura de la vía, de los 364 individuos registrados, la **densidad** que tiene las especies más representativas fueron: *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, con 0,12, seguido de las especies *Nectandra* sp., *Inga* sp. 1, *Bactris* sp., con 0,04 cada uno; finalmente *Triplaris dugandii*, *Cordia gerascanthus* L., *Chimarrhis glabriflora* y *Cabralea canjerana*, con 0,02; en cuanto a la **densidad relativa**, la especie con mayor densidad fue *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, con 19,780 %, seguido *Nectandra* sp. e *Inga* sp.1, con 6,319 %, *Bactris* sp., con 5,769 %, *Cordia gerascanthus* L., con 2,747 % y finalmente *Chimarrhis glabriflora* y *Cabralea canjerana*, con una densidad relativa de 2,473 % cada uno; esto quiere decir que de las 8 especies antes mencionadas existe un total de 178 individuos, que corresponde al 48,90 %, de las 73 especies registradas en las seis parcelas (Figura 6).



**Figura 6.** Densidad relativa de las especies más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.



Las especies con mayor **dominancia relativa**, fueron *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, con 72 individuos tiene el 17,505 %, *Ficus* sp., con cuatro individuos el 11,266 %, *Inga* sp. 1, con 23 individuos el 9,08 %, *Piptadenia pteroclada* con 8 individuos el 5,17 %, *Ceiba insignis*, con 4 individuos tiene el 4,42 % y finalmente *Nectandra* sp., con 23 individuos el 4,10 %; de esta dominancia relativa, se puede decir que en el caso del *Ficus* sp., tiene 4 individuos, la dominancia es mayor, con respecto a las otras especies que tienen más individuos, a excepción del *Schizolobium* y el *Nectandra*, esto se debe a que la especie de *Ficus*, los árboles son mayores en diámetro y altura, mientras que las otras especies, los diámetros y alturas son menores (Figura 7).

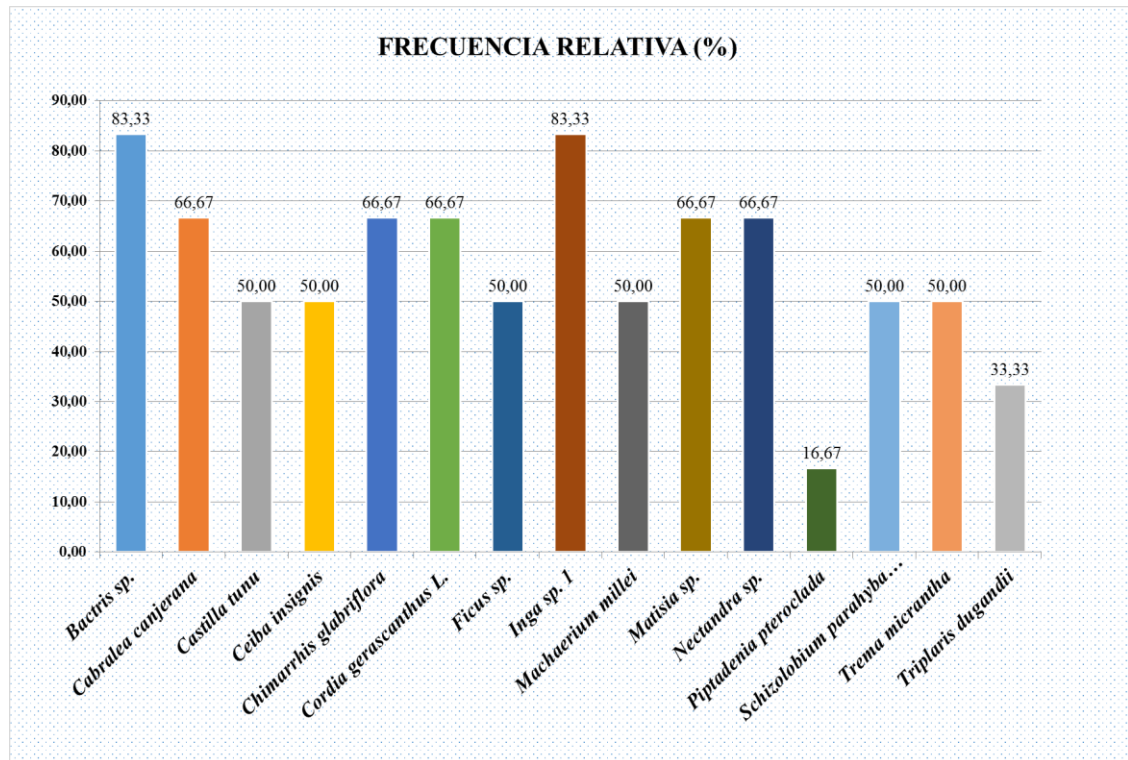


**Figura 7.** Dominancia relativa de las especies más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.

En este inventario las especies de mayor **frecuencia relativa**, se encuentra primeramente *Bactris* sp., debido a su presencia en cinco parcelas, con un 83,33 %, seguido de las especies *Chimarrhis glabriflora*, *Cordia gerascanthus* L., *Matisia* sp., *Nectandra* sp. y *Pouteria* sp., encontrándose en 4 parcelas, con un valor de 66,67 %,

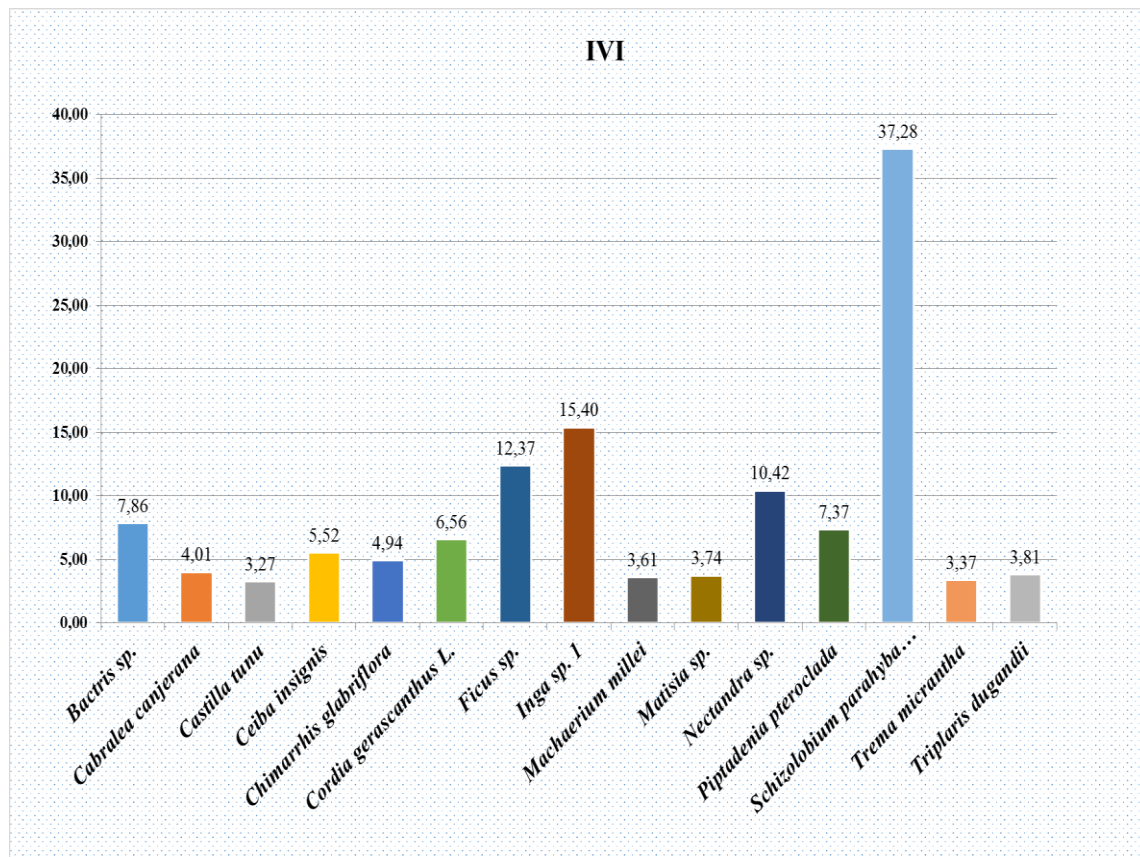


finalmente tenemos que las especies *Banara nitida Spruce ex Benth.*, *Castilla tunu*, *Ceiba insignis*, *Ficus sp.*, *Machaerium millei*, *Otoba sp.*, *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake y *Trema micrantha*, que se encontró en tres parcelas con el 50,00 % (Figura 8).



**Figura 8.** Frecuencia de las especies más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.

Entre las especies con mayor **Índice de Valor Importancia (IVI)**, se encuentra *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, con el 37,29 %, seguido *Inga sp. 1*, con el 15,40 %, *Ficus sp.*, con el 12,37 %, *Nectandra sp.*, con el 10,42 %, *Bactris sp.*, con el 7,86 %, *Piptadenia pteroclada*, con el 7,37 % y *Cordia gerascanthus L.*, con el 6,57 % (Figura 9).



**Figura 9.** IVI de las especies más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.

Como resultado de los datos registrados, las especies que más predominan y que cumplen con los parámetros ecológicos, son el *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake e *Inga* sp. 1 (Tabla 6).

**Tabla 6.** Parámetros ecológicos más representativos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

Nro.	GENERO Y ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	NRO. DE INDIVIDUOS	AREA BASAL (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN COMERCIAL (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN TOTAL (m <sup>3</sup> )	DENSIDAD	DENSIDAD RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
1	<i>Bactris sp.</i>	Arecaceae	Palma, chonta	21	0,45	2,52	3,17	0,004	5,77	2,09	83,33	7,86
2	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	Cedrillo	9	0,33	2,47	4,60	0,002	2,47	1,54	66,67	4,01
3	<i>Castilla tuna</i>	Moraceae	Cauchillo	8	0,23	1,97	2,77	0,001	2,20	1,07	50,00	3,27
4	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	Ceibo	4	0,95	13,72	20,62	0,001	1,10	4,42	50,00	5,52
5	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	Jicopo	9	0,53	2,94	10,80	0,002	2,47	2,47	66,67	4,94
6	<i>Cordia gerascanthus L.</i>	Boraginaceae	Laurel negro	10	0,82	6,20	16,38	0,002	2,75	3,82	66,67	6,56
7	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	Higueron, matapalo	4	2,42	21,94	52,76	0,001	1,10	11,27	50,00	12,37
8	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	Guabillo	23	1,95	12,65	30,80	0,004	6,32	9,08	83,33	15,40
9	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	Cabo de hacha	5	0,48	5,21	8,02	0,001	1,37	2,23	50,00	3,61
10	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	Sapotillo	7	0,39	2,38	3,34	0,001	1,92	1,82	66,67	3,74
11	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	Canelo	23	0,88	8,14	11,86	0,004	6,32	4,10	66,67	10,42
12	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	Guarango espinudo	8	1,11	7,76	21,02	0,001	2,20	5,17	16,67	7,37
13	<i>Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake</i>	Caesalpinaceae	Pachaco	72	3,76	51,14	71,39	0,012	19,78	17,50	50,00	37,28
14	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	Sapan	7	0,31	1,70	2,65	0,001	1,92	1,44	50,00	3,37
15	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	Fernan Sanchez	11	0,17	0,90	1,30	0,002	3,02	0,79	33,33	3,81
	<b>TOTAL</b>			<b>221</b>	<b>14,78</b>	<b>141,64</b>	<b>261,48</b>	<b>0,04</b>	<b>60,71</b>	<b>68,81</b>	<b>850,00</b>	<b>129,52</b>

