

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**



**“ESTIMACIÓN DEL CARBONO ALMACENADO EN LA BIOMASA  
DE LOS ÁRBOLES EN UN BOSQUE DE COLINA BAJA, DISTRITO  
TAHUANÍA – REGIÓN UCAYALI”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO FORESTAL**

**KATHERINE MARIBEL FLORES GARCIA**

**PUCALLPA – PERÚ**

**2021**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES  
COMISIÓN DE GRADOS Y TITULOS




ACTA DE APROBACION DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
N° 420/2021-CGyT-FCFyA-UNU


En la ciudad de Pucallpa a las 08:00 p.m. del miércoles 18 de agosto de 2021, de acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en forma virtual, mediante la plataforma unificada de comunicación y colaboración Microsoft Teams, los mismos que estuvo designados con Memo Múltiple N.º 102-2021-UNU-FCFyA, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Manuel Iván Salvador Cárdenas	Presidente
Lic. Mg. Desiderio Vásquez Plácido	Miembro
Ing, Mg. César Mori Montero	Miembro

Se procedió a evaluar a la sustentación de la tesis denominado: **“ESTIMACIÓN DEL CARBONO ALMACENADO EN LA BIOMASA DE LOS ÁRBOLES EN UN BOSQUE DE COLINA BAJA, DISTRITO TAHUANIA – REGIÓN UCAYALI”**, presentado por la bachiller **FLORES GARCÍA, KATHERINE MARIBEL**, asesorado por el Dr. JORGE ARTURO MORI VÁSQUEZ, habiendo finalizado la sustentación, se procedió a la formulación de preguntas por parte del Jurado Evaluador, las que fueron absueltas por el sustentante en consecuencia la tesis fue **APROBADO POR UNANIMIDAD Y RECOMENDACIÓN DE PUBLICACIÓN**, quedando expedito para el otorgamiento del **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL**, después de las correcciones respectivas de la tesis. Siendo las 10:00 p.m. horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando los miembros en señal de conformidad.

  
Dr. Manuel Iván Salvador Cárdenas  
Presidente

  
Lic. Mg. Desiderio Vásquez Plácido  
Miembro

  
Ing. Mg. César Mori Montero  
Miembro

## ACTA DE APROBACION


La presente Tesis fue aprobada por el jurado calificador de la Facultad de Ciencias Forestales Y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, para obtener el Título Profesional de Ingeniera Forestal.

Dr. Manuel Iván Salvador Cárdenas.



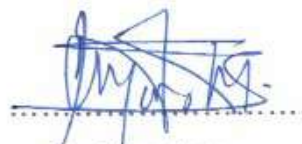
.....  
Presidente

Lic. Mg. Desiderio Vasques Placido.



.....  
Miembro

Ing. MSc. Cesar Mori Montero.



.....  
Miembro

Dr. Jorge Arturo Mori Vásquez.




.....  
Asesor

Ing. Guiomar Seijas Dávila.



.....  
Co - Asesor

Bach. Katherine Maribel Flores Garcia.



.....  
Tesisista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION  
DIRECCION DE PRODUCCION INTELECTUAL

# CONSTANCIA

## ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

### SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° V/0114-2021

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe Final (Tesis) Titulado:

“ESTIMACIÓN DEL CARBONO ALMACENADO EN LA BIOMASA DE LOS ÁRBOLES EN UN BOSQUE DE COLINA BAJA, DISTRITO TAHUANIA – REGIÓN UCAYALI”

Cuyo autor (es) : FLORES GARCÍA, KATHERINE MARIBEL

Facultad : CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

Escuela Profesional : INGENIERIA FORESTAL.

Asesor(a) : Dr. MORI VÁSQUEZ, JORGE ARTURO

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 10 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia.

Fecha: 16/03/2021



Dr. ABRAHAM ERMITANIO HUAMAN ALMIRON  
Dirección de Producción Intelectual



# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

## REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Katherine Maribel Flores Garcia

Autor de la TESIS titulada:

Estimación del Carbono Almacenado en la Biomasa  
de los Arboles en un Bosque de Colina Baja,  
Distrito Tahuania - Región Ucayali.

Sustentada el año: 2021

Con la asesoría de: Dr. Jorge Arturo Mori Vásquez

En la Facultad de: Ciencias Forestales y Ambientales

Carrera Profesional de: Ingeniería Forestal

### Autorizo la publicación:

**PARCIAL**

Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

**TOTAL**

Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali ([www.repositorio.unu.edu.pe](http://www.repositorio.unu.edu.pe)), bajo los siguientes términos:

**Primero:** Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

**Segundo:** Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 18 / 08 / 2021

Email: maribel-forest@hotmail.com

Firma: 

Teléfono: 959973585

DNI: 71053156

## DEDICATORIA

A Dios que me ha dado la vida, salud y fortaleza para seguir adelante y no desmayar en los problemas ni desfallecer en el intento.

A mis queridos abuelos, al sr. Javier, y Sra. Marlene, quienes han sido pilares fundamentales en mi formación como profesional, por depositar toda su confianza en mí, contribuyendo así a lograr mis metas y objetivos propuestos.

A mi querido hijo Yeraí Ponce y a su sr. padre Josué Ponce, quienes me mostraron su apoyo moral e incondicional.

A mis tías, tíos y hermanos quienes me motivaron a seguir adelante frente a las adversidades de la vida y que estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos, brindándome sabios consejos.

A mis padres quienes permanentemente me apoyaron con espíritu alentador en momentos difíciles.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestro Dios, padre por brindarme la fortaleza física y mental en la vida cotidiana y guiarme por el buen camino durante mi formación profesional.

A mi asesor, el Ingeniero Jorge, MORI VASQUEZ por brindarme sus conocimientos, sus orientaciones, su persistencia, su paciencia y motivación durante la ejecución y redacción de la presente investigación.

A mis co-asesora la Ing. Guiomar, SEIJAS DAVILA, gerente general de TROPICAL FOREST DEVELOPMENT y al CLUSTER FORESTAL UCAYALI quienes hicieron posible el financiamiento de la investigación, asimismo por sus orientaciones impartidas.

Al sr. Teddy, ARBE, gerente general de la concesión FORESTAL ANITA, quien brindo el apoyo logístico y cedió el permiso para que la presente investigación se realice en dicha concesión.

A toda la plana de catedráticos de la Facultad de Ciencias Ambientales y Forestales, por sus enseñanzas y haber inculcado en mí un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico lo cual ha sido fundamental para mi formación.

A mi pareja Josué, PONCE por su constante apoyo moral durante mi formación como profesional.

A mis compañeros de estudios, con los que he compartido grandes momentos y diversas emociones, que conllevaron a no decaer en momentos difíciles y lograr cumplir uno de mis grandes metas, ser profesional.

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTOS.....	vii
INDICE DE CONTENIDO .....	viii
ÍNDICE DE TABLA.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	xix
CAPÍTULO I.....	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
CAPÍTULO II .....	3
II. MARCO TEORICO.....	3
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	3
2.2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	7
2.2.1. Bosque de colina baja (Bcb). .....	7
2.2.2. Biomasa. ....	8
2.2.3. Cambio climático.....	8
2.2.4. Dióxido de Carbono.....	9
2.2.5. Ciclo de carbono. ....	10
2.2.6. Ciclo de carbono en un bosque tropical.....	11
2.2.7. Efecto invernadero. ....	13



2.2.8.	Los gases de efecto invernadero. ....	13
2.2.9.	Fotosíntesis. ....	14
2.2.10.	Metodología para la cuantificación de biomasa y carbono en bosques tropicales. ....	14
2.2.11.	Parcela permanente de monitoreo (PPM). ....	15
2.2.12.	Investigaciones en concesiones forestales. ....	15
2.2.13.	Diversidad. ....	16
2.2.14.	Tecnología Field Map.....	16
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	19
CAPÍTULO III .....		20
III.	METODOLOGÍA .....	20
3.1.	LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	20
3.1.1.	Localización geográfica en coordenadas UTM de las 4 parcelas de medición.....	21
3.2.	MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
3.3.1.	Población. ....	23
3.3.2.	Muestra.....	23
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	23
3.4.1.	Elaboración del formato de colecta de datos. ....	24
3.4.2.	Materiales y equipos para la recolección de datos. ....	24

3.5.	PROCESAMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	25
3.5.1.	Tamaño y forma de la parcela y subparcela. ....	25
3.5.2.	Creación del proyecto en Field Map Project Manager. ....	26
3.5.3.	Integración, verificación y calibración de los equipos de medición. ....	29
3.5.4.	Orientación de las parcelas y subparcelas. ....	29
3.5.5.	Establecimiento de las estacas. ....	30
3.5.6.	Localización espacial de los arboles. ....	31
3.5.7.	Registro de la parcela. ....	31
3.5.8.	Plaqueo y codificación de los árboles. ....	31
3.5.9.	Variables de medición. ....	32
3.6.	TRATAMIENTO DE DATOS .....	33
3.6.1.	Diseño experimental. ....	33
3.6.2.	Evaluación de las variables. ....	34
3.6.3.	Importancia ecológica (IVI). ....	35
3.6.4.	Cálculo de la biomasa del fuste de los árboles. ....	35
3.6.5.	Cálculo del stock carbono. ....	36
3.6.6.	Técnica de análisis. ....	37
3.6.6.1.	Modelo aditivo lineal. ....	37
CAPÍTULO IV .....		39
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	39
4.1.	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA .....	39

4.1.1.	Análisis de varianza (ANVA) del número de familias y área basal por parcela. ....	41
4.1.2.	Prueba de Duncan según número de familia por parcelas.....	42
4.1.3.	Número de especie e individuos por hectárea.....	42
4.1.4.	Análisis de varianza (ANVA) del número de especies y número de individuos por subparcelas. ....	43
4.1.5.	Prueba de Duncan según número de especies por parcela. ....	44
4.1.6.	Índice de valor de importancia (IVI). ....	45
4.2.	BIOMASA AÉREA Y STOCK DE CARBONO DEL FUSTE.....	47
4.2.1.	Análisis de varianza (ANVA) para la biomasa aérea y carbono almacenado por parcela. ....	49
4.2.2.	Biomasa aérea y carbono almacenado por especie.....	50
4.2.3.	Biomasa aérea y carbono almacenado por clase diamétrica y hectárea. ....	52
4.2.4.	Carbono almacenado por parcela de corta (PC).....	55
4.3.	ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA BIOMASA.....	56
4.3.1.	Prueba de Duncan para sub parcelas.....	57
CAPÍTULO V .....		59
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
5.1.	CONCLUSIONES.....	59
5.2.	RECOMENDACIONES.....	60
VI.	BIBLIOGRAFIA .....	61