#### 4.1.2 Parámetros dasométricos

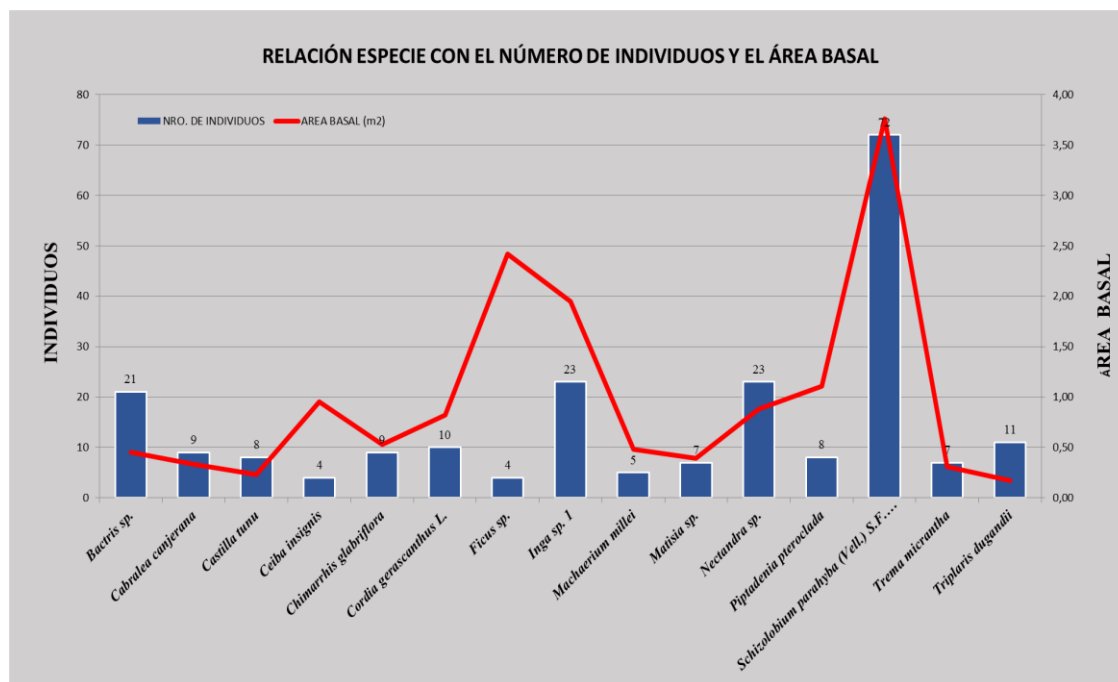
De acuerdo a los parámetros dasométricos, las especies que registran mayor área basal, volumen comercial y volumen total son: *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, con 72 individuos, *Ficus sp.*, con cuatro individuos, *Inga sp. 1*, con 23 individuos, *Piptadenia pteroclada*, con ocho individuos, *Ceiba insignis*, con cuatro individuos, *Nectandra sp.*, con 23 individuos, *Cordia gerascanthus L.*, con diez individuos; esto quiere decir que de los 364 individuos identificados en las seis parcelas, las siete especies antes mencionadas tienen un área basal de 11,89 m<sup>2</sup>, un volumen comercial de 121,55 m<sup>3</sup> y un volumen total de 224,83 m<sup>3</sup>, de los cuales equivale a un 55,35 %,



65,78 % y 65,70 %, respectivamente (Tabla 7 y figura 10).

**Tabla 7.** Especies más representativos en Area Basal, presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

Nro.	GÉNERO Y ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	NRO. DE INDIVIDUOS	AREA BASAL (m <sup>2</sup> )
1	<i>Bactris sp.</i>	Arecaceae	Palma, chonta	21	0,45
2	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	Cedrillo	9	0,33
3	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	Cauchillo	8	0,23
4	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	Ceibo	4	0,95
5	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	Jicopo	9	0,53
6	<i>Cordia gerascanthus L.</i>	Boraginaceae	Laurel negro	10	0,82
7	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	Higueron, matapalo	4	2,42
8	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	Guabillo	23	1,95
9	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	Cabo de hacha	5	0,48
10	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	Sapotillo	7	0,39
11	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	Canelo	23	0,88
12	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	Guarango espinudo	8	1,11
13	<i>Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake</i>	Caesalpinaceae	Pachaco	72	3,76
14	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	Sapan	7	0,31
15	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	Fernan Sanchez	11	0,17
<b>TOTAL</b>				<b>221</b>	<b>14,78</b>



**Figura 10.** Especie y género, con el número de individuos y área basal más representativos en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicada en el sector de Jiat y Putuim.

A continuación, en la siguiente tabla indicaremos los datos obtenidos en una hectárea, en el cálculo del Área basal, volumen comercial y total.

**Tabla 8.** Cálculo del área basal, volumen comercial y total en una hectárea, presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

<b>SUPERFICIE (has)</b>	<b>ÁREA BASAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VOLUMEN COMERCIAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>VOLUMEN TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>
0,6	21,48	184,79	342,22
1	35,80	307,98	570,37

Comparando con el área basal en Braga-Supay y Lobillo es algo más bajo que 30 m<sup>2</sup>/ha, medidos en otros bosques aluviales de la Amazonía, en Ecuador (Balslev et al., 1987) y



Brasil (Worbes, 1983; Campbell et al., 1986; Worbes, 1986; Ayres, 1995). De acuerdo a Brinson (1990), los bosques de llanura aluvial del presente estudio son de los términos más bajos del rango común y comparan con su promedio de 37.8 m<sup>2</sup>/ha. Similarmente, el dato obtenido en área basal no varían con los calculados en este proyecto, ya que tenemos un área basal de 35,8 m<sup>2</sup>/has. Esto puede ser un indicador que los bosques están aún sin una sucesión de desarrollo o que algunos de los árboles grandes fueron removidos.

### 4.1.3 Índice de diversidad

#### Índice de Shannon

El índice de diversidad de Shannon, resultó con valores de 2,44 (mediana); lo que significa que el bosque primario presentó elementos de intervención o disturbio, de acuerdo a las observaciones de cambio del bosque (Anexo 8).

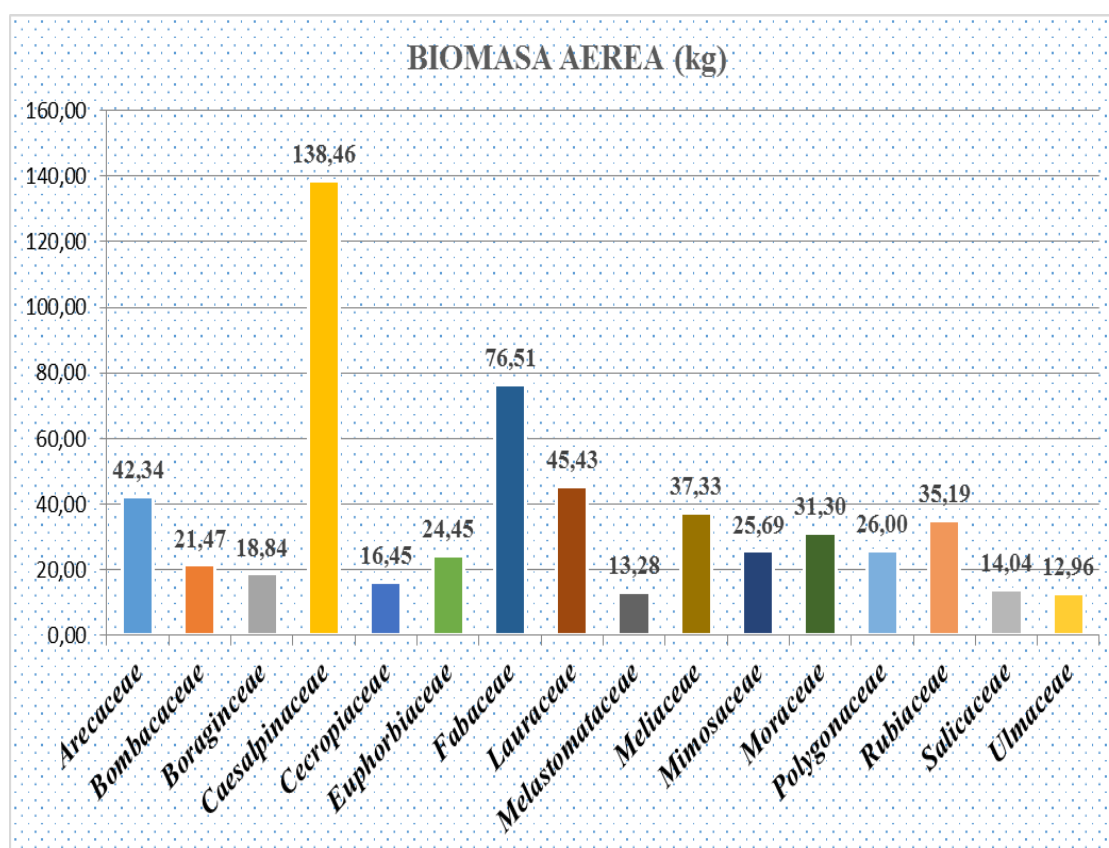
### 4.1.4 Captación de biomasa aérea a partir de ecuación alométrica

Los resultados de la biomasa aérea, calculados, a través de la ecuación alométrica para cada árbol y sumada para todos los árboles, a continuación se muestran en la tabla 9 y figura 11 las familias más representativas de las seis parcelas.

**Tabla 9.** Biomasa aérea más representativa por familia en Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector Jiat y Putuim.

Nro.	FAMILIA	NRO. DE INDIVIDUOS	BIOMASA AEREA (kg)	LOGARITMO NAURAL DE LA BIOMASA AEREA (kg)
1	Arecaceae	22	-151,19	42,34
2	Bombacaceae	12	-73,43	21,47
3	Boraginaceae	10	-66,47	18,84
4	Caesalpinaceae	72	-494,76	138,46
5	Cecropiaceae	9	-56,63	16,45
6	Euphorbiaceae	13	-86,46	24,45
7	Fabaceae	41	-267,90	76,51

Nro.	FAMILIA	NRO. DE INDIVIDUOS	BIOMASA AEREA (kg)	LOGARITMO NAURAL DE LA BIOMASA AEREA (kg)
8	Lauraceae	24	-161,27	45,43
9	Melastomataceae	7	-46,98	13,28
10	Meliaceae	20	-130,27	37,33
11	Mimosaceae	14	-88,99	25,69
12	Moraceae	17	-110,16	31,30
13	Polygonaceae	13	-96,10	26,00
14	Rubiaceae	18	-128,04	35,19
15	Salicaceae	7	-52,19	14,04
16	Ulmaceae	7	-44,76	12,96
<b>TOTAL</b>		<b>306</b>	<b>-2458,64</b>	<b>691,72</b>



**Figura 11.** Relación Familia y biomasa aérea más representativas en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía ubicadas en el sector de Jiat y Putuim.



De acuerdo a los resultados de la investigación, la familia que más almacenamiento de biomasa tiene es la Caesalpinaceae, con el 20 % (138,46 Kg) del total de individuos, seguido de la familia Fabaceae, 11,06 % (76,51 Kg), Lauraceae, 6,57 % (45,43 Kg), Areacaceae, 6,12 % (42,34 Kg), Meliaceae, 5,40 % (37,33 Kg) y la familia Rubiaceae con 5,09 % (35,19 Kg); es decir que de todas las seis familias se obtuvieron 197 individuos, que equivale al 54,24 % (375,26 Kg) del total de individuos.

En relación al análisis de biomasa aérea calculado con la fórmula establecida, se obtuvo una biomasa de 691,72 Kg en 6000 m<sup>2</sup>, lo que significa que, en una hectárea de bosque se obtendría 1152,87 kg/ha; es decir 1,15 ton/ha, debido a que es un bosque intervenido.

El almacenamiento de carbono en la biomasa aérea, es muy variable y depende del tipo y estado de desarrollo del bosque, del tipo de suelo y clima (Schalegel, 2001 y López, 2002), corroborado por Chavel *et al* (2003, 2005) y Tamani (2009), que varía con la estructura del bosque, diámetro de los árboles, densidad de la madera, altura total y composición florística.