VII.	ANEXOS.....	70
7.1.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL LEVANTAMIENTO DE DATOS.....	70
7.2.	MAPAS CARTOGRÁFICOS DEL ÁREA EN ESTUDIO. ....	75
7.2.1.	Mapa de Dispersión de Especies de la Parcela 1 y 2. ....	75
7.2.2.	Mapa de Dispersión de Especies de la Parcela 3 y 4. ....	76
7.3.	REGISTRO DE ARBOLES EVALUADOS .....	77
7.4.	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI) DE LAS PARCELAS .....	108
7.5.	BIOMASA AÉREA Y CARBONO ALMACENADO POR ESPECIE Y PARCELAS .....	113
7.6.	BIOMASA AÉREA Y CARBONO ALMACENADO POR ESPECIE Y POR HECTÁREA.....	118

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 18 Sur) de las 4 parcelas de medición. ....	21
Tabla 2. Análisis de varianza. ....	38
Tabla 3. Composición florística de las cuatro parcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú. ....	40
Tabla 4. Análisis de varianza según el número de familia y área basal de cuatro parcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú. ....	41
Tabla 5. Prueba Duncan para el análisis de número de familia por parcelas. ....	42
Tabla 6. Número de especie e individuos por parcelas, subparcelas y por ha en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú. ....	43
Tabla 7. Análisis de varianza según el número de especies y número de individuos por subparcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú. ....	44
Tabla 8. Prueba Duncan para el análisis de número de especie por parcelas. ....	45
Tabla 9. Índice de valor de importancia (IVI) en las parcelas estudiadas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú. ....	45
Tabla 10. Biomasa aérea y carbono almacenado por parcela y por ha en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú. ....	47
Tabla 11. Análisis de varianza según la biomasa y carbono almacenado de cuatro parcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú. ....	50
Tabla 12. Biomasa aérea y carbono almacenado por especie y parcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú. ....	51

Tabla 13. Biomasa aérea y carbono almacenado por especie y por hectárea. .....	52
Tabla 14. Biomasa aérea y carbono almacenado por clase diamétrica y hectárea.....	53
Tabla 15. Carbono almacenado por parcela corta (PC). .....	55
Tabla 16. Análisis de varianza de biomasa con un DCA modificado con subparcelas.....	56
Tabla 17. Prueba Duncan para el análisis de biomasa en subparcelas. ....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de carbono en el planeta Tierra. ....	10
Figura 2. Diagrama de los stocks y flujos de carbono en un bosque tropical que podría estar estacionalmente inundado. ....	12
Figura 3. Componentes de hardware típico del Field-Map: brújula electrónica (1), relascope (2), láser rangefinder (distanciometro) e inclinómetro electrónico (3), computadora de campo (4), marco o armazón de la computadora (5) y trípode o monopod (6). ....	17
Figura 4. Uso típico del RIC. ....	18
Figura 5. Mapa de Ubicación del área de estudio. ....	21
Figura 6 Tamaño y forma de la parcela y sub parcelas. ....	26
Figura 7 Diseño del Proyecto en el Project Manager. ....	26
Figura 8 Diseño de las parcelas de 40m. x 100m. ....	27
Figura 9. Diseño de las subparcelas de 20 m. x 20 m. ....	27
Figura 10. Generación del shapefile en la herramienta DB2Shapefile. ....	28
Figura 11. Visualización de la Parcela en el Field Map Data Collector. ....	29
Figura 12. Orientación de la parcela y subparcelas. ....	30
Figura 13. Establecimiento de estacas. ....	30
Figura 14. Localización espacial de los árboles. ....	31
Figura 15. Distribución de los tratamientos experimentales. ....	34
Figura 16. Representación gráfica del Índice de valor de importancia. ....	46
Figura 17. Biomasa aérea y carbono estimado en toneladas por hectárea. ....	48
Figura 18. Biomasa aérea y N° de individuo distribuidas por clase diamétrica. .....	54
Figura 19. Análisis de correlación entre el DAP y la biomasa. ....	55



Figura 20. Integración, verificación y calibración de los equipos de medición.	70
Figura 21. Orientación de las parcelas y subparcelas. ....	71
Figura 22. Pintado de las estacas. ....	71
Figura 23. Establecimiento de las estacas.....	72
Figura 24. Localización espacial de los arboles.....	72
Figura 25. Plaqueo y codificación de los arboles.....	73
Figura 26. Medición del DAP.....	73
Figura 27. Medición de las alturas en los arboles.....	74

## RESUMEN

En el Perú los grandes cambios de uso en suelo como la deforestación con fines agrícolas han contribuido al aumento de los gases del efecto invernadero, en ese sentido la estimación de carbono en los bosques tropicales es muy importante para la cuantificación de emisiones de carbono, motivo por el cual se realizó el estudio con el objetivo de estimar el carbono en la biomasa de árboles. La investigación se realizó en las parcelas de corta 11 y 12 perteneciente Concesión Forestal con fines maderables Forestal Anita E.I.R.L. en un bosque de colina baja, Distrito Tahuanía – Región Ucayali.

Dentro de las parcelas de corta se establecieron 4 parcelas permanentes de medición de 40m x 100m y se evaluaron arboles mayores a 10 cm de DAP. El método que se realizó para el cálculo de la biomasa fue de forma indirecto utilizando ecuaciones alométricas, donde se utilizó los datos de diámetro existentes a la altura del pecho (DAP en cm), la altura total (h, m) y la densidad de la madera o la gravedad específica (GE Mg/m<sup>3</sup>).

Como resultado se determinó que la biomasa de los árboles varió en cada PPM evaluada entre 185.25 t/ha (parcela 1), 218.666t/ha (parcela 2), 204.422t/ha (parcela3) y 188.597t/ha (parcela4). Para el caso stock de carbono de los árboles con DAP  $\geq$  10 cm varió en cada PPM entre 92.562 t/ha (parcela 1), 109.333 t/ha (parcela 2) 102.211t/ha (parcela3) y 94.298t/ha (parcela4). El stock de carbono en las parcelas de corta (PC) perteneciente a la Concesión Forestal Anita E.I.R.L, es de 37 004.543 tC para la PC 11 y 43 477.742 tC para la PC12.

**Palabras clave:** Field map, biomasa, carbono, parcela de corta

## ABSTRACT

In Peru, major changes in land use, such as deforestation for agricultural purposes, have contributed to the increase in greenhouse gases. In this sense, the estimation of carbon in tropical forests is very important for the quantification of carbon emissions, which is why the study was conducted with the aim of estimating carbon in the biomass of trees greater than 10 cm DBH. The research was carried out in the plots of cut 11 and 12 belonging to Forest Concession for timber purposes Anita E.I.R.L. in a low hill forest, Tahuania District - Ucayali Region.

Within the felling plots, 4 permanent measurement plots of 40m x 100m were established and trees larger than 10 cm DBH were evaluated. The method used to calculate the biomass was indirect, using allometric equations, using the existing diameter data at breast height (DBH in cm), total height (h, m) and wood density or specific gravity ( $GE \text{ Mg/m}^3$ ).

As a result, it was determined that the biomass of trees with DBH greater than 10 cm varied in each PPM evaluated between 185.25 t/ha (plot 1), 218,666t/ha (plot 2), 204,422t/ha (plot 3) and 188,597t/ha (plot 4). For the case of carbon stock of trees with  $DBH \geq 10$  cm vary in each PPM between 92,562 t/ha (plot 1), 109,333 t/ha (plot 2) 102,211t/ha (plot 3) and 94,298t/ha (plot 4). The carbon stock in the logging plots (CP) belonging to the Anita E.I.R.L. Forest Concession is 37,004,543 tC for CP 11 and 43,477,742 tC for CP 12.

**Keywords:** Field map, biomass, carbon, plot of cut

## INTRODUCCIÓN

Los bosques capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. (Tipper, 1998), el ciclo del carbono se caracteriza por ser sumamente activa y vulnerable a las perturbaciones ocasionadas por el hombre, las cuales, a su vez, modifican los patrones climáticos. De tal manera que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el gas de efecto invernadero (GEI) más importante producido por las actividades humanas. (Brown, Sathaye, Cannell, & Kauppi, 1996).

En el Perú la principal fuente de emisiones de GEI es la conversión de bosques y pasturas, debido a la deforestación de la Amazonía para cambiar el uso de la tierra con fines agrícolas (REDD+, 2011). El problema es tan grave que, según la ONU, la deforestación se ha incrementado a casi el doble del promedio mundial en los últimos cinco años. Las regiones con mayor pérdida de bosques en la última década han sido: San Martín (359,957 ha); Loreto (316,176 ha); Ucayali (269,193 ha), y Huánuco (242,008 ha) (MINAM & MINAGRI, 2017).

Con la problemática en mención y de acuerdo con estudios recientes, las emisiones de GEI han sobrepasado la capacidad de los bosques para secuestrar el CO<sub>2</sub> y como consecuencia su concentración en la atmosfera ha aumentado

(Arreaga, 2002). En ese contexto existe la necesidad de conocer la capacidad de almacenamiento de carbono que tienen nuestros bosques amazónicos naturales, y en especial la parte del fuste de los árboles que son las que son movilizados hacia otros lugares en el proceso de extracción o son quemados durante la apertura del bosque para el establecimiento de cultivos.

Los resultados permitirían establecer políticas orientadas a la revalorización del recurso del bosque, esto a su vez contribuiría a desacelerar los procesos del cambio climático a través del control de las emisiones de los gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>. Además, se podría proponer un precio a las emisiones que produce el cambio de uso del suelo, el pago lo realizaría la persona quien incurra a dicha acción, de manera que concientice a las personas a reducir la eliminación del bosque; por ultimo permitirá tener una estimación del carbono referente para la región Ucayali, así mismo poder realizar posteriores trabajos de investigación.