## CONCLUSIONES

- Se registraron 364 individuos de árboles con  $DAP \geq 10$  cm, representados por 36 familias y 73 especies. La familia Fabaceae resultó la más representativa a nivel de individuos en las seis parcelas, representadas por siete especies y la familia con mayor número de individuos es la Caesalpinaceae, con 72.
- La especie mas representativa, con respecto a la densidad, densidad relativa, dominancia relativa, es *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake y la especie con mayor número de individuos es la *Schizolobium parahyba*, con 72, *Nectandra* sp. y *el Inga* sp. 1, con 23 individuos cada uno y *Bactris* sp., con 21 individuos.
- Las familias con valores mayores en frecuencia fueron *Bactris* sp., debido a que se encontraban en cinco parcelas, con un 83,33 %; seguido de las especies *Chimarrhis glabriflora*, *Cordia gerascanthus* L., *Matisia* sp., *Nectandra* sp. y *Pouteria* sp., encontrándose en cuatro parcelas de las seis establecidas, con un valor de 66,67 %.
- La especie con mayor Índice de Valor Importancia (IVI), es la *Schizolobium parahyba*, con el 37,29 %, seguido del *Inga* sp. 1, con el 15,40 %, *Ficus* sp., con el 12,37 %, *Nectandra* sp., con el 10,42 %, *Bactris* sp., con el 7,86 %, *Piptadenia pteroclada*, con el 7,37 % y *Cordia gerascanthus* L., con el 6,57 %. Las especies que más predominan y que cumplen con todos los parámetros ecológicos, son el *Schizolobium parahyba*, *Nectandra* sp. y el *Inga* sp. 1.
- En los parámetros dasométricos, las especies que registran mayor área basal, volumen comercial y volumen total fue *Schizolobium parahyba*, *Ficus* sp., *Inga* sp. 1, *Piptadenia pteroclada*, *Ceiba insignis*, *Nectandra* sp. y *Cordia gerascanthus* L.
- El índice de diversidad fue de 2,44 (diversidad mediana); lo que significa que el bosque primario presentó elementos de intervención o disturbio, es decir, ha sido intervenido por los habitantes de las comunidades de Jiat y Putuim.



- Las familias con el mayor almacenamiento de biomasa es la Caesalpinaceae, con el 20 % del total de individuos, seguido de la Fabaceae, con 11,06 %, Lauraceae, con 6,57 %, Areacaceae, con 6,12 %, Meliaceae, con 5,40 % y la familia Moraceae con 4,52 %; es decir que de todas las seis familias se obtuvieron 194 individuos, que equivale al 53,69 % del total de individuos.
  
- De acuerdo al análisis de biomasa aérea calculado con la fórmula establecida, se obtiene una biomasa de 691,72 Kg en 6000 m<sup>2</sup>, lo que significa que, en una hectárea de bosque, donde se realizó el proyecto, se obtendría 1152,87 kg/ha; es decir 1,15 ton/ha, debido a que es un bosque intervenido.



## RECOMENDACIONES

- Se debe considerar los resultados obtenidos en la planificación de diferentes proyectos, como inventarios forestales, planes de ordenación de recursos forestales, programas de reforestación, con fines de comercialización o de conservación, programas de conservación y protección de especies en peligro de extinción y fijación de carbono.
- Dar mayor prioridad en el estudio de manejo de bosques y especies forestales, que contribuyen con la fijación de carbono, por lo que se necesita tener más información, dando énfasis a especies que son requeridas por los mercados de madera a nivel local, nacional e internacional.
- Desarrollar investigaciones específicas en diferentes pisos altitudinales, en estructura, diversidades florística y captación de carbono en los diferentes tipos de bosques, existentes en la amazonia ecuatoriana, con la finalidad de tener mejores herramientas para la toma de decisiones en el manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques húmedos tropicales.
- Socializar y capacitar más a las comunidades sobre el manejo y conservación de los recursos forestales, a través de las entidades públicas y privadas.



## BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo M. (2009). Biomasa aérea y contenido de carbono en bosques de *Quercus humboldtii* y *Colombobalanus excelsa*: Corredor de conservación de robles Guantiva – La Rusia – Iguaque (Santander – Boyaca). Santiago de Cali. Colombia.
- Aguirre Z., (2009). Guía para estudios de composición florística, estructura y diversidad de la vegetación natural. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. 50 p.
- Aguirre Z., Yaguana C., (2012). Documento guía de métodos para la medición de la diversidad. UNL, Loja – Ecuador. 72 p.
- Basáñez, A; Alanís, J; Badillo, E. (2008). Composición florística y estructura arbórea de la selva mediana subperennifolia del ejido “El Remolino”, Papantla Veracruz. *Avances en Investigación Agropecuaria* 12(2):3-21.
- Bellefontaine, R., Petit, A., Pain-Orcet, M., Deleporte., P y Bertault. (2002). Los árboles fuera del bosque. Centro de cooperación internacional en investigación Agrícola para el desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2002. Pág. 220.
- Berry, P. (2002). Diversidad y endemismo en los bosques neotropicales de bajura. *In* MR, G; GH, K. eds. *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. 83-96.
- Brown, S. (2003). Los bosques y el cambio climático: el papel de los terrenos forestales como sumideros de carbono en: XII CONGRESO MUNDIAL FORESTAL. 21 al 28 de septiembre de 2003. Quebec, Canadá. 107-121 p.
- Brown, Sandra y Lugo, Ariel. (1982). The storage and production of organic matter in tropical forest and their role in the global carbon cycle. *In*: *Biotropical*. vol 14, no.3, p 161-189. (en Línea). Consultado el 6 de noviembre de 2013. URL:[http://ctfs.arnarb.harvard.edu/Public/pdfs/ToDelete/Brown\\_1982\\_Biotropica.pdf](http://ctfs.arnarb.harvard.edu/Public/pdfs/ToDelete/Brown_1982_Biotropica.pdf).
- Brown S.; A. J. Gillespie y A. E. Lugo. (1989). Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest Science*. 35 (1):



12-15

- Cano A., Stevenson R. (2009). Diversidad y composición florística de tres tipos de bosque en la estación biológica Caparú, Vaupés. *Revista Colombia Forestal*. Vol. 12, 63-80.
- Catchpole, W. R. y Wheeler. (1992). Estimating plant biomass: a review of techniques. (En Línea). Consultado el 15 de noviembre de 2013. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com>.
- CATIE. (2002). Inventarios Forestales para Bosques Latifoliados En America Central. *Serie tecnica, Manual tecnico*, 278.
- Chain-Guadarrama, A; Finegan, B; Vilchez, S; Casanoves, F. (2012). Determinants of rain-forest floristic variation on an altitudinal gradient in southern Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 28(05):463-481.
- Chave J., Condit R, Caspersen J., Foster R. and Hubbell S. (2003). Spatial and temporal variation of biomass in a tropical forest: results from a large census plot in Panama. *Journal of Ecology* 91: 240-252.
- Chave J., Andalo C., Brown S., Cairns M., Chambers J., Eamus D., Folster H., Fromard F., Higuchi N., Kira T., Lescure J., Ne'lon B., Ogawa H., Puig H., Riera B. y Yamakura T. (2005). Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and biomass balance in tropical forests. *Oecología*. 145: 87-99.
- Ciesla, William, (1996). Cambio Climático, Bosque y Ordenación Forestal: Una visión de Conjunto. Estudios. FAO. Roma, Italia. 147 p. Consultado el 10 de noviembre de 2013. Disponible en: <http://books.google.com.co/books/about/Cambio climático bosques y ordenación>.
- Concha, Y. J., Alegre, C.J. y Pocomucha, V., (2007). *Determinación de las reservas de carbono en la biomasa aérea de sistemas agroforestales de Theobroma cacao L. en el Departamento de San Martín Perú*. Tesis Profesional. Fac. Ecología Aplicada, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Cortés, S. (2003). Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado



- oriental de la serranía de Chía (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 25 (1), 119-137.
- Condit, R; Pitman, N; Leigh, EG; Chave, J; Terborgh, J; Foster, RB; Núñez, P; Aguilar, S; Valencia, R; Villa, G. (2002). Beta-diversity in tropical forest trees. *Science* 295(5555):666-669.
- Cuenca, M. E., Jadán, O., Cueva, K. y Aguirre, C., (2014). Carbono y ecuaciones alométricas para grupos de especies y bosque de tierras bajas, Amazonía Ecuatoriana. *CEDAMAZ*, 4(1), 21-31.
- Gentry, AH. (1988a). Tree species richness of upper Amazonian forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 85(1):156-159.
- Gentry, AH. (1988b). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden*:1-34.
- Gordo, JFA. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayan. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 7(1).
- Guariguata, M; Kattan, G., (2002). *Ecología y conservación de Bosques Neotropicales*. 1ra Ed., Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 692 p.
- Hall, FG; Bergen, K; Blair, JB; Dubayah, R; Houghton, R; Hurtt, G; Kellndorfer, J; Lefsky, M; Ranson, J; Saatchi, S. (2011). Characterizing 3D vegetation structure from space: Mission requirements. *Remote Sensing of Environment* 115(11):2753-2775.
- Honorio, E. N. & T. R. Baker (2010). *Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónicos*. Lima, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Universidad de Leeds. 54p.
- Houghton R. A. (2001 - 2007). Balancing the Global Carbon Budget. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences. Climate Change: State of the Art Vol. 35*: 313-347.



- IPCC (2005). La captación y el almacenamiento de dióxido de carbono. Informe aceptado por el Grupo de trabajo III del IPCC. Bert Metz, Ogunlade Davison, Heleen de Coninck, Manuela Loos, Leo Meyer, Grupo Intergunamental de Expertos sobre el Cambio Climático. ISBN 92-9169-319-7. 2005.
- Jadán, O; Torres, B; Selesi, D; Peña, D; Rosales, C; Gunter, S. (2016). Diversidad florística y estructura en cacaotales tradicionales y bosque natural (Sumaco, Ecuador). Colombia Forestal 19(2).
- Jost, L. (2007). Partitioning diversity into independent alpha and beta components. Ecology 88(10):2427-2439.
- Kanninen, M (2007). Secuestro de Carbono en Bosques. El Papel de los Bosques en el Ciclo Global de Carbono.
- Lamprecht, H. (1990). Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenible. Trad. Carrillo, A. Alemania, GTZ. 332 p.
- Laurance, WF. (1996). Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. Environmental Conservation 23(01):90-91.
- Lieberman, D; Lieberman, M; Peralta, R; Hartshorn, GS. (1996). Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. Journal of Ecology:137-152.
- Loydi, A; Distel, RA. (2010). Diversidad florística bajo diferentes intensidades de pastoreo por grandes herbívoros en pastizales serranos del Sistema de Ventania, Buenos Aires. Ecología austral 20(3):281-291.
- Locatelli, Bruno y Leonard, Sylvain, (2001). Un método para medir el carbono almacenado en los bosques de Malleco, Chile. En: Bois et forets des Tropiques. vol 267 no 1: p 69-81.
- López M., Fd Koning., H Paredes y P Benítez. (2002). Estimación de carbono en biomasa de bosques secundarios y plantaciones forestales en el Noroccidente de Ecuador. Investigación de Bosques tropicales. Begleitprogramm Tropenökologie (TÖB), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.



- Louman, B.; Quiroz D. & Nilsson, M. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie técnica. Manual técnico No. 46.
- Macdicken, K. (1997). *A guide to monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Projects*. Alington, VA: Winrock International Institute for Agricultural Development. Consultado el 9 de Mayo de 2013. URL: <http://www.forestclimatecenter.org/files/>.
- Magurran, AE. (2013). *Ecological diversity and its measurement*. Springer Science & Business Media. p.
- Malhi, Y., J. Timmons Roberts, Richard, A., Betts, Timothy J. Killeen, Wenhong Li, C. A. (2008). *Nobre. Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon*. SCIENCE vol. 319.
- Malhi, Y., Nobre, A. D., Grace, J., Kruijt, B., Pereira, M.G.P., Culf, A., Scott, S. (1998). *Carbon dioxide transfer over a central Amazonian rain forests*. Journal of Geophysical Research, 103, 31593-31612.
- Manson R. H., Hernández-Ortiz V., Gallina S. y Mehlreter K. (editores). 2008. *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INESEMARNAT), México, 348 p.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE, 2013), *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*, Subsecretaría de Patrimonio Natural, Quito- Ecuador, 235 p.
- Mena Mosquera, Víctor. (2008). *Relación entre el carbono almacenado en la biomasa total y la composición fisionómica de la vegetación en los sistemas Agroforestales con Café y en bosques secundarios del corredor biológico Volcánica Central– Talamanca, Costa Rica*. Tesis de Maestría en Agroforestería Tropical. CATIE, Turrialba CR. 90p. Consultado el 12 de diciembre de 2012. URL: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2929e/A2929e.pdf>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE, 2014). *Normas para el Manejo Forestal Sustentable de los Bosques nativos húmedos del Ecuador*.