La contrastación de hipótesis admite que, la estimación de carbono varía en función a los tratamientos. Para realizar la investigación, se utilizaron equipos de última tecnología, desarrollada por el Instituto de Investigación de Ecosistemas Forestales (IFER, República Checa), la cual ha permitido medir el diámetro y altura con mayor precisión respecto a equipos tradicionales. Frente a lo descrito, se planteó como objetivos lo siguiente:

### **Objetivo general**

- Estimar el carbono almacenado en la biomasa de los árboles en un bosque de colina baja, Distrito Tahuanía – Región Ucayali.

## **Objetivos específicos**

- Determinar la composición florística de las parcelas permanentes de monitoreo.
- Estimar la biomasa de los árboles de las parcelas permanentes de monitoreo.
- Determinar el stock del carbono de las parcelas permanentes de monitoreo.
- Determinar el stock de carbono en las parcelas de corta de la concesión.

# **CAPÍTULO I**

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los últimos 50 años, la problemática del cambio climático se ha tornado en un fenómeno mundial para los gobiernos, las organizaciones y las personas; debido al cambio del uso del suelo. Una de estas actividades es la deforestación; esta actividad ha contribuido en forma muy significativa al aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmosfera de la tierra. Actualmente, cerca de un 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de la eliminación y degradación de los ecosistemas forestales

Esta situación ha generado una porción creciente de radiación infrarroja terrestre y un aumento de la temperatura en la superficie del planeta entre 1,4 y 5,8°C durante el presente siglo y el aumento en los niveles de los ríos y mares entre 10 y 80 cm.

El dióxido de carbono ha estado siempre presente en la naturaleza y es imprescindible para su equilibrio, el cual se consigue a través del llamado “ciclo del carbono”; así mismo, es el gas de efecto invernadero (GEI) más importante producido por las actividades humanas, siendo la deforestación la actividad con



mayor inferencia para que los bosques sobrepasen su capacidad de secuestro de carbono y en consecuencia influya significativamente en el calentamiento global.

La tasa de deforestación en Ucayali es de 44,277 hectáreas por año; pero según las proyecciones al 2020 sería 636 482.000 hectáreas, es decir el 16 % de toda la superficie de la región (Dourojeanni, 2010). Cifras alarmantes que conllevan a la necesidad de conocer la capacidad de almacenamiento de carbono que tienen nuestros bosques amazónicos naturales.

Frente a este panorama, se tiene pocas investigaciones concretas sobre el almacenamiento en la biomasa aérea de carbono, dato que nos permitiría cuantificar las emisiones de carbono que se producen cuando se realizan procesos de cambio de uso en el suelo; y así se podría monitorear la contribución de esta actividad humana al cambio climático en la región Ucayali y en el mundo.

Además, permitirían dar un fundamento para diseñar políticas públicas que disminuyan los procesos de cambio de uso del suelo. Esto a su vez contribuiría a desacelerar los procesos del cambio climático a través del control de las emisiones de los gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>.

Para determinar la cantidad de carbono que puede ser almacenado en un bosque tropical; se puede realizar mediante un método no destructivo que emplee técnicas que se valgan de tecnologías remotas para la medición de las alturas y los diámetros del fuste, es así que se utilizó la tecnología Field Map para el análisis de datos, posterior a ello determinar la biomasa de los fustes. En ese sentido surge la interrogante ¿Cuál es la cantidad de carbono almacenado en los árboles de un bosque de colina de baja ubicada en el distrito de Tahuania, región Ucayali?.

## **CAPÍTULO II**

### **II. MARCO TEORICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

(Dueñas, 2013) instaló una (PPM) parcela permanente de muestreo de 100 x 100m subdividida en 25 subparcelas de 20 x 20m, registrándose todos los árboles vivos con DN igual o mayor a 10 cm. De acuerdo a la composición florística se identificaron 125 especies agrupadas en 39 familias, 23 géneros y 2 clados. Las familias con mayor número de especies son Moraceae (13), Fabaceae (12), Annonaceae (8), Sapotaceae (8) y Burseraceae (7).

(Arevalo, 2013) realizó un estudio en los bosques del área de concesión de la empresa forestal Green Gold Forestry Perú S.A.C, el objetivo fue realizar la caracterización de los bosques de terraza alta de vigor bajo, colina baja de vigor alto y medio en Nuevo Firmeza-río Tigre, en cuanto al número de árboles, área basal, volumen, espesura, diámetro cuadrático medio, altura dominante y coeficiente de esbeltez. En el promedio global de los 3 tipos de bosque se encontró 371.45 árboles por hectárea, en lo referente al área basal fue de 20.88 m<sup>2</sup> /ha.

(MINAGRI & MINAM, 2013) en la cuenca del río Amazonas, al noreste de la ciudad de Iquitos en un bosque de colina baja, teniendo como resultados en parcelas de 0.35 y a partir de 10 cm de DAP, especies con mayor IVI: *Virola calophylla* (“cumala blanca”) “cumala”, *Astrocaryum murumuru* (“huicungo”), *Eschweilera* sp. (“machimango”), *Inga* sp. (“paca”), *Sterculia stipulifera* (“huarmi caspi”) y *Oenocarpus bataua* (“hungurau”). Así mismo (MINAM, 2014) reporta resultados de biomasa y carbono para el reservorio de biomasa arbórea arriba del suelo expresado en unidades de biomasa y carbono, con un nivel de confianza empleado de 95%, mostrando valores de 238.24 t-ha de biomasa y 116.74 tC-ha, para un bosque selva baja.

(Aparicio L., 2014), realizó un inventario electrónico con tecnología Field Map en bosques primario, secundario, residual y artificial. Con el objetivo de estimar el carbono almacenado por fustales de bosques tropicales de la Región Ucayali, para hallar el volumen de biomasa en la variante global se multiplicó el volumen de madera (VM) por la densidad básica (DB) promedio de 0.6 t/m<sup>3</sup>. Para el método categorizado se utilizó cinco promedios derivados de la DB de las especies. En el convencional se multiplicó el VM por la DB de cada especie. Como resultado, el volumen de carbono se estimó en 90, 87 y 85 tC/ha-1 respectivamente

Así mismo (Aguirre G., 2018), determinó el almacenamiento de carbono orgánico en la biomasa aérea arbórea, necromasa mayor y necromasa menor, en la superficie de una parcela permanente de medición ubicada en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María. Como resultado se obtuvo que en la parcela permanente de medición en el BRUNAS almacenó 125.17 tC/ha de carbono orgánico en la biomasa aérea arbórea, 99.8

tC/ha de necromasa mayor comprendido en: 16.85 tC/ha de carbono orgánico en la necromasa de árboles en pie con presencia de ramas, 34.74 tC/ha de carbono orgánico en la necromasa de árboles en pie sin presencia de ramas, 1.22 tC/ha de carbono almacenado en los tocones, 46.27 tC/ha de carbono orgánico en la necromasa en árboles caídos y necromasa menor de 4.76 tC/ha de carbono orgánico en la hojarasca; almacenándose un total de 229.02 tC/ha de carbono orgánico en las variables estudiadas en la presente investigación.

En la Reserva Nacional Tambopata (Pallqui, et al., 2014), evaluaron los cambios en la biomasa aérea almacenada y su dinámica en el tiempo en 9 parcelas permanentes pertenecientes a la red de parcelas de RAINFOR. La biomasa se estimó usando la ecuación para bosques húmedos tropicales de Chave et al. (2005), donde se registraron 64 familias, 219 géneros y 531 especies. La tasa de mortalidad y reclutamiento de individuos presentan valores promedio de  $2.12 \pm 0.52\%$  y  $1.92 \pm 0.49\%$ , respectivamente. La tasa de reemplazo es 2.02% anual. La biomasa aérea almacenada fue de  $296.2 \pm 33.9 \text{ t ha}^{-1}$  en promedio. La dinámica de la biomasa muestra una ganancia neta total de 1.96, 1.69 y  $-1.23 \text{ t ha}^{-1}$  para cada periodo respectivamente, la mitad de las parcelas monitoreadas tuvieron una disminución en las ganancias netas de la biomasa por mortalidad de individuos afectando la composición florística selectivamente.

Los bosques tropicales son considerados como un importante depósito de carbono, cuya permanencia en el ecosistema depende en gran medida de que no se manifiesten fenómenos naturales y antropogénicos; por lo que se hace necesario emprender estrategias para su conservación y manejo. (Torres Torres, Mena Mosquera, & Alvarez Davila, 2017) cuantificaron el carbono almacenado en la

biomasa aérea en bosques de 12, 30 y 40 años, ubicados en el Jardín Botánico del Pacífico, Bahía Solano Chocó Colombia. Para ello, se les midió diámetro y altura total a todos los individuos presentes con DAP  $\geq 10$  cm, en nueve Parcelas Temporales de Muestreo de 0,1 ha. Se estimó la biomasa aérea a través de ecuaciones alométricas, el carbono almacenado en la biomasa aérea con una fracción de carbono de 0.5; la tasa de fijación de carbono y dióxido de carbono equivalentes (CO<sub>2</sub> eq) mediante el factor de 3.67. Se encontró un promedio de carbono almacenado de 48,2 t ha<sup>-1</sup>, una biomasa aérea de 96.3 t ha<sup>-1</sup>, una tasa de fijación de carbono promedio de 1.9 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. El contenido de carbono de los bosques estudiados aumenta conforme crece la edad de estos, mientras que con la tasa de fijación de carbono sucede todo lo contrario.

En las comunidades nativas Bora (Vega Q., 2016), realizó un estudio que tuvo como objetivo estimar la biomasa aérea y el carbono del sistema agroforestal tradicional de las comunidades nativas Bora, caracterizada por la asociación de especies maderables, frutales y palmeras. La investigación se realizó en las comunidades nativas Puca Urquillo y Brillo Nuevo, ubicados en la Región Loreto, Provincia de Ramón Castilla y Distrito de Pebas. En sistemas con edades entre 8 y 15 años. Se establecieron ocho unidades muestrales circulares de 25 m de radio. Para calcular la biomasa aérea y el carbono se aplicaron ecuaciones alométricas. Los resultados de la biomasa aérea es 152.6 t biomasa ha<sup>-1</sup> como máximo y 34.0 t biomasa ha<sup>-1</sup> como mínimo. El carbono almacenado es 71.7 t C ha<sup>-1</sup> como máximo y 16.0 t C ha<sup>-1</sup> como mínimo. De manera que como resultado final se tiene 74.3 t. ha<sup>-1</sup> para la biomasa aérea y el stock de carbono es 34.9 t C ha<sup>-1</sup> indicando que el sistema agroforestal tradicional de las comunidades nativas Bora es variable y depende de las especies maderables, frutales y palmeras, y están

dentro de los rangos que reportan las investigaciones en otras partes del neotrópico.

(Pallqui C. N., 2013) en cuanto a la distribución de la biomasa aérea en relación al diámetro de los árboles se observa que los mayores aportes a la biomasa aérea total son de árboles cuyo diámetro está en la categoría diamétrica de 20 a 29.9 cm aportando cantidades mayores a 380 T año<sup>-1</sup>. La segunda clase diamétrica aportante son árboles cuyos diámetros son mayores a 100 cm, los cuales son muy pocos, pero su aporte supera las 350 T año<sup>-1</sup>. Mientras tanto (Cummings D. L., Kauffman, Perry, & Hughes, 2002) indican que los individuos con dap de 5 a 10 cm a pesar de ser abundantes no aportan tanta biomasa.

## **2.2. FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **2.2.1. Bosque de colina baja (Bcb).**

Esta unidad de cobertura vegetal involucra a los bosques desarrollados en dos tipos de geoformas (colinas bajas y lomadas). En cuanto al bosque ubicado en las colinas bajas, cuya superficie es mucho mayor que el de las lomadas, se desarrolla en tierras originadas por acumulación fluvial muy antigua y que se presenta con diferentes grados de disección o erosión, con una elevación topográfica menor de 80 m de altura con respecto a su base (MINAM;, 2015) .

Así mismo en este bosque se reporta entre las más comunes, las siguientes especies: *Tapirira*, *Oxandra*, *Unonopsis*, *Xylopia*, *Couma*, *Nealchornea*, *Croton*, *Cedrelinga*, *Protium*, *Hirtella*, *Sclerolobium*, *Ormosia*, *Inga*, *Endicheria*, *Licaria*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Eschweilera*, *Grías*, *Batocarpus*, *Brosimum*, *Perebea*, *Pseudolmedia*, *Componeura*, *Otoba*, *Virola*, *Pouteria*, *Sterculia*, *Chimarrhis*,

*Theobroma, Apeiba, Chrysophyllum, Leonia, Cybianthus*, etc. Se incluyen las siguientes palmeras: *Astrocaryum, Iriartea, Oenocarpus, Socratea*, etc.

### **2.2.2. Biomasa.**

Es un parámetro que caracteriza la capacidad de los ecosistemas para acumular materia orgánica a lo largo del tiempo (Brown S. S., 1997) y (Eamus, Guinness, & Burrows, 2000); está compuesta por el peso de la materia orgánica aérea y subterránea que existe en un ecosistema forestal (Schlegel, Gayoso, & Guerra, 2000).

(Ribeiro, et al., 1999) indican que teniendo en cuenta que para determinar el valor de biomasa aérea son tan importantes los valores dap, altura y densidad de madera haciendo de estas variables un factor esencial para determinar el contenido de Biomasa en los bosques amazónicos neotropicales. Asimismo, (Salazar, 2012) comparte la misma opinión mencionando que tanto la densidad básica de la especie, como la altura y el diámetro tienen repercusión en el almacenamiento de biomasa y carbono en los distintos estratos fisiográficos.

### **2.2.3. Cambio climático.**

Se puede entender el cambio climático como “un fenómeno que se expresa como una desviación del tiempo meteorológico promedio esperado o de las condiciones climáticas normales (temperatura y precipitación) para un lugar y tiempo dados” (Davalos, Rodrigues, & Martinez, 2008).

(Chou & Gutierrez Espeleta, 2012) sostienen que la aceleración del cambio climático, preocupación fundamental en la actualidad, es causada por aquella actividad humana que, sin considerar la sostenibilidad de la especie, ha



incrementado el uso de combustibles fósiles, los cambios en el uso de la tierra y en general aquellas actividades desarrolladas según principios de beneficio en el corto plazo.

#### **2.2.4. Dióxido de Carbono.**

(Montoya & et al, 2007) describe que toda la vegetación asimila CO<sub>2</sub> atmosférico, por medio del proceso fotosintético, al formar carbohidratos y ganar volumen. Los árboles en particular, asimilan y almacenan grandes cantidades de carbono durante toda su vida. Los bosques del mundo capturan y conservan más carbono que cualquier otro ecosistema terrestre y participan con el 90% de flujo anual de carbono de la atmósfera y de la superficie de la tierra. Por ello, la forestería puede compensar las crecientes emisiones de CO<sub>2</sub> en dos formas:

- a. Al crecer nuevos reservorios de bióxido de carbono, incrementando la masa de material maderable tanto por medio del crecimiento de árboles como por la extracción de madera. Para lograr mayor efectividad en el proceso de almacenamiento de carbono en el largo plazo, la madera extraída debería convertirse en productos durables. Una vez que el árbol ha alcanzado su madurez, el carbono acumulado se mantendrá almacenado, pero el área muy pronto actuará como reservorio, debido a que el proceso de respiración y oxidación en un bosque maduro generalmente alcanza un balance por el efecto fotosintético. En el largo plazo, el carbono capturado tanto en sistemas forestales como en sistemas agroforestales puede alcanzar entre 80 y 350 tC/ha.
- b. Protección de los bosques y suelos naturales que almacenan carbono. Cuando se destruye el bosque, entre 50 y 400 tC/ha pueden ser liberadas

a la atmósfera. Conservar los almacenes de carbono puede ser un camino válido para mitigar la emisión. En este contexto los procesos de almacenaje son válidos si son de largo plazo. Mientras que la protección de un área forestal puede inducir la presión en otra, se requieren esquemas integrados de manejo de recursos, enriquecidos con esquemas de evaluación de proyectos para validar dicha protección.

### 2.2.5. Ciclo de carbono.

El ciclo global del carbono se describe tomando en cuenta los intercambios entre la atmósfera y la biosfera continental, así como las modificaciones causadas por las actividades humanas: deposiciones nitrogenadas, aumento del CO<sub>2</sub> atmosférico y el calentamiento climático inducido (Saugier & Pontailier, 2006)

(Gallardo & Merino, 1988) menciona que el carbono del planeta se almacena en cinco grandes compartimentos a) las reservas geológicas, b) los océanos, c) la atmósfera d) los suelos y e) biomasa vegetal.

**Fuente:** (Schlesinger & Xu, 1991)

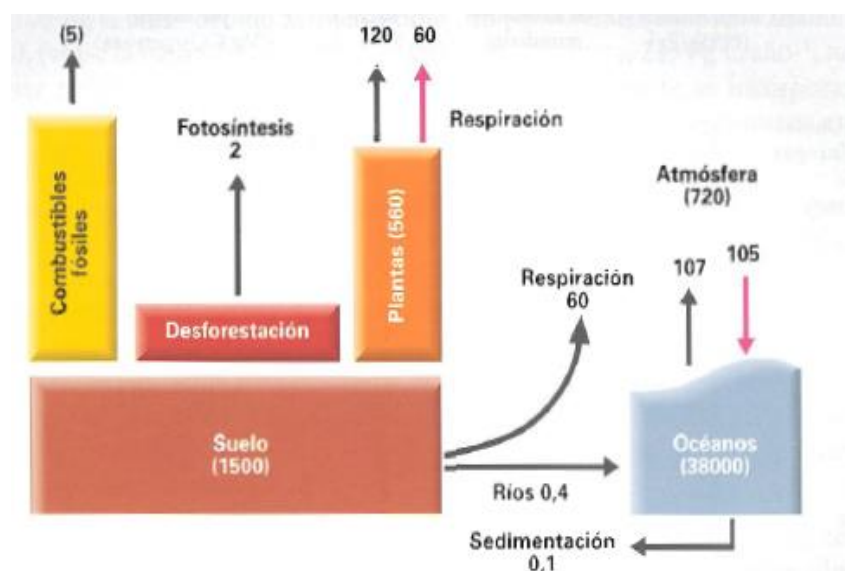


Figura 1. Ciclo de carbono en el planeta Tierra.

### **2.2.6. Ciclo de carbono en un bosque tropical.**

Los bosques tropicales constituyen alrededor del 7% de la superficie terrestre, participan de forma importante en el balance de carbono global, contribuyen a regular la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, debido a la gran cantidad de carbono que almacenan aprox. 55% de las reservas actuales de carbono en los ecosistemas boscosos del mundo (Pan, Birdsey, & Fang, 2011).

En el ciclo de carbono en un bosque tropical es importante entender la diferencia entre un stock y un flujo de carbono. En un bosque tropical, el stock de carbono es todo aquello que se encuentra almacenado en los diferentes componentes y los flujos son todos aquellos procesos que afectan el stock (Ver figura 2). Cuando cuantificamos el stock de un bosque, muestreamos: a) la biomasa viva almacenada en las hojas, las ramas, el fuste y las raíces; b) la necromasa almacenada en la hojarasca y la madera muerta; y c) el carbono en la materia orgánica del suelo. Cuando cuantificamos los flujos del carbono en el bosque muestreamos: a) la fotosíntesis de las hojas, b) la respiración autotrófica (árbol) y heterotrófica (hojarasca, madera muerta, suelo); c) la mortalidad de troncos, ramas, hojas y raíces; y d) la descomposición de la madera y la hojarasca causada por los organismos degradadores (Honorio & Baker, 2010).