- Moreno, CE. (2001). ORCYT-UNESCO Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA).
- Olvera M., Figueroa B. (2012). Caracterización estructural de bosques montanos dominados por encino en el centro-occidente de México. *Ecosistemas*. Vol 21(1-2), 74-84.
- Ordóñez, J. y Masera, O. (2001). La captura de carbono ante el cambio climático. *Madera y Bosques* 7(1):3-12. Xalapa. México.
- Ordoñez, J. (1999). Captura de carbono en un bosque templado. Desarrollo Exótico Editorial S.A. México DF.
- PROANCA (2004). Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. *Serie Técnica*, 49.
- Quirós, K., (2002). Composición florística y estructural para el bosque primario del Hotel La Laguna del Lagarto Lodge, Boca Tapada de Pital, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Práctica de Especialidad. Cartago, CR: ITCR. Esc. Ingeniería Forestal. 91 p.
- Rubin, BD; Manion, PD; Faber-Langendoen, D. (2006). Diameter distributions and structural sustainability in forests. *Forest Ecology and Management* 222(1):427-438.
- Sesnie, SE; Finegan, B; Gessler, PE; Ramos, Z. (2009). Landscape-Scale Environmental and Floristic Variation in Costa Rican Old-Growth Rain Forest Remnants. *Biotropica* 41(1):16-26.
- Sierra, R. (2013). Patrones y factores de deforestación en el Ecuador Continental, 1990-2010, y un acercamiento a los próximos 10 años.
- Schlegel B. (2001). Estimación de la biomasa y carbono en bosques del tipo forestal siempreverde. Universidad Austral de Chile. 13 p.
- Schlesinger, W. H. (2000). Biogeoquímica: un análisis del cambio global. España, Editorial Ariel. 577p.
- Tamani G. (2009). Variación de la biomasa aérea por la gradiente de iluminación, calidad y sanidad de los árboles del bosque inundable del río Nanay, Iquitos, Perú. 79 p.



- Torres V. (2016). Estructura, diversidad y concentración de carbono en un bosque siempreverde piemontano de 800 a 900 msnm, en la Amazonía ecuatoriana, Quevedo-Ecuador. 71 p.
- Valencia, R; Balslev, H; Miño, GPY. (1994). High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity & Conservation* 3(1):21-28.
- Vallejo, Joyas; M.I; Londoño, A.C; López, R.; Galeano, G; Alvarez, E Y Devia, W. (2005). Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá – Colombia. 310 p y 277 p.
- Villee, C. (1996). *Biología*. McGraw Hill. 8ed. México D.F. México 142 -143.
- Van Minnen J.G., Klein K., Stehfest E., Eickhout B., Van Drecht G., Leemans R. (2009). The importance of three centuries of land-use change for global and regional terrestrial carbon cycle. *Climate Change* 97: 123-144.
- Walker B., Steffen W., Canadell J. & Ingram J. (1999). *The Terrestrial Biosphere and Global Change: Implications For Natural and Managed Ecosystems*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zimmerman, JK; Aide, TM; Rosario, M; Serrano, M; Herrera, L. (1995). Effects of land management and a recent hurricane on forest structure and composition in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. *Forest Ecology and Management* 77(1):65-76.



## ANEXOS

**Anexo 1.** Datos de campo obtenidos en el área de estudio, de la parcela A, en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

CENSO DE ÁRBOLES DE LA PARCELA A										
No	Nombre	Nombre Científico	Familia	CAP cm	DAP cm	Hc m	Ht m	AB (m <sup>2</sup> )	Vc (m <sup>3</sup> )	Vt (m <sup>3</sup> )
1	Sande	<i>Brosimum</i> sp.	Moraceae	42	13	6	13	0,01	0,06	0,13
2	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	196	62	9	26	0,31	1,93	5,56
3	Chirimoyo	<i>Rollina mucosa</i>	Annonaceae	53	17	15	19	0,02	0,23	0,30
4	Canelo	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	71	23	2,1	15	0,04	0,06	0,42
5	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	42	13	1,7	14	0,01	0,02	0,14
6	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	41	13	8	13	0,01	0,07	0,12
7	Achotillo	<i>Sloanea grandiflora</i>	Elaeocarpaceae	70	22	4	12	0,04	0,11	0,33
8	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	168	53	25	32	0,22	3,93	5,03
9	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	52	17	12	14	0,02	0,18	0,21
10	Achotillo	<i>Sloanea grandiflora</i>	Elaeocarpaceae	34	11	6	11	0,01	0,04	0,07
11	Achotillo	<i>Sloanea grandiflora</i>	Elaeocarpaceae	75	24	5	13	0,04	0,16	0,41
12	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	156	50	27	33	0,19	3,66	4,47
13	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	108	34	25	30	0,09	1,62	1,95
14	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	110	35	25	31	0,10	1,69	2,09
15	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	57	18	15	19	0,03	0,27	0,34
16	Cedrillo	<i>Cabrlea canjerana</i>	Meliaceae	67	21	10	19	0,04	0,25	0,48
17	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	47	15	16	20	0,02	0,20	0,25
18	Canelo	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	83	26	20	24	0,05	0,77	0,92
19	Canelo	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	43	14	2,1	14	0,01	0,02	0,14
20	Guarumo	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Cecropiaceae	127	40	8	20	0,13	0,72	1,80
21	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	74	24	18	22	0,04	0,55	0,67
22	Balsamo, Chicaguina	<i>Myroxylon balsamum</i>	Fabaceae	34	11	1,8	6	0,01	0,01	0,04
23	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	47	15	13	14	0,02	0,16	0,17
24	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	47	15	15	19	0,02	0,18	0,23
25	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	42	13	5	8	0,01	0,05	0,08
26	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	41	13	9	13	0,01	0,08	0,12
27	Lentejo	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	52	17	15	18	0,02	0,23	0,27
28	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	34	11	8	11	0,01	0,05	0,07



29	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	132	42	20	25	0,14	1,94	2,43
30	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	59	19	2,5	14	0,03	0,05	0,27
31	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	103	33	23	32	0,08	1,36	1,89
32	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	49	16	13	17	0,02	0,17	0,23
33	Palma, chonta	<i>Bactris sp.</i>	Arecaceae	70	22	9	11	0,04	0,25	0,30
34	s/n	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	43	14	3	8	0,01	0,03	0,08
35	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	71	23	7	12	0,04	0,20	0,34
36	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	70	22	10	14	0,04	0,27	0,38
37	s/n	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	33	11	4	8	0,01	0,02	0,05
38	s/n	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	36	11	8	11	0,01	0,06	0,08
39	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	82	26	9	15	0,05	0,34	0,56
40	Ceibo	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	45	14	8	11	0,02	0,09	0,12
41	Lengua de vaca	<i>Cespedesia sp.</i>	Ochnaceae	34	11	1,9	7	0,01	0,01	0,05
42	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	141	45	7	32	0,16	0,78	3,54
43	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	52	17	10	18	0,02	0,15	0,27
44	Achotillo	<i>Sloanea grandiflora</i>	Elaeocarpaceae	85	27	7	13	0,06	0,28	0,52
45	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	110	35	13	30	0,10	0,88	2,02
46	Achotillo	<i>Sloanea grandiflora</i>	Elaeocarpaceae	46	15	8	11	0,02	0,09	0,13
47	Sapotillo	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	54	17	3	11	0,02	0,05	0,18
48	Matapalo, higuero	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	41	13	4	13	0,01	0,04	0,12
49	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	85	27	13	18	0,06	0,52	0,72
50	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	79	25	16	19	0,05	0,56	0,66
51	Sapan	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	48	15	2	7	0,02	0,03	0,09
52	Palma, chonta	<i>Bactris sp.</i>	Arecaceae	72	23	9	11	0,04	0,26	0,32
53	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	152	48	21	32	0,18	2,70	4,12
54	Sapan	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	64	20	10	14	0,03	0,23	0,32
55	Matapalo, higuero	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	69	22	12	15	0,04	0,32	0,40
56	Palma, chonta	<i>Bactris sp.</i>	Arecaceae	43	14	4	5	0,01	0,04	0,05
57	s/n	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	32	10	4	7	0,01	0,02	0,04
<b>TOTAL.....</b>								<b>2,89</b>	<b>29,03</b>	<b>47,10</b>

CAP= Circunferencia a la altura del pecho (cm); DAP= Diametro a la altura del pecho (cm); Hc= Altura comercial (m); Ht= Altura total (m); AB= Area Basal (m<sup>2</sup>); Vc= Volumen comercial (m<sup>3</sup>); Vt= Volumen total (m<sup>3</sup>).



**Anexo 2.** Datos de campo obtenidos en el area de estudio, de la parcela B, en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

CENSO DE ÁRBOLES DE LA PARCELA B										
No	Nombre	Nombre Científico	Familia	CAP cm	DAP cm	Hc m	Ht m	AB m <sup>2</sup>	Vc m <sup>3</sup>	Vt m <sup>3</sup>
1	Guarumo	<i>Cecropia herthae</i>	Cecropiaceae	48	15	10	12	0,02	0,13	0,15
2	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	72	23	17	20	0,04	0,49	0,58
3	Achotillo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	42	13	7	10	0,01	0,07	0,10
4	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	48	15	13	15	0,02	0,17	0,19
5	Guarumo	<i>Cecropia herthae</i>	Cecropiaceae	71	23	11	13	0,04	0,31	0,37
6	Tucuta	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	60	19	8	10	0,03	0,16	0,20
7	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	60	19	20	22	0,03	0,40	0,44
8	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	44	14	12	13	0,02	0,13	0,14
9	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	65	21	10	20	0,03	0,24	0,47
10	s/n	<i>Critoniopsis sodiroi</i> (Hieron. ex Hieron.) H.Rob.	Asteraceae	41	13	2,5	11	0,01	0,02	0,10
11	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	45	14	16	18	0,02	0,18	0,20
12	Cedrillo	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	60	19	4	9	0,03	0,08	0,18
13	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	98	31	7	30	0,08	0,37	1,60
14	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	70	22	18	24	0,04	0,49	0,66
15	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	34	11	8	9	0,01	0,05	0,06
16	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	68	22	16	18	0,04	0,41	0,46
17	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	78	25	18	22	0,05	0,61	0,75
18	Guabillo	<i>Inga acreana</i> Harms	Fabaceae	43	14	3	9	0,01	0,03	0,09
19	Pitiuca, moral bobo	<i>Clarisia biflora</i>	Moraceae	62	20	15	17	0,03	0,32	0,36
20	Pitiuca, moral bobo	<i>Clarisia biflora</i>	Moraceae	34	11	10	12	0,01	0,06	0,08
21	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	46	15	7	9	0,02	0,08	0,11
22	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	75	24	7	15	0,04	0,22	0,47
23	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	43	14	6	8	0,01	0,06	0,08
24	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Mimosaceae	71	23	5	16	0,04	0,14	0,45
25	Limoncillo	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	48	15	7	9	0,02	0,09	0,12
26	Calum	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Euphorbiaceae	34	11	2	7	0,01	0,01	0,05
27	Copal	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J.Lam	Bursaceae	61	19	6	8	0,03	0,12	0,17