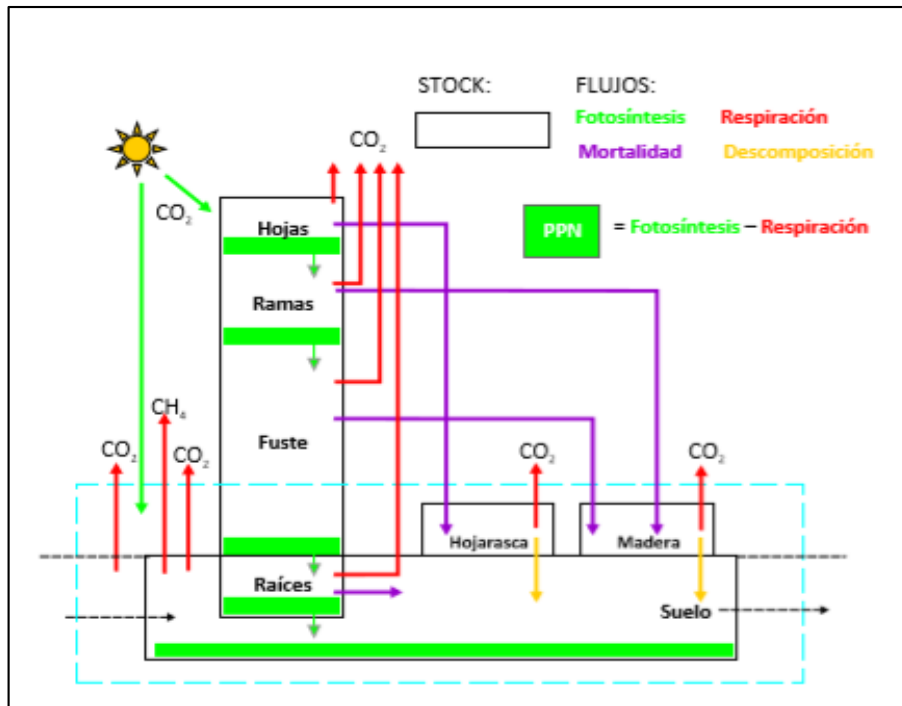


Figura 2. Diagrama de los stocks y flujos de carbono en un bosque tropical que podría estar estacionalmente inundado.

(Golley, Baker, Bawa, Frankie, & Opler, 1983) menciona que la acumulación de carbono es influenciada principalmente por factores físicos, edáficos y por patrones de disturbio que afectan la estructura comunitaria y las reservas de biomasa y carbono en los bosques tropicales. La variación de la estructura y de los patrones de distribución de biomasa en los bosques tropicales se asocian principalmente con gradientes latitudinales y altitudinales que se relacionan con las diferencias climáticas, con las características físicas y químicas de los suelos, las condiciones topográficas y con las condiciones de humedad del suelo.

### **2.2.7. Efecto invernadero.**

Nuestro planeta está rodeado por una delgada capa de gases denominada atmosfera, compuesta por nitrógeno (78.3 %), oxígeno 21% argón 0.3%, dióxido de carbono 0.03% y otros gases en cantidades menores como helio, neon y xenón. Además, contiene aerosoles (partículas) en cantidades variables, dependiendo de su origen y concentración, y vapor de agua en concentraciones fluctuantes. Este último es responsable de gran parte de los fenómenos meteorológicos (Salati, 1990).

El efecto invernadero se debe a que ciertos gases en la atmosfera permiten que la mayor parte de la radiación solar incidente penetre hasta la superficie del planeta, mientras que se absorbe y remite parte de la radiación infrarroja que el planeta regresa al espacio exterior, cuanto mayor es la concentración de los gases de invernadero, menor es la cantidad de radiación infrarroja que el planeta remite libremente al espacio exterior. De esta manera, al aumentar la concentración de gases de invernadero, se incrementa la cantidad de calor atrapado en la atmosfera, dando origen a que se eleve la temperatura superficial del planeta (Ordoñez, 1999).

### **2.2.8. Los gases de efecto invernadero.**

(Echeverri, 2006) afirma que son gases que provocan que la radiación infrarroja se detenga en la atmósfera, por lo que se calientan la superficie de la Tierra y la parte inferior de la atmósfera. Han estado presentes en la atmósfera en cantidades residuales en gran parte de la historia de la Tierra. El vapor de agua, debido a su abundancia, es el gas natural de efecto invernadero más importante. El dióxido de

carbono (CO<sub>2</sub>), el gas de efecto invernadero en segundo lugar de importancia, se agrega a la atmósfera tanto de modo natural como antropogénico.

### **2.2.9. Fotosíntesis.**

Los arboles utilizan la radiación solar incidente para sintetizar compuestos orgánicos a partir del CO<sub>2</sub> atmosférico, agua y nutrientes del suelo o desde otros órganos de la planta, mediante el proceso de la fotosíntesis. Estos compuestos una vez sintetizados se utilizan para mantener los propios tejidos de la planta, para mantener las reservas de carbohidratos o para formar nuevos tejidos y crecer. A través del proceso de la fotosíntesis, los bosques absorben CO<sub>2</sub> de la atmósfera a medida que crecen, almacenando grandes cantidades de carbono en la biomasa de sus hojas, ramas, tallos y raíces mientras que liberan oxígeno hacia la atmósfera (Azcon Bieto & Talon, 2000).

### **2.2.10. Metodología para la cuantificación de biomasa y carbono en bosques tropicales.**

Las principales metodologías encontradas para cuantificar la biomasa y el carbono en bosques tropicales tenemos:

- Método directo: Este método consiste en medir las dimensiones básicas de un árbol, cortarlo y determinar la biomasa a través del peso directo de cada uno de los componentes (raíces, fuste, rama y follaje). A su vez, la biomasa de raíces y ramas se puede subdividir en categorías diamétricas extrapolando los resultados a grandes áreas. Al final se suman los valores para obtener el volumen total estimado del fuste o de las ramas gruesas. Se toman muestras de madera de estos componentes del árbol y se pesan en el campo, luego se

calcula en el laboratorio los factores de conversión de volumen a peso seco, es decir, la densidad básica ( $\text{g/cm}^3$ ) (Segura, 1999).

- Método indirecto: Para utilizar este método se parte de los datos de diámetro existentes a la altura del pecho (DAP en Cm), la altura total (h, m) y la densidad de la madera o la gravedad específica ( $\text{GE Mg/m}^3$ ) para calcular el carbono almacenado en la biomasa total de cada árbol. Estos métodos se basan en ecuaciones alométricas, utilizadas para la estimación de biomasa generalmente para grupos de especies y bosques enteros (Mena Mosquera, 2008).
- Un modelo alométrico es una relación entre una variable independiente y una dependiente. La primera puede ser estimada a partir de métodos destructivos (peso de componentes de los individuos) o a partir de parámetros biofísicos estimados en campo (dap, altura). Se puede establecer allí el grado de relación entre ésta y alguna biomasa derivada de la biomasa (Pereira, y otros, 1999).

#### **2.2.11. Parcela permanente de monitoreo (PPM).**

La Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763, define la PPM como una unidad de superficie que se establece con carácter permanente, en un bosque o plantación forestal con el fin de generar información y evaluar la dinámica de desarrollo de la población principalmente de especies forestales.

#### **2.2.12. Investigaciones en concesiones forestales.**

En el Artículo 194 de la Ley indica, el régimen promocional en el pago del derecho de aprovechamiento forestal en los títulos habilitantes, descuento de 25% si desarrollan investigación alineada al Programa de investigación Forestal aprobado por el SERFOR y tiene resultados de campo

demostrables replicables y sustentados con base científica. Asimismo, el titular se beneficiará con 5% de descuento adicional al pago de derecho de aprovechamiento si desarrolla prácticas pre profesionales de estudiantes, a través de la suscripción de convenios con institutos, escuelas y universidades.

### **2.2.13. Diversidad.**

(Gadow, Sanchez, & Alvarez, 2007) mencionan que la estructura de una comunidad vegetal hace referencia, entre otras cosas, a la distribución de las principales características arbóreas en el espacio, teniendo especial importancia la distribución de las diferentes especies y la distribución de las mismas por clases de tamaño. Así mismo (Berroteran, 1994) y (Baldizan, 2004) afirman que la composición florística varía para cada estrato y dentro de éste, pueden existir varias asociaciones estrechamente relacionadas.

### **2.2.14. Tecnología Field Map.**

#### **2.2.14.1. Características generales y descripción del sistema.**

Field-Map es un sistema para colección de datos de campo con énfasis primario en los bosques, es un sistema altamente flexible. Su uso comienza desde el nivel de la medición de un árbol singular, a través del nivel de parcela de inventario o investigación, hasta el nivel de paisaje (IFER, 2009).

Además menciona que, ha sido diseñado principalmente para propósitos de inventario forestal pero tiene funcionalidad para numerosas tareas de colección de datos de campo como por ejemplo digitalización forestal, caracterización de compartimentos forestales para la planeación del manejo forestal, monitoreo de reservas de carbono, digitalización del paisaje, cubicación de bosque en pie,



medición de parcelas de investigación, inventario y monitoreo de reservas naturales, etc. (IFER, 2009). Field-Map combina el software SIG en tiempo real con equipos electrónicos para digitalización cartográfica y mediciones dendrométricas (Figura 3).



Figura 3. Componentes de hardware típico del Field-Map: brújula electrónica (1), relascope (2), láser rangefinder (distanciometro) e inclinómetro electrónico (3), computadora de campo (4), marco o armazón de la computadora (5) y trípode o monopod (6).

El principal equipo que es usualmente el más importante para digitalización forestal y medición es la combinación de láser rangefinder + inclinómetro electrónico + brújula electrónica (RIC), usado para la medición de distancias, ángulos verticales y horizontales para la digitalización tridimensional de la estructura de los bosques (IFER, 2009). El RIC es utilizado para digitalización, medición de la altura del árbol, medición de diámetros superiores, medición del perfil del fuste, digitalización de la proyección de la corona y delineación del perfil de la corona (IFER, 2009). En la Figura 4 se visualiza el uso típico del RIC.

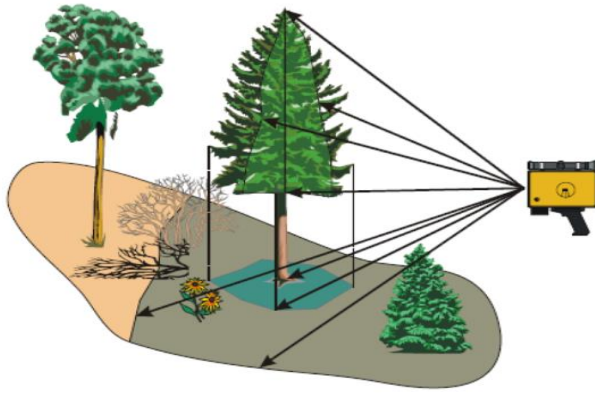


Figura 4. Uso típico del RIC.

#### 2.2.14.2. Medición de árboles.

Field-Map ha sido desarrollado principalmente para propósitos forestales y tiene un número específico de funciones para medición de árboles. Field-Map tiene cinco modos diferentes para medición de alturas:

- a. Distancia usando la posición – La distancia al árbol no es medida pero calculada desde la posición conocida del equipo y posición del árbol.
- b. Distancia + Base usando posición – Lo mismo que en el modo 1 + inclinación a la base del fuste es calculada desde las coordenadas Z conocidas de la posición del equipo y posición del árbol.
- c. Medición de distancias – Las distancias y todas las inclinaciones son medidas.
- d. Distancia + Base usando el polo principal – lo mismo que el modo 3 pero la distancia e inclinación a la base del árbol es medida usando el bastón de medición con un reflector.
- e. Medición directa de la altura – Usa el asistente de medición de LTI Forest PRO. Similar al modo 3.

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Altura total:** la altura total de un árbol se define como la diferencia de nivel entre la base del árbol y el ápice. (Gutierrez, Moreno, & Villota, 2013)
- **Carbono:** (Chou & Gutierrez Espeleta, 2012), manifiestan que el carbono es secuestrado (almacenado) por la vegetación mediante los procesos de fotosíntesis. El carbono queda almacenado en aproximadamente un 50% en la biomasa, sobre todo en aquella de vegetación leñosa (arbórea).
- **DAP:** diámetro normal (d) o diámetro a la altura del pecho (dap), es el diámetro que tiene el fuste del árbol a la altura de 1.30 m. sobre el nivel del suelo y su medición depende del tipo de terreno y la forma del fuste. (Gutierrez, Moreno, & Villota, 2013).
- **Densidad de la madera:** El peso específico o densidad es considerado como uno de los mejores indicadores de la resistencia y los valores de las propiedades mecánicas en la madera (Da Silva, Ribeiro, Gasson, & Cutler, 2009). Según (Ninin, 1993), la densidad es la expresión física de algunas características anatómicas.
- **Parcela de corta:** se constituye en la unidad administrativa para la ejecución de las operaciones de aprovechamiento y silvicultura autorizadas en Plan Operativo (SERFOR, 2016).
- **Ecuaciones alométricas:** es una ecuación matemática que relaciona la biomasa con variables del árbol, fácilmente medibles en pie, tales como el diámetro normal, altura de la copa libre, altura a la primera ramificación, altura total de la planta, ya sea en combinación simple o múltiple de estos atributos (Vallejo, Hernandez, Jong, Martinez, & Rodriguez, 2008).

## **CAPÍTULO III**

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La presente investigación se realizó en 4 parcelas permanentes de medición (PPM), sub dividida cada uno en 10 subparcelas; ubicados en la Concesión Forestal con fines maderables Forestal Anita E.I.R.L. que tiene un área total de 8570 ha., con un Plan General de Manejo Forestal con Contrato de Concesión N° 25–ATA/C-J-032-02; Las PPM para la investigación están distribuidas 2 por cada parcelas de corta (PC 11 y 12); El área total de ambas PC es de 808 ha, que está ubicada a 40 km de la localidad de Bolognesi, a la margen derecho de la Qda Cumaria del distrito de Tahuania, Provincia de Atalaya, Departamento de Ucayali, como se muestra en la figura 5.

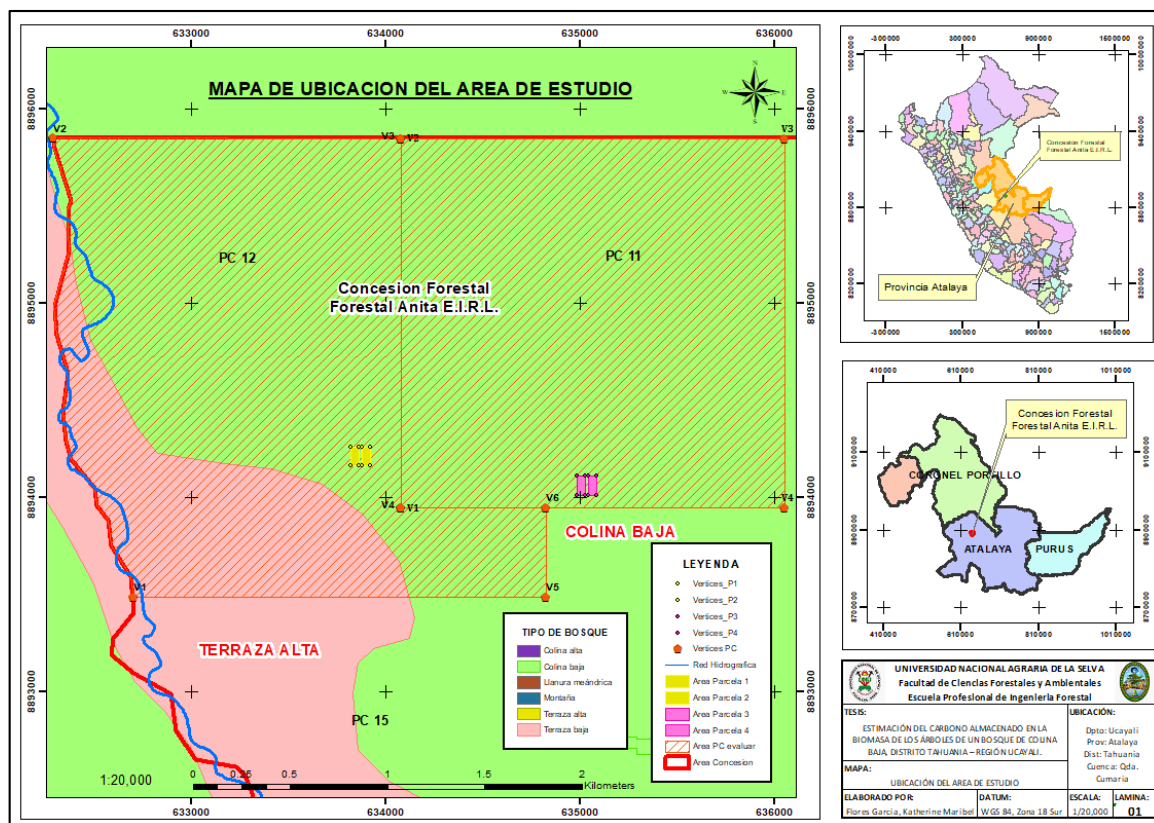


Figura 5. Mapa de Ubicación del área de estudio.

### 3.1.1. Localización geográfica en coordenadas UTM de las 4 parcelas de medición.

La ubicación geográfica de las parcelas de monitoreo del estudio corresponde a las coordenadas UTM que se muestran en el Tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 18 Sur) de las 4 parcelas de medición.

Parcela	Vértices	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
1	V1	633820	8894161
	V2	633820	8894261
	V3	633860	8894261
	V4	633860	8894161
2	V1	633880	8894161
	V2	633880	8894261
	V3	633920	8894261
	V4	633920	8894161

	V1	634985	8894008
	V2	634985	8894108
3	V3	635025	8894108
	V4	635025	8894008
	V1	635045	8894008
	V2	635045	8894108
4	V3	635085	8894108
	V4	635085	8894008

### 3.2. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el estudio de investigación se utilizó un modelo de diseño descriptivo cuantitativo, la información fue obtenida mediante la evaluación de las 4 parcelas permanentes de monitoreo – PPM que fueron instaladas en las 02 parcelas de corta (PC11 y PC12), permitió estimar el carbono almacenado en la biomasa del fuste de los árboles existentes en los bosques de colina baja, que se encuentran en el área de influencia de la concesión forestal con fines maderables Forestal Anita E.I.R.L.

El método que se realizó para el cálculo de la biomasa fue de forma indirecta, donde se utilizaron los datos de diámetro a la altura del pecho (DAP en cm), la altura total (h, m) y la densidad de la madera o la gravedad específica (GE Mg/m<sup>3</sup>).

Para la determinación del contenido de carbono se utilizaron estimaciones indirectas, estos métodos se basan en ecuaciones alométricas, utilizadas para la estimación de biomasa generalmente para grupos de especies y bosques enteros (Mena Mosquera, 2008).

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1. Población.**

La población estuvo conformada por las 2 parcelas de corta del Plan Operativo 11 de la Concesión Forestal que cuenta con un área total de 808 ha., donde se establecieron las Parcelas Permanentes de Monitoreo – PPM.

#### **3.3.2. Muestra.**

El sistema de muestra fue por conveniencia, conformado por 4 PPM de 40 m x 100 m (se evaluaron arboles mayor a 10cm de DAP). Las cuales estuvieron distribuidas equitativamente en las dos parcelas de corta de la Concesión Forestal.

Criterio para la selección de los individuos:

- Árboles mayores a 10 cm de DAP.
- Árboles en pie.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica que se utilizó fue la del censo que es un tipo de investigación cuantitativa descriptiva aplicada a poblaciones, según (Marconi & Lakatos, 2011), esta técnica de investigación tuvo como función principal, describir ciertas características cuantitativas de poblaciones como un todo, organizaciones u otras colectividades específicas. Generalmente contiene un gran número de variables y se utilizaron técnicas de muestreo para presentar carácter representativo. Se

investigó aspectos cualitativos como aptitudes y opiniones, se emplearon escalas que permiten su cuantificación.