28	s/n	<i>Calliandra sp.</i>	Fabaceae	32	10	2,5	7	0,01	0,01	0,04
29	Capuli	<i>Pronus opaca</i>	Rosaceae	48	15	10	12	0,02	0,13	0,15
30	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	56	18	9	12	0,02	0,16	0,21
31	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	183	58	17	27	0,27	3,17	5,04
32	Capuli	<i>Pronus opaca</i>	Rosaceae	49	16	8	12	0,02	0,11	0,16
33	Tamburo	<i>Vochysia sp.</i>	Vochysiaceae	115	37	9	13	0,11	0,66	0,96
34	Sapotillo	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	36	11	6	8	0,01	0,04	0,06
35	Guabillo	<i>Inga acreana Harms</i>	Fabaceae	60	19	7	9	0,03	0,14	0,18
36	Llorasangre	<i>Otoba sp.</i>	Myristicaceae	53	17	5	9	0,02	0,08	0,14
37	Sapotillo	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	139	44	12	14	0,15	1,29	1,51
38	s/n	<i>Hippotis brevipes Spruce ex K.Schum.</i>	Rubiaceae	38	12	4	7	0,01	0,03	0,06
39	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	90	29	8	12	0,06	0,36	0,54
40	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	41	13	7	9	0,01	0,07	0,08
41	s/n	<i>Calliandra sp.</i>	Fabaceae	46	15	3	7	0,02	0,04	0,08
42	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	41	13	5	9	0,01	0,05	0,08
43	Capuli	<i>Pronus opaca</i>	Rosaceae	88	28	12	15	0,06	0,52	0,65
44	Sapotillo	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	67	21	9	14	0,04	0,23	0,35
45	Cedrillo	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	40	13	7	9	0,01	0,06	0,08
46	s/n	<i>Ilex sp.</i>	Aquifoliaceae	77	25	15	19	0,05	0,50	0,63
47	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	88	28	4	16	0,06	0,17	0,69
48	Guabillo	<i>Inga sp. 2</i>	Fabaceae	63	20	7	12	0,03	0,15	0,27
49	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	48	15	7	10	0,02	0,09	0,13
50	Sapotillo	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	44	14	7	9	0,02	0,08	0,10
51	s/n	<i>Calliandra sp.</i>	Fabaceae	56	18	7	11	0,02	0,12	0,19
<b>TOTAL.....</b>								<b>1,82</b>	<b>13,71</b>	<b>20,99</b>

CAP= Circunferencia a la altura del pecho (cm); DAP= Diametro a la altura del pecho (cm); Hc= Altura comercial (m); Ht= Altura total (m); AB= Area Basal (m<sup>2</sup>); Vc= Volumen comercial (m<sup>3</sup>); Vt= Volumen total (m<sup>3</sup>).



**Anexo 3.** Datos de campo obtenidos en el área de estudio, de la parcela C, en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

CENSO DE ÁRBOLES DE LA PARCELA C										
No	Nombre	Nombre Científico	Familia	CAP	DAP	Hc	Ht	AB	Vc	Vt
				cm	cm	m	m	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	s/n	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	106	34	7	13	0,09	0,44	0,81
2	Lengua de vaca	<i>Cespedesia</i> sp.	Ochnaceae	163	52	3	6	0,21	0,44	0,89
3	Sapote	<i>Matisia coloradorum</i>	Bombacaceae	236	75	21	30	0,44	6,52	9,31
4	Remo	<i>Aspidosperma laxiflorum</i>	Apocynaceae	180	57	17	27	0,26	3,07	4,87
5	Canelo	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	96	31	18	23	0,07	0,92	1,18
6	s/n	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	120	38	6	15	0,11	0,48	1,20
7	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	87	28	9	12	0,06	0,38	0,51
8	Canelo	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	43	14	6	8	0,01	0,06	0,08
9	Guayabillo	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	46	15	4	7	0,02	0,05	0,08
10	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	42	13	4	10	0,01	0,04	0,10
11	s/n	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	39	12	8	11	0,01	0,07	0,09
12	Llorasangre	<i>Otoba</i> sp.	Myristicaceae	71	23	20	25	0,04	0,56	0,70
13	Motilon	<i>Hyeronima oblonga</i>	Euphorbiaceae	36	11	4	8	0,01	0,03	0,06
14	s/n	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	51	16	7	9	0,02	0,10	0,13
15	Lengua de vaca	<i>Cespedesia</i> sp.	Ochnaceae	44	14	6	9	0,02	0,06	0,10
16	Palo ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	Phytolaccaceae	126	40	8	15	0,13	0,71	1,33
17	Chilca	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	60	19	9	15	0,03	0,18	0,30
18	Chilca	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	79	25	18	21	0,05	0,63	0,73
19	Tucuta	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	64	20	10	13	0,03	0,23	0,30
20	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	72	23	8	12	0,04	0,23	0,35
21	Canelo	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	32	10	4	8	0,01	0,02	0,05
22	Tucuta	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	88	28	10	15	0,06	0,43	0,65
23	s/n	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	52	17	8	11	0,02	0,12	0,17
24	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	63	20	7	12	0,03	0,15	0,27
25	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	89	28	15	21	0,06	0,66	0,93
26	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	51	16	10	11	0,02	0,14	0,16
27	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 2	Fabaceae	70	22	7	12	0,04	0,19	0,33
28	s/n	<i>Gutteria</i> sp.	Annonaceae	32	10	3	7	0,01	0,02	0,04
29	Motilon	<i>Hyeronima oblonga</i>	Euphorbiaceae	62	20	7	15	0,03	0,15	0,32
30	Canelo	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	32	10	3	7	0,01	0,02	0,04
31	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	86	27	8	18	0,06	0,33	0,74
32	s/n	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	39	12	3	7	0,01	0,03	0,06
33	s/n	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	116	37	19	26	0,11	1,42	1,95





34	Sapan	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	112	36	7	12	0,10	0,49	0,84
35	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	55	18	6	12	0,02	0,10	0,20
36	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	41	13	9	13	0,01	0,08	0,12
37	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	60	19	5	7	0,03	0,10	0,14
38	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus L.</i>	Boraginaceae	36	11	7	10	0,01	0,05	0,07
39	s/n	<i>Annona sp.</i>	Annonaceae	32	10	4	7	0,01	0,02	0,04
40	Guarumo	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Cecropiaceae	64	20	9	11	0,03	0,21	0,25
41	s/n	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	Rubiaceae	39	12	3	6	0,01	0,03	0,05
42	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	74	24	4	8	0,04	0,12	0,24
43	s/n	<i>Piper multiplinervium C. DC.</i>	Piperaceae	42	13	1,2	7	0,01	0,01	0,07
44	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	40	13	6	8	0,01	0,05	0,07
45	Sapan	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	45	14	5	9	0,02	0,06	0,10
46	Tucuta	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	59	19	9	18	0,03	0,17	0,35
47	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	45	14	9	16	0,02	0,10	0,18
48	Tucuta	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	120	38	7	14	0,11	0,56	1,12
49	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	36	11	10	13	0,01	0,07	0,09
50	Guayabillo	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	44	14	8	12	0,02	0,09	0,13
51	Higueron, matapalo	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	472	150	12	33	1,77	14,89	40,95
52	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	131	42	13	18	0,14	1,24	1,72
53	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	35	11	7	11	0,01	0,05	0,08
54	Chontacaspi	<i>Mouriri oligantha</i>	Melastomataceae	136	43	10	18	0,15	1,03	1,85
55	Tucuta	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	66	21	14	23	0,03	0,34	0,56
56	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	86	27	21	26	0,06	0,87	1,07
57	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	65	21	7	12	0,03	0,16	0,28
58	Cedrillo	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	130	41	11	27	0,13	1,04	2,54
59	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	42	13	3,5	7	0,01	0,03	0,07
60	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	238	76	15	28	0,45	4,73	8,83
61	Sande	<i>Brosimum sp.</i>	Moraceae	107	34	8	21	0,09	0,51	1,34
62	s/n	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	Rubiaceae	53	17	4	9	0,02	0,06	0,14
63	s/n	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	Rubiaceae	50	16	3,5	7	0,02	0,05	0,10
64	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	80	25	13	16	0,05	0,46	0,57
65	s/n	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	Rubiaceae	69	22	4	8	0,04	0,11	0,21
66	Sapan	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	76	24	11	15	0,05	0,35	0,48
<b>TOTAL.....</b>								<b>5,70</b>	<b>47,14</b>	<b>93,69</b>

CAP= Circunferencia a la altura del pecho (cm); DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm); Hc= Altura comercial (m); Ht= Altura total (m); AB= Area Basal (m<sup>2</sup>); Vc= Volúmen comercial (m<sup>3</sup>); Vt= Volúmen total (m<sup>3</sup>).





**Anexo 4.** Datos de campo obtenidos en el área de estudio, de la parcela D, en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

CENSO DE ÁRBOLES DE LA PARCELA D										
No	Nombre	Nombre Científico	Familia	CAP cm	DAP cm	Hc m	Ht m	AB (m <sup>2</sup> )	Vc (m <sup>3</sup> )	Vt (m <sup>3</sup> )
1	Higueron, mata palo	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	274	87	16	27	0,60	6,69	11,29
2	s/n	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	36	11	4	6	0,01	0,03	0,04
3	Pata de vaca	<i>Bahuinia</i> sp.	Fabaceae	40	13	4,5	6	0,01	0,04	0,05
4	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	45	14	15	17	0,02	0,17	0,19
5	Morete	<i>Mauritia</i> sp.	Arecaceae	143	46	17	22	0,16	1,94	2,51
6	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	40	13	9	12	0,01	0,08	0,11
7	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	75	24	13	18	0,04	0,41	0,56
8	Pata de vaca	<i>Bahuinia</i> sp.	Fabaceae	60	19	7	12	0,03	0,14	0,24
9	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	198	63	4	35	0,31	0,87	7,64
10	Sapotillo	<i>Matisia</i> sp.	Bombacaceae	100	32	7	11	0,08	0,39	0,61
11	s/n	<i>Miconia theaezans</i> Cogn.	Melastomataceae	45	14	2,5	5	0,02	0,03	0,06
12	Ceibo	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	79	25	7	12	0,05	0,24	0,42
13	s/n	<i>Coccoloba coronata</i> Jacq.	Polygonaceae	50	16	6	11	0,02	0,08	0,15
14	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 2	Fabaceae	114	36	8	27	0,10	0,58	1,95
15	Pata de vaca	<i>Bahuinia</i> sp.	Fabaceae	70	22	8	20	0,04	0,22	0,55
16	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	60	19	21	22	0,03	0,42	0,44
17	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	80	25	6	13	0,05	0,21	0,46
18	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	36	11	5	10	0,01	0,04	0,07
19	s/n	<i>Miconia theaezans</i> Cogn.	Melastomataceae	50	16	3	8	0,02	0,04	0,11
20	s/n	<i>Miconia theaezans</i> Cogn.	Melastomataceae	48	15	2,5	6	0,02	0,03	0,08
21	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	44	14	8	11	0,02	0,09	0,12
22	s/n	<i>Coccoloba coronata</i> Jacq.	Polygonaceae	42	13	5	9	0,01	0,05	0,09
23	Canelo	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	Lauraceae	238	76	6	15	0,45	1,89	4,73
24	s/n	<i>Piper multiplinervium</i> C.DC.	Piperaceae	35	11	7	10	0,01	0,05	0,07
25	s/n	<i>Piper multiplinervium</i> C.DC.	Piperaceae	40	13	2,5	12	0,01	0,02	0,11
26	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	39	12	4	9	0,01	0,03	0,08
27	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	48	15	8	13	0,02	0,10	0,17
28	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	220	70	2,5	32	0,39	0,67	8,63
29	Uvilla, uva de monte	<i>Pouroma minor</i>	Cecropiaceae	142	45	2	10	0,16	0,22	1,12
30	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 2	Fabaceae	78	25	8	15	0,05	0,27	0,51
31	Lechoso	<i>Sorocea</i> sp.	Moraceae	145	46	12	17	0,17	1,41	1,99
32	s/n	<i>Palicourea</i> sp.	Rubiaceae	41	13	2,1	6	0,01	0,02	0,06
<b>TOTAL.....</b>								<b>2,94</b>	<b>17,48</b>	<b>45,21</b>



CAP= Circunferencia a la altura del pecho (cm); DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm); Hc= Altura comercial (m); Ht= Altura total (m); AB= Area Basal (m<sup>2</sup>); Vc= Volúmen comercial (m<sup>3</sup>); Vt= Volúmen total (m<sup>3</sup>).