La descripción de la población se realizó a través del censo forestal de las parcelas de estudio, el censo consistió en obtener las medidas dasonométricas de cada árbol a partir de un diámetro a la altura de pecho (DAP).

Los instrumentos utilizados fueron los formatos de campo para censo forestal utilizados por IFER (IFER, 2009) y que es parte de la Tecnología Field Map, este sistema es altamente flexible y ayudo a recolectar los datos en tiempo real con equipos electrónicos, que facilitaron el procesamiento y análisis de los datos de las mediciones dendrométricas sin talar el árbol o con el árbol en pie.

#### **3.4.1. Elaboración del formato de colecta de datos.**

El formato que se empleó para la recolección de datos fue en el software Field Map Project Manager, el cual se creó entidades y asigno atributos alfanuméricos. Este proyecto se desarrolló con un formato Paradox. Lo cual se recolecto los datos en campo utilizando los parámetros de medición dasométrica como altura total y comercial del árbol, diámetro a la altura del pecho (DAP), identificación de especies, entre otras variables y categorías que fueron evaluadas.

#### **3.4.2. Materiales y equipos para la recolección de datos.**

##### **a. Fase de campo:**

En la fase de campo se utilizó lo siguiente materiales y equipos: 1 GPS, 1 brújula, 1 cinta diamétrica, 1 getac (computador), trupulse 360, pilas del trupulse, trípode, jalones, reflectores, cámara digital, winchas de 5 metros,



tubos, placas de aluminio, pintura, rafia, crayolas, martillo pequeño, cavador, clavo de acero.

**b. Fase de gabinete:**

Durante la fase de gabinete se utilizaron los siguientes equipos para el procesamiento y análisis: el software utilizado por la tecnología Field-Map (Project manager y Data collector), laptop y el programa ArcGIS 10.3, como software estadístico SPSS V.20 e Infostat V. 2020e.

**3.5. PROCESAMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

**3.5.1. Tamaño y forma de la parcela y subparcela.**

El trabajo de investigación se realizó en 4 PPM de 40 m. x 100 m. que son las parcelas de muestreo que constituye la unidad básica de análisis sobre la que se hace el registro de la flora y las mediciones de sus variables. Para el desarrollo la investigación se recomienda, según (MINAM, 2015) establecer las parcelas de unidad muestral de 0.4 ha en zona de selva baja. Para facilitar la toma de datos y para la delimitación de las parcelas, se utilizaron la tecnología Field map.

Las parcelas son rectangulares de 40 m. x 100 m. con un área de 0.4 Ha. cada una, está ubicada equitativamente en cada parcela de corta. Cada parcela está sub divididas en subparcelas de 20 m. x 20 m. donde cada parcela está conformada por 10 subparcelas, donde se evaluaron arboles mayores entre 10 cm de DAP a más, como se muestra en la figura 6.

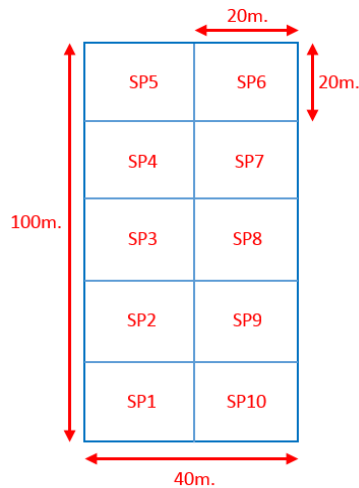


Figura 6 Tamaño y forma de la parcela y sub parcelas.

### 3.5.2. Creación del proyecto en Field Map Project Manager.

Para la creación del proyecto se realizó el diseño de la base de datos usando la tecnología Field Map Project Manager. El diseño de la base de datos es un esquema de capas, donde cada capa contiene entidades y asigna atributos alfanuméricos. Dentro del nuevo proyecto se creó la capa Tree (árbol) y automáticamente también las variables (diámetro, altura total y comercial) necesarias para el presente trabajo, luego se añadió otras variables como especie, nombre científico, calidad y sanidad, como se muestra en la figura 7.

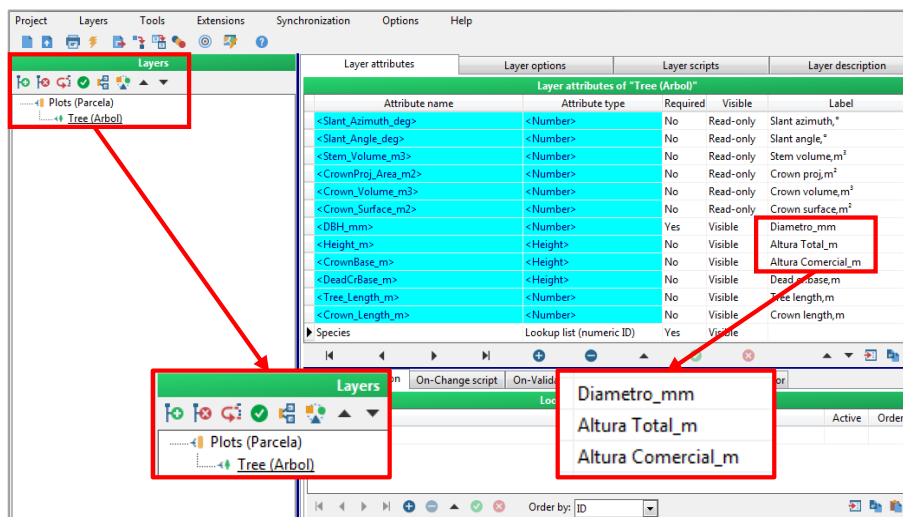


Figura 7 Diseño del Proyecto en el Project Manager.

Para el diseño de la parcela (40 m. x 100 m.) se usó una plantilla pre-definida, la cual se elaboró usando el programa Excel, como se muestra en la figura 8.

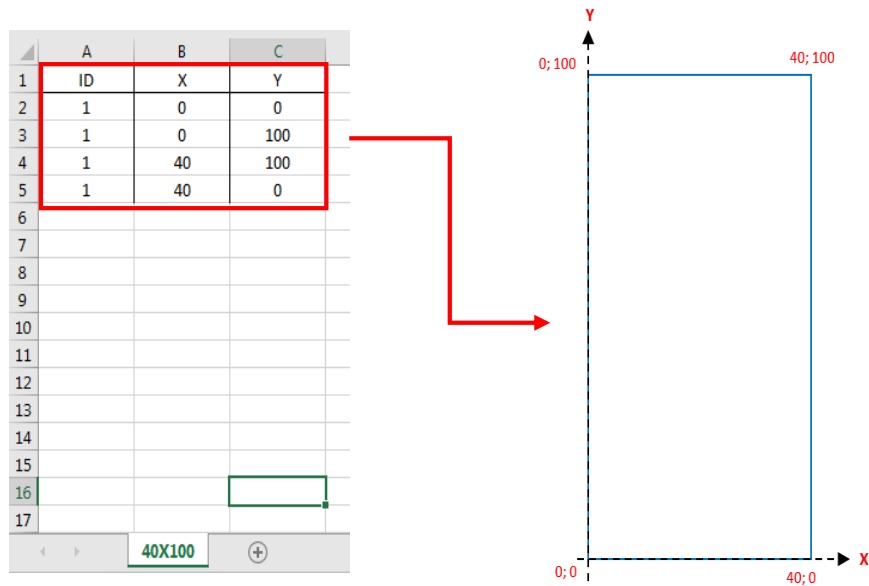


Figura 8 Diseño de las parcelas de 40m. x 100m.

Así mismo, se utilizó otra hoja Excel donde se realizó el diseño para las subparcelas de 20 m. x 20 m., como se muestra en la figura 9.

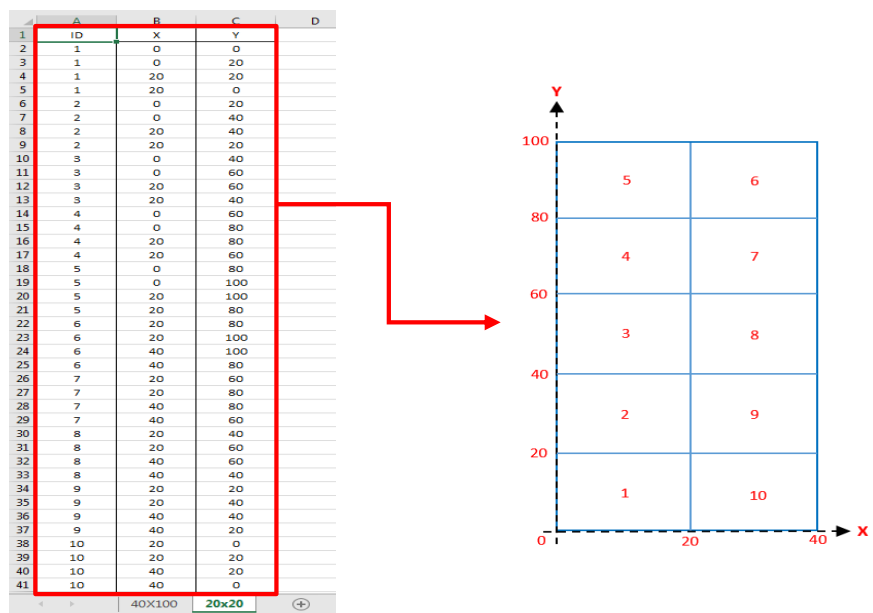


Figura 9. Diseño de las subparcelas de 20 m. x 20 m.

Después de realizar el diseño de la parcela y subparcelas en el programa Excel, se procedió a ejecutar una herramienta del Field Map denominada “DB2Shapefile” para la transformación del cuadro de datos numéricos a entidades (Polígono y puntos) en formato shapefile para su posterior visualización en el Field Map Data Collector.

Dentro de la herramienta DB2Shapefile se importó las hojas de cálculo elaboradas anteriormente en el programa Excel para generar los shapefile (puntos y poligonos) de la parcela permanente de monitoreo, obteniendo como resultado la parcela 40 m. x100 m. y sus respectivas subparcelas 20 m. x 20 m. en formato shapefile, como se muestra en la figura 10.