**Anexo 5.** Datos de campo obtenidos en el area de estudio, de la parcela E, en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

CENSO DE ÁRBOLES DE LA PARCELA E										
No	Nombre	Nombre Científico	Familia	CAP cm	DAP cm	Hc m	Ht m	AB m <sup>2</sup>	Vc m <sup>3</sup>	Vt m <sup>3</sup>
1	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	236	75	2	22	0,44	0,62	6,83
2	Guarango espinudo	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	74	24	8	18	0,04	0,24	0,55
3	Guarango espinudo	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	180	57	16	33	0,26	2,89	5,96
4	Palo ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	Apocynaceae	64	20	8	13	0,03	0,18	0,30
5	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	44	14	10	13	0,02	0,11	0,14
6	Ceibo	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	330	105	22	33	0,87	13,35	20,02
7	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	42	13	8	10	0,01	0,08	0,10
8	Canelo	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	50	16	8	11	0,02	0,11	0,15
9	Llorasangre	<i>Otoba sp.</i>	Myristicaceae	44	14	9	12	0,02	0,10	0,13
10	Capuli	<i>Pronus opaca</i>	Rosaceae	42	13	8	11	0,01	0,08	0,11
11	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	62	20	18	26	0,03	0,39	0,56
12	Papayuelo	<i>Jacaratia spinosa</i>	Caricaceae	65	21	10	12	0,03	0,24	0,28
13	Guabillo	<i>Inga sp. 1</i>	Fabaceae	105	33	8	24	0,09	0,49	1,47
14	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	55	18	10	13	0,02	0,17	0,22
15	Guabillo	<i>Inga acreana Harms</i>	Fabaceae	32	10	3	7	0,01	0,02	0,04
16	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	37	12	8	10	0,01	0,06	0,08
17	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	63	20	10	14	0,03	0,22	0,31
18	Palo ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	Apocynaceae	77	25	9	14	0,05	0,30	0,46
19	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	32	10	10	12	0,01	0,06	0,07
20	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	46	15	8	12	0,02	0,09	0,14
21	Guarango	<i>Acacia glomerosa</i>	Mimosaceae	170	54	8	28	0,23	1,29	4,51
22	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus L.</i>	Boraginaceae	90	29	16	21	0,06	0,72	0,95
23	Ortiguilla	<i>Boehmeria caudata Sw.</i>	Urticaceae	37	12	1,5	7	0,01	0,01	0,05
24	Ortiguilla	<i>Boehmeria caudata Sw.</i>	Urticaceae	35	11	3	6	0,01	0,02	0,04
25	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	75	24	6	17	0,04	0,19	0,53
26	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus L.</i>	Boraginaceae	76	24	22	25	0,05	0,71	0,80
27	Palma, chonta	<i>Bactris sp.</i>	Arecaceae	58	18	6	8	0,03	0,11	0,15
28	Palma, chonta	<i>Bactris sp.</i>	Arecaceae	41	13	4	7	0,01	0,04	0,07



29	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	45	14	5	7	0,02	0,06	0,08
30	s/n	<i>Miconia bubalina</i> Naudin	Melastomataceae	58	18	2,5	11	0,03	0,05	0,21
31	Yumbingue	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	41	13	7	9	0,01	0,07	0,08
32	Guarango espinudo	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	167	53	16	28	0,22	2,49	4,35
33	Guarango espinudo	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	44	14	6	8	0,02	0,06	0,09
34	Guarango espinudo	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	122	39	9	24	0,12	0,75	1,99
35	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	47	15	4	6	0,02	0,05	0,07
36	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	180	57	15	33	0,26	2,71	5,96
37	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	54	17	8	10	0,02	0,13	0,16
38	Lentejo	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	48	15	15	17	0,02	0,19	0,22
39	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	124	39	16	25	0,12	1,37	2,14
40	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	34	11	4	6	0,01	0,03	0,04
41	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	34	11	3	9	0,01	0,02	0,06
42	Guarango espinudo	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	208	66	2,5	28	0,34	0,60	6,75
43	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	108	34	7	22	0,09	0,45	1,43
44	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	44	14	12	15	0,02	0,13	0,16
45	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	120	38	21	26	0,11	1,68	2,09
46	Ortiguilla	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	36	11	2,5	5	0,01	0,02	0,04
47	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	44	14	10	13	0,02	0,11	0,14
48	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	49	16	6	8	0,02	0,08	0,11
49	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	51	16	7	11	0,02	0,10	0,16
50	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	87	28	6	10	0,06	0,25	0,42
51	Guarango espinudo	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	73	23	7	16	0,04	0,21	0,47
52	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	52	17	6	8	0,02	0,09	0,12
53	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	47	15	6	8	0,02	0,07	0,10
54	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	49	16	9	11	0,02	0,12	0,15
55	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	61	19	8	10	0,03	0,17	0,21
56	Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	101	32	11	26	0,08	0,63	1,48
57	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	38	12	8	10	0,01	0,06	0,08
58	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	44	14	10	13	0,02	0,11	0,14
59	Fernan Sanches	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	36	11	5	11	0,01	0,04	0,08
60	Palma,	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	45	14	8	11	0,02	0,09	0,12



	chonta									
61	Palma, chonta	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	48	15	7	9	0,02	0,09	0,12
62	Copalillo	<i>Protium amazonicum</i>	Burseraceae	34	11	10	12	0,01	0,06	0,08
63	Guabillo	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	32	10	7	9	0,01	0,04	0,05
64	Palo ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	Apocynaceae	81	26	8	13	0,05	0,29	0,48
65	Guarango espinudo	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	88	28	12	20	0,06	0,52	0,86
66	Ceibo	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	35	11	6	9	0,01	0,04	0,06
67	Canelo	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	167	53	21	30	0,22	3,26	4,66
68	Ortiguilla	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	46	15	8	11	0,02	0,09	0,13
<b>TOTAL.....</b>								<b>4,69</b>	<b>40,24</b>	<b>81,12</b>

CAP= Circunferencia a la altura del pecho (cm); DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm); Hc= Altura comercial (m); Ht= Altura total (m); AB= Area Basal (m<sup>2</sup>); Vc= Volúmen comercial (m<sup>3</sup>); Vt= Volúmen total (m<sup>3</sup>)



**Anexo 6.** Datos de campo obtenidos en el area de estudio, de la parcela F, en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

CENSO DE ÁRBOLES DE LA PARCELA F										
No	Nombre	Nombre Científico	Familia	CAP cm	DAP cm	Hc m	Ht m	AB m <sup>2</sup>	Vc m <sup>3</sup>	Vt m <sup>3</sup>
1	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	57	18	9	32	0,03	0,16	0,58
2	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	40	13	7	13	0,01	0,06	0,12
3	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	59	19	7	10	0,03	0,14	0,19
4	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	79	25	21	30	0,05	0,73	1,04
5	Seique	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Mimosaceae	44	14	10	13	0,02	0,11	0,14
6	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	50	16	12	14	0,02	0,17	0,19
7	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	106	34	25	33	0,09	1,56	2,07
8	Tucuta	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	61	19	6	17	0,03	0,12	0,35
9	Seique	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Mimosaceae	31	10	9	11	0,01	0,05	0,06
10	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	36	11	10	13	0,01	0,07	0,09
11	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	71	23	21	30	0,04	0,59	0,84
12	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	57	18	23	32	0,03	0,42	0,58
13	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	54	17	25	34	0,02	0,41	0,55
14	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	65	21	24	32	0,03	0,56	0,75
15	Sierrilla	<i>Miconia grandifolia</i> Ule	Melastomataceae	35	11	8	11	0,01	0,05	0,08
16	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	47	15	13	15	0,02	0,16	0,18
17	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	80	25	20	34	0,05	0,71	1,21
18	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	37	12	10	12	0,01	0,08	0,09
19	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	74	24	28	35	0,04	0,85	1,07
20	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	72	23	18	20	0,04	0,52	0,58
21	Sierrilla	<i>Miconia grandifolia</i> Ule	Melastomataceae	64	20	11	14	0,03	0,25	0,32
22	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	45	14	16	19	0,02	0,18	0,21
23	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	82	26	25	33	0,05	0,94	1,24
24	s/n	<i>Critoniopsis</i> sp.	Asteraceae	86	27	5	30	0,06	0,21	1,24
25	Sapotillo	<i>Matisia</i> sp.	Bombacaceae	94	30	6	11	0,07	0,30	0,54
26	s/n	<i>Critoniopsis</i> sp.	Asteraceae	40	13	5	8	0,01	0,04	0,07
27	Tucuta	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	77	25	5	12	0,05	0,17	0,40



28	Guabillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	74	24	10	13	0,04	0,31	0,40
29	Achotillo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	44	14	7	9	0,02	0,08	0,10
30	Jicopo	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	34	11	8	10	0,01	0,05	0,06
31	Cedrilla	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	44	14	6	12	0,02	0,06	0,13
32	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	98	31	27	35	0,08	1,44	1,87
33	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	91	29	25	33	0,07	1,15	1,52
34	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	125	40	28	36	0,12	2,44	3,13
35	Guabillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	39	12	10	13	0,01	0,08	0,11
36	s/n	<i>Mabea klugii</i> Steyerm.	Euphorbiaceae	183	58	1	18	0,27	0,19	3,36
37	Cedrilla	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	69	22	18	21	0,04	0,48	0,56
38	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	89	28	17	23	0,06	0,75	1,01
39	Guarumo	<i>Cecropia herthae</i>	Cecropiaceae	106	34	16	19	0,09	1,00	1,19
40	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	42	13	8	11	0,01	0,08	0,11
41	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	85	27	21	24	0,06	0,85	0,97
42	Coco	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	33	11	12	14	0,01	0,07	0,08
43	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	106	34	17	26	0,09	1,06	1,63
44	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	52	17	20	23	0,02	0,30	0,35
45	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i>	Verbenaceae	35	11	9	11	0,01	0,06	0,08
46	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	75	24	18	22	0,04	0,56	0,69
47	s/n	<i>Mabea klugii</i> Steyerm.	Euphorbiaceae	39	12	10	13	0,01	0,08	0,11
48	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	96	31	18	24	0,07	0,92	1,23
49	Sapan	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	71	23	8	14	0,04	0,22	0,39
50	Uvilla, uva de monte	<i>Pouroma minor</i>	Cecropiaceae	48	15	12	14	0,02	0,15	0,18
51	Uvilla, uva de monte	<i>Pouroma minor</i>	Cecropiaceae	40	13	10	12	0,01	0,09	0,11
52	Guarumo	<i>Cecropia herthae</i>	Cecropiaceae	101	32	18	25	0,08	1,02	1,42
53	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	97	31	17	22	0,07	0,89	1,15
54	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	75	24	19	23	0,04	0,60	0,72
55	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	89	28	17	20	0,06	0,75	0,88
56	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	81	26	8	14	0,05	0,29	0,51
57	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	84	27	24	30	0,06	0,94	1,18
58	Cedrilla	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	59	19	10	13	0,03	0,19	0,25
59	Pachaco	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	46	15	16	19	0,02	0,19	0,22
60	Seique	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Mimosaceae	49	16	8	12	0,02	0,11	0,16





61	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i>	Verbenaceae	75	24	10	14	0,04	0,31	0,44
62	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	79	25	19	30	0,05	0,66	1,04
63	Achotillo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	52	17	7	11	0,02	0,11	0,17
64	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	53	17	13	15	0,02	0,20	0,23
65	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	45	14	16	19	0,02	0,18	0,21
66	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	59	19	22	26	0,03	0,43	0,50
67	Calum	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Euphorbiaceae	57	18	12	15	0,03	0,22	0,27
68	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	48	15	18	21	0,02	0,23	0,27
69	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	98	31	27	34	0,08	1,44	1,82
70	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	46	15	8	13	0,02	0,09	0,15
71	Achotillo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	72	23	9	14	0,04	0,26	0,40
72	Achotillo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	68	22	18	22	0,04	0,46	0,57
73	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	74	24	16	25	0,04	0,49	0,76
74	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	73	23	22	28	0,04	0,65	0,83
75	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	53	17	10	12	0,02	0,16	0,19
76	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	42	13	15	18	0,01	0,15	0,18
77	Seique	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Mimosaceae	37	12	10	14	0,01	0,08	0,11
78	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	71	23	23	30	0,04	0,65	0,84
79	Sapan	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	77	25	10	13	0,05	0,33	0,43
80	Cedrillo	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	35	11	3	9	0,01	0,02	0,06
81	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	41	13	10	13	0,01	0,09	0,12
82	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	61	19	18	20	0,03	0,37	0,41
83	Copal	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J.Lam	Burseraceae	34	11	7	10	0,01	0,05	0,06
84	s/n	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	35	11	4	8	0,01	0,03	0,05
85	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	47	15	10	13	0,02	0,12	0,16
86	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	88	28	16	19	0,06	0,69	0,82
87	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	53	17	14	17	0,02	0,22	0,27
88	s/n	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	74	24	7	14	0,04	0,21	0,43
89	Cedrillo	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	55	18	16	19	0,02	0,27	0,32
90	Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	94	30	19	27	0,07	0,94	1,33
<b>TOTAL.....</b>								<b>3,46</b>	<b>37,20</b>	<b>54,12</b>

CAP= Circunferencia a la altura del pecho (cm); DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm); Hc= Altura comercial (m); Ht= Altura total (m); AB= Area Basal (m<sup>2</sup>); Vc= Volúmen comercial (m<sup>3</sup>); Vt= Volúmen total (m<sup>3</sup>).

**Anexo 7.** Parámetros ecológicos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

Nro.	GENERO Y ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	NRO. DE INDIVIDUOS	DENSIDAD	DENSIDAD RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
1	<i>Acacia glomerosa</i>	Mimosaceae	Guarango	1	0,000	0,275	1,071	16,667	1,345
2	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	s/n	7	0,001	1,923	1,769	16,667	3,692
3	<i>Annona</i> sp.	Annonaceae	Annonaceae	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
4	<i>Aspidosperma laxiflorum</i>	Apocynaceae	Remo	1	0,000	0,275	1,210	16,667	1,485
5	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	Palma, chonta	21	0,004	5,769	2,095	83,333	7,864
6	<i>Bahuinia</i> sp.	Fabaceae	Pata de vaca	3	0,001	0,824	0,372	16,667	1,197
7	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	s/n	7	0,001	1,923	0,466	50,000	2,389
8	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	Ortiguilla	4	0,001	1,099	0,233	16,667	1,332
9	<i>Brosimum</i> sp.	Moraceae	Sande	2	0,000	0,549	0,466	33,333	1,015
10	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	Cedrillo	9	0,002	2,473	1,536	66,667	4,009
11	<i>Calliandra</i> sp.	Fabaceae	s/n	3	0,001	0,824	0,233	16,667	1,057
12	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	Capirona	3	0,001	0,824	0,326	16,667	1,150
13	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	Cauchillo	8	0,001	2,198	1,071	50,000	3,269
14	<i>Cecropia herthae</i>	Cecropiaceae	Guarumo	4	0,001	1,099	1,071	33,333	2,170
15	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Cecropiaceae	Guarumo	2	0,000	0,549	0,745	33,333	1,294
16	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Cedro	3	0,001	0,824	1,909	33,333	2,733
17	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Mimosaceae	Seique, chuncho	4	0,001	1,099	0,233	16,667	1,332
18	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	Ceibo	4	0,001	1,099	4,423	50,000	5,522
19	<i>Cespedesia</i> sp.	Ochnaceae	Lengua de vaca	3	0,001	0,824	1,117	33,333	1,941
20	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	Jicopo	9	0,002	2,473	2,467	66,667	4,940
21	<i>Clarisia biflora</i>	Moraceae	Pitiuca	2	0,000	0,549	0,186	16,667	0,736
22	<i>Coccoloba coronata</i> Jacq.	Polygonaceae		2	0,000	0,549	0,140	16,667	0,689
23	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	Laurel negro	10	0,002	2,747	3,818	66,667	6,565
24	<i>Critoniopsis sodiroi</i> (Hieron. ex Hieron.) H.Rob.	Asteraceae	s/n	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
25	<i>Critoniopsis</i> sp.	Asteraceae	s/n	2	0,000	0,549	0,326	16,667	0,875
26	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J.Lam	Burseraceae	Copal	2	0,000	0,549	0,186	33,333	0,736
27	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	Higueron, matapalo	4	0,001	1,099	11,266	50,000	12,365
28	<i>Gallesia integrifolia</i>	Phytolaccaceae	Palo de ajo	4	0,001	1,099	1,210	33,333	2,309





Nro.	GENERO Y ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	NRO. DE INDIVIDUOS	DENSIDAD	DENSIDAD RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
29	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	Tucuta	8	0,001	2,198	1,769	33,333	3,967
30	<i>Guatteria</i> sp.	Annonaceae	s/n	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
31	<i>Hippotis brevipes</i> Spruce ex K.Schum.	Rubiaceae	s/n	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
32	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Euphorbiaceae	Calum	2	0,000	0,549	0,186	33,333	0,736
33	<i>Hyeronima oblonga</i>	Euphorbiaceae	Motilon	2	0,000	0,549	0,186	16,667	0,736
34	<i>Ilex</i> sp.	Aquifoliaceae	s/n	1	0,000	0,275	0,233	16,667	0,507
35	<i>Inga acreana</i> Harms	Fabaceae	Guabillo	3	0,001	0,824	0,233	33,333	1,057
36	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	Guabillo	23	0,004	6,319	9,078	83,333	15,397
37	<i>Inga</i> sp. 2	Fabaceae	Guabillo	4	0,001	1,099	1,024	33,333	2,123
38	<i>Jacaratia spinosa</i>	Caricaceae	Papayuelo	1	0,000	0,275	0,140	16,667	0,414
39	<i>Mabea klugii</i> Steyerl.	Euphorbiaceae		2	0,000	0,549	1,304	16,667	1,853
40	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	Cabo de hacha	5	0,001	1,374	2,235	50,000	3,608
41	<i>Matisia coloradorum</i>	Bombacaceae	Sapote	1	0,000	0,275	2,048	16,667	2,323
42	<i>Matisia</i> sp.	Bombacaceae	Sapotillo	7	0,001	1,923	1,816	66,667	3,739
43	<i>Mauritia</i> sp.	Arecaceae	Morete	1	0,000	0,275	0,745	16,667	1,020
44	<i>Miconia bubalina</i> Naudin	Melastomataceae	s/n	1	0,000	0,275	0,140	16,667	0,414
45	<i>Miconia grandifolia</i> Ule	Melastomataceae	Sierrilla	2	0,000	0,549	0,186	16,667	0,736
46	<i>Miconia theaezans</i> Cogn.	Melastomataceae	s/n	3	0,001	0,824	0,233	16,667	1,057
47	<i>Mouriri oligantha</i>	Melastomataceae	Chontacaspí	1	0,000	0,275	0,698	16,667	0,973
48	<i>Myroxylum balsamum</i>	Fabaceae	Balsamo, Chicaguña	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
49	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	Canelo	23	0,004	6,319	4,097	66,667	10,416
50	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	Lauraceae	Canelo	1	0,000	0,275	2,095	16,667	2,370
51	<i>Otoba</i> sp.	Myristicaceae	Llorasangre	3	0,001	0,824	0,372	50,000	1,197
52	<i>Palicourea</i> sp.	Rubiaceae	s/n	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
53	<i>Piper multiplinervium</i> C.DC.	Piperaceae	s/n	3	0,001	0,824	0,140	33,333	0,964
54	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	Guarango espinudo	8	0,001	2,198	5,168	16,667	7,365
55	<i>Pouroma minor</i>	Cecropiaceae	Uvilla, uva de monte	3	0,001	0,824	0,885	33,333	1,709
56	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	Caimito	5	0,001	1,374	0,512	66,667	1,886
57	<i>Prunus opaca</i>	Rosaceae	Capuli	4	0,001	1,099	0,512	16,667	1,611
58	<i>Protium amazonicum</i>	Burseraceae	Copalillo	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
59	<i>Rollinia mucosa</i>	Annonaceae	Chirimoyo	1	0,000	0,275	0,093	16,667	0,368



Nro.	GENERO Y ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	NRO. DE INDIVIDUOS	DENSIDAD	DENSIDAD RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
60	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	Lentejo	2	0,000	0,549	0,186	33,333	0,736
61	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	Pachaco	72	0,012	19,780	17,505	50,000	37,285
62	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	Rubiaceae	s/n	4	0,001	1,099	0,419	16,667	1,518
63	<i>Sloanea grandiflora</i>	Elaeocarpaceae	Achotillo	5	0,001	1,374	0,791	16,667	2,165
64	<i>Sorocea</i> sp.	Moraceae	Lechoso	1	0,000	0,275	0,791	16,667	1,066
65	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	Yumbingue amarillo	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
66	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	Guayabillo, yunyun	2	0,000	0,549	0,186	16,667	0,736
67	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	Sapan	7	0,001	1,923	1,443	50,000	3,366
68	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	Fernan Sanchez	11	0,002	3,022	0,791	33,333	3,813
69	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	Doncel Coco	1	0,000	0,275	0,047	16,667	0,321
70	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	Achotillo	5	0,001	1,374	0,559	33,333	1,932
71	<i>Vitex gigantea</i>	Verbenaceae	Pechiche	2	0,000	0,549	0,233	16,667	0,782
72	<i>Vochysia</i> sp.	Vochysiaceae	Tamburo	1	0,000	0,275	0,512	16,667	0,787
73	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	Limoncillo	1	0,000	0,275	0,093	16,667	0,368
<b>TOTAL</b>				<b>364</b>	<b>0,061</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>2183,333</b>	<b>200,000</b>



**Anexo 8.** Índice de Diversidad de Shannon en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

NOMBRE CIENTIFICO	NRO. DE INDIVIDUOS	Pi	LnPi	Pi*LnPi
<i>Acacia glomerosa</i>	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Alchorneopsis</i> sp.	7	0,02	-3,95	-0,08
<i>Annona</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Aspidosperma laxiflorum</i>	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Bactris</i> sp.	21	0,06	-2,85	-0,16
<i>Bahuinia</i> sp.	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	7	0,02	-3,95	-0,08
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Brosimum</i> sp.	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Cabrlea canjerana</i>	9	0,02	-3,70	-0,09
<i>Calliandra</i> sp.	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Capirona decorticans</i>	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Castilla tunu</i>	8	0,02	-3,82	-0,08
<i>Cecropia herthae</i>	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Cedrela odorata</i>	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Ceiba insignis</i>	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Cespedesia</i> sp.	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Chimarrhis glabriflora</i>	9	0,02	-3,70	-0,09
<i>Clarisia biflora</i>	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Coccoloba coronata</i> Jacq.	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Cordia gerascanthus</i> L.	10	0,03	-3,59	-0,10
<i>Critoniopsis sodiroi</i> (Hieron. ex Hieron.) H.Rob.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Critoniopsis</i> sp.	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J.Lam	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Ficus</i> spp.	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Gallesia integrifolia</i>	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Guarea kunthiana</i>	8	0,02	-3,82	-0,08
<i>Guatteria</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Hippotis brevipes</i> Spruce ex K.Schum.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Hyeronima oblonga</i>	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Ilex</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Inga acreana</i> Harms	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Inga</i> sp. 1	23	0,06	-2,76	-0,17
<i>Inga</i> sp. 2	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	0,00	-5,90	-0,02



NOMBRE CIENTIFICO	NRO. DE INDIVIDUOS	Pi	LnPi	Pi*LnPi
<i>Mabea klugii</i> Steyerem.	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Machaerium millei</i>	5	0,01	-4,29	-0,06
<i>Matisia coloradorum</i>	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Matisia</i> sp.	7	0,02	-3,95	-0,08
<i>Mauritia</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Miconia bubalina</i> Naudin	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Miconia grandifolia</i> Ule	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Miconia theaezans</i> Cogn.	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Mouriri oligantha</i>	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Myroxylum balsamum</i>	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Nectandra</i> sp.	23	0,06	-2,76	-0,17
<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Otoba</i> sp.	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Palicourea</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Piper multiplinervium</i> C.DC.	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Piptadenia pteroclada</i>	8	0,02	-3,82	-0,08
<i>Pouroma minor</i>	3	0,01	-4,80	-0,04
<i>Pouteria</i> sp.	5	0,01	-4,29	-0,06
<i>Prunus opaca</i>	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Protium amazonicum</i>	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Rollina mucosa</i>	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Schefflera morototoni</i>	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	72	0,20	-1,62	-0,32
<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerem.	4	0,01	-4,51	-0,05
<i>Sloanea grandiflora</i>	5	0,01	-4,29	-0,06
<i>Sorocea</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Terminalia amazonia</i>	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Terminalia oblonga</i>	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Trema micrantha</i>	7	0,02	-3,95	-0,08
<i>Triplaris dugandii</i>	11	0,03	-3,50	-0,11
<i>Virola</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Vismia baccifera</i>	5	0,01	-4,29	-0,06
<i>Vitex gigantea</i>	2	0,01	-5,20	-0,03
<i>Vochysia</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<i>Zanthoxylum</i> sp.	1	0,00	-5,90	-0,02
<b>TOTAL</b>	<b>364</b>			<b>2,44</b>

**Anexo 9.** Parámetros dasométricos presentes en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

Nro.	GÉNERO Y ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	NRO. DE INDIVIDUOS	ÁREA BASAL (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN COMERCIAL (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN TOTAL (m <sup>3</sup> )
1	<i>Acacia glomerosa</i>	Mimosaceae	Guarango	1	0,23	1,29	4,51
2	<i>Alchorneopsis</i> sp.	Euphorbiaceae	s/n	7	0,38	2,66	4,42
3	<i>Annona</i> sp.	Annonaceae	Annonaceae	1	0,01	0,02	0,04
4	<i>Aspidosperma laxiflorum</i>	Apocynaceae	Remo	1	0,26	3,07	4,87
5	<i>Bactris</i> sp.	Arecaceae	Palma, chonta	21	0,45	2,52	3,17
6	<i>Bahuinia</i> sp.	Fabaceae	Pata de vaca	3	0,08	0,40	0,84
7	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	s/n	7	0,10	0,41	0,77
8	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	Ortiguilla	4	0,05	0,14	0,26
9	<i>Brosimum</i> sp.	Moraceae	Sande	2	0,10	0,57	1,47
10	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	Cedrillo	9	0,33	2,47	4,60
11	<i>Calliandra</i> sp.	Fabaceae	s/n	3	0,05	0,17	0,31
12	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	Capirona	3	0,07	0,36	0,58
13	<i>Castilla tunu</i>	Moraceae	Cauchillo	8	0,23	1,97	2,77
14	<i>Cecropia herthae</i>	Cecropiaceae	Guarumo	4	0,23	2,46	3,13
15	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Cecropiaceae	Guarumo	2	0,16	0,93	2,05
16	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Cedro	3	0,41	2,37	6,51
17	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Mimosaceae	Seique, chuncho	4	0,05	0,34	0,47
18	<i>Ceiba insignis</i>	Bombacaceae	Ceibo	4	0,95	13,72	20,62
19	<i>Cespedesia</i> sp.	Ochnaceae	Lengua de vaca	3	0,24	0,52	1,04
20	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	Jicopo	9	0,53	2,94	10,80
21	<i>Clarisia biflora</i>	Moraceae	Pitiuca	2	0,04	0,39	0,44
22	<i>Coccoloba coronata</i> Jacq.	Polygonaceae	s/n	2	0,03	0,13	0,24
23	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	Laurel negro	10	0,82	6,20	16,38
24	<i>Critoniopsis sodiroi</i> (Hieron. ex Hieron.) H.Rob.	Asteraceae	s/n	1	0,01	0,02	0,10
25	<i>Critoniopsis</i> sp.	Asteraceae	s/n	2	0,07	0,25	1,31
26	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J.Lam	Burseraceae	Copal	2	0,04	0,17	0,23
27	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	Higueron, matapalo	4	2,42	21,94	52,76
28	<i>Gallesia integrifolia</i>	Phytolaccaceae	Palo de ajo	4	0,26	1,48	2,55
29	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	Tucuta	8	0,38	2,19	3,93
30	<i>Gutteria</i> sp.	Annonaceae	s/n	1	0,01	0,02	0,04



31	<i>Hippotis brevipes</i> Spruce ex K.Schum.	Rubiaceae	s/n	1	0,01	0,03	0,06
32	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Euphorbiaceae	Calum	2	0,04	0,23	0,32
33	<i>Hyeronima oblonga</i>	Euphorbiaceae	Motilon	2	0,04	0,18	0,38
34	<i>Ilex</i> sp.	Aquifoliaceae	s/n	1	0,05	0,50	0,63
35	<i>Inga acreana</i> Harms	Fabaceae	Guabillo	3	0,05	0,19	0,31
36	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	Guabillo	23	1,95	12,65	30,80
37	<i>Inga</i> sp. 2	Fabaceae	Guabillo	4	0,22	1,19	3,06
38	<i>Jacaratia spinosa</i>	Caricaceae	Papayuelo	1	0,03	0,24	0,28
39	<i>Mabea klugii</i> Steyerm.	Euphorbiaceae	s/n	2	0,28	0,27	3,47
40	<i>Machaerium millei</i>	Fabaceae	Cabo de hacha	5	0,48	5,21	8,02
41	<i>Matisia coloradorum</i>	Bombacaceae	Sapote	1	0,44	6,52	9,31
42	<i>Matisia</i> sp.	Bombacaceae	Sapotillo	7	0,39	2,38	3,34
43	<i>Mauritia</i> sp.	Arecaceae	Morete	1	0,16	1,94	2,51
44	<i>Miconia bubalina</i> Naudin	Melastomataceae	s/n	1	0,03	0,05	0,21
45	<i>Miconia grandifolia</i> Ule	Melastomataceae	Sierrilla	2	0,04	0,30	0,40
46	<i>Miconia theaezans</i> Cogn.	Melastomataceae	s/n	3	0,05	0,10	0,24
47	<i>Mouriri oligantha</i>	Melastomataceae	Chontacaspí	1	0,15	1,03	1,85
48	<i>Myroxylum balsamum</i>	Fabaceae	Balsamo, Chicaguña	1	0,01	0,01	0,04
49	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	Canelo	23	0,88	8,14	11,86
50	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	Lauraceae	Canelo	1	0,45	1,89	4,73
51	<i>Otoba</i> sp.	Myristicaceae	Llorasangre	3	0,08	0,74	0,97
52	<i>Palicourea</i> sp.	Rubiaceae	s/n	1	0,01	0,02	0,06
53	<i>Piper multiplinervium</i> C.DC.	Piperaceae	s/n	3	0,03	0,08	0,25
54	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Mimosaceae	Guarango espinudo	8	1,11	7,76	21,02
55	<i>Pouroma minor</i>	Cecropiaceae	Uvilla, uva de monte	3	0,19	0,46	1,41
56	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	Caimito	5	0,11	0,59	0,96
57	<i>Prunus opaca</i>	Rosaceae	Capuli	4	0,11	0,83	1,07
58	<i>Protium amazonicum</i>	Burseraceae	Copalillo	1	0,01	0,06	0,08
59	<i>Rollina mucosa</i>	Annonaceae	Chirimoyo	1	0,02	0,23	0,30
60	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	Lentejo	2	0,04	0,42	0,49
61	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Caesalpinaceae	Pachaco	72	3,76	51,14	71,39
62	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	Rubiaceae	s/n	4	0,09	0,24	0,50
63	<i>Sloanea grandiflora</i>	Elaeocarpaceae	Achotillo	5	0,17	0,68	1,46
64	<i>Sorocea</i> sp.	Moraceae	Lechoso	1	0,17	1,41	1,99
65	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	Yumbingue amarillo	1	0,01	0,07	0,08
66	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	Guayabillo, yunyun	2	0,04	0,13	0,21
67	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	Sapan	7	0,31	1,70	2,65



68	<i>Triplaris dugandii</i>	Polygonaceae	Fernan Sanchez	11	0,17	0,90	1,30
69	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	Doncel Coco	1	0,01	0,07	0,08
70	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	Achotillo	5	0,12	0,97	1,33
71	<i>Vitex gigantea</i>	Verbenaceae	Pechiche	2	0,05	0,37	0,51
72	<i>Vochysia</i> sp.	Vochysiaceae	Tamburo	1	0,11	0,66	0,96
73	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	Limoncillo	1	0,02	0,09	0,12
	<b>TOTAL</b>			<b>364</b>	<b>21,48</b>	<b>184,79</b>	<b>342,22</b>



**Anexo 10.** Cálculo de la biomasa aérea por familia, aplicando ecuación alométrica, en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.

Nro.	FAMILIA	NRO. DE INDIVIDUOS	BIOMASA AEREA (kg)	LOGARITMO NAURAL DE LA BIOMASA AEREA (kg)
1	Annonaceae	3	-22,99	6,11
2	Apocynaceae	4	-23,70	7,09
3	Aquifoliaceae	1	-6,45	1,86
4	Araliaceae	2	-14,71	3,99
5	Arecaceae	22	-151,19	42,34
6	Asteraceae	3	-21,62	5,92
7	Bombacaceae	12	-73,43	21,47
8	Boraginaceae	10	-66,47	18,84
9	Bursaceae	3	-22,25	6,00
10	Caesalpinaceae	72	-494,76	138,46
11	Caricaceae	1	-6,48	1,87
12	Cecropiaceae	9	-56,63	16,45
13	Clusiaceae	5	-34,77	9,69
14	Combretaceae	3	-21,78	5,95
15	Elaeocarpaceae	5	-33,57	9,49
16	Euphorbiaceae	13	-86,46	24,45
17	Fabaceae	41	-267,90	76,51
18	Lauraceae	24	-161,27	45,43
19	Melastomataceae	7	-46,98	13,28
20	Meliaceae	20	-130,27	37,33
21	Mimosaceae	14	-88,99	25,69
22	Moraceae	17	-110,16	31,30
23	Myristicaceae	4	-29,23	7,95
24	Ochnaceae	3	-19,02	5,43
25	Phytolaccaceae	1	-5,12	1,63
26	Piperaceae	3	-22,61	6,06
27	Polygonaceae	13	-96,10	26,00
28	Rosaceae	4	-27,67	7,72
29	Rubiaceae	18	-128,04	35,19
30	Rutaceae	1	-7,02	1,95
31	Salicaceae	7	-52,19	14,04
32	Sapotaceae	5	-34,91	9,70
33	Ulmaceae	7	-44,76	12,96
34	Urticaceae	4	-29,81	8,03
35	Verbenaceae	2	-14,10	3,89
36	Vochysiaceae	1	-5,23	1,65
<b>TOTAL</b>		<b>364</b>	<b>-2458,64</b>	<b>691,72</b>



**Anexo 11.** Fotos tomadas en el área de trabajo, ubicado en el Bosque Inundado de la Llanura Aluvial de la Amazonía en el sector de Jiat y Putuim.



Foto 1. Identificación de la parcela



Foto 2. Medición de la parcela



Foto 3. Marcación de los árboles Blake



Foto 4. Árboles de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.