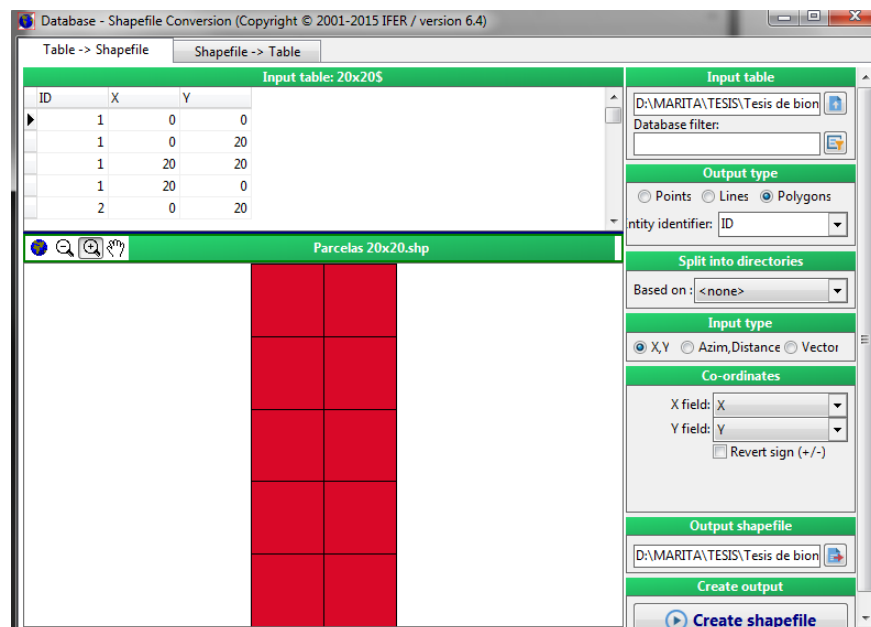


Figura 10. Generación del shapefile en la herramienta DB2Shapefile.

Finalmente abrimos el proyecto en el programa Field Map Data Collector para importar los shapefile creados con la herramienta DB2Shapefile, obteniendo como producto final la visualización de la Parcela Permanente de Monitoreo (PPM), como se muestra en la figura 11.

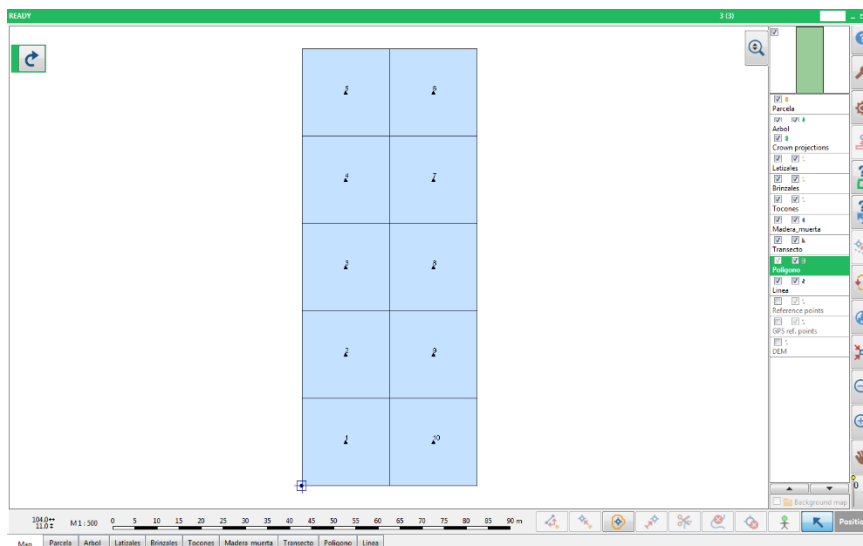


Figura 11. Visualización de la Parcela en el Field Map Data Collector.

### 3.5.3. Integración, verificación y calibración de los equipos de medición.

Antes del levantamiento de información se verifica que los aparatos de medición estén integrados o acoplados en el trípode con el trupulse 360R, para proceder a su respectiva calibración, posterior a ello se debe que verificar la sincronizada por medio del bluetooth al Getac (computadora de campo) y el trupulse 360R.

### 3.5.4. Orientación de las parcelas y subparcelas.

La dirección del eje principal de la parcela está orientada al Norte, con una declinación magnética que según la zona es de 4°, se tomaron las coordenadas UTM del punto de origen de cada parcela con la ayuda del GPS. La ubicación de las subparcela se estableció del sur al norte y viceversa del norte al sur, como se muestra en la figura 12.

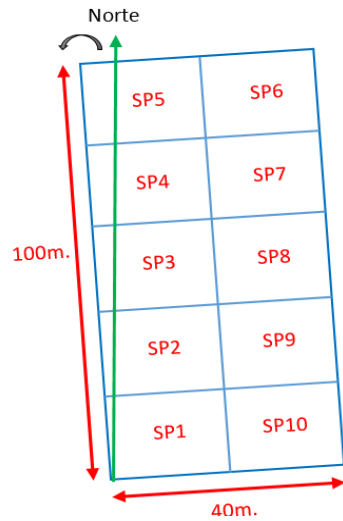


Figura 12. Orientación de la parcela y subparcelas.

### 3.5.5. Establecimiento de las estacas.

En el establecimiento de las estacas se realizó previo a la colecta de datos de campo, ya que para navegación con el equipo Field Map Data Collector se necesitan estacas de referencia para la captura precisa y ubicación del inventario, donde se establecieron estacas (tubos) de 80 cm. de altura, donde se enterraron 30 cm. y 50 cm. quedaron por encima del suelo, la parte superior de cada estaca se pintaron de color naranja para su mayor identificación en el campo, como se muestra en la figura 13.

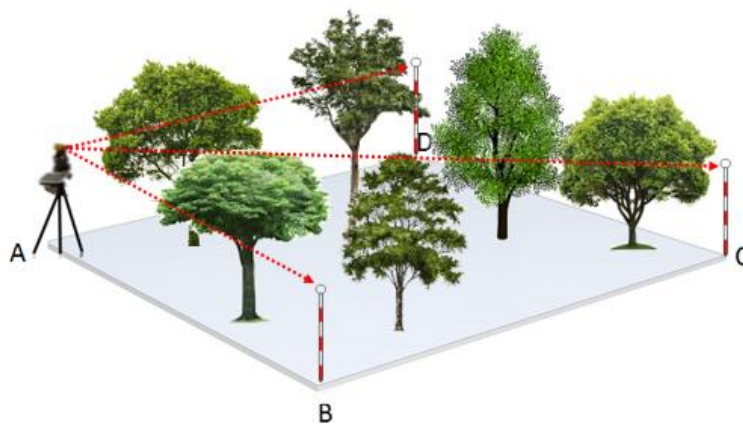


Figura 13. Establecimiento de estacas.

### 3.5.6. Localización espacial de los árboles.

Para la localización espacial de los arboles con el equipo Field Map se utilizó la metodología de radiación que es un método topográfico que consistió en establecer la posición de los puntos a partir de otro en el que se estaciona, con lo cual se obtuvo la coordenadas, distancia y ángulos verticales es decir x, y, z de cada árbol, como se muestra en la figura 14.

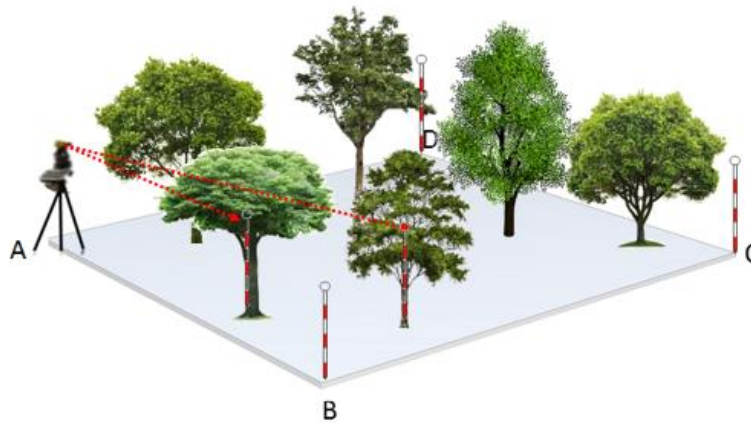


Figura 14. Localización espacial de los árboles.

### 3.5.7. Registro de la parcela.

Se registraron datos generales con referente a la parcela como: número de parcela, coordenadas UTM, fecha de inicio, declinación magnética, altitud, pendiente, etc.

### 3.5.8. Plaqueo y codificación de los árboles.

El levantamiento de los árboles se hizo en forma de zigzag, donde se inició la localización de los árboles del punto de origen de cada subparcela. A cada árbol se le asignó un número único para evitar las confusiones en las mediciones posteriores.

Cada individuo portaba una placa de aluminio con el número de parcela, subparcela y su respectivo número consecutivo, esta placa fue fijada por medio de un clavo en el árbol a 30 cm. sobre el punto de medición del diámetro a la altura del pecho, también se pintaron de la misma manera la codificación en el fuste del árbol, la colocación de las placas fue en dirección norte de la parcela.

De esta manera ayudara a identificar el punto en el fuste donde se realizó la primera medición de diámetro para asegurar que las mediciones posteriores se toman en el mismo sitio.

### **3.5.9. Variables de medición.**

Se midieron las variables de los árboles que se encontraron dentro de la parcela, las mediciones que fueron recolectadas con el equipo Field Map Data Collector y son las siguientes:

- Especie: consistió en el registrar la totalidad de individuos identificados taxonómicamente que caen en la unidad muestral, donde se realizó con la ayuda de un matero con una gran experiencia en regeneración natural, inventarios y censo forestales.
- Diámetro a la altura del pecho (DAP): consistió en medir la circunferencia del fuste del árbol, donde se midieron exactamente a una altura de 1.30 m. desde la base del tallo, utilizando una cinta diamétrica (cinta flexible usada para medir la circunferencia, proporcionando el resultado con una precisión en unidades milimétrica).
- Altura total (HT): la altura total del árbol se comprendió desde el suelo hasta la superficie de la copa (parte apical), donde se utilizó un instrumento electrónico laser de precisión Trupulse 360R.



- Altura comercial (HC): la altura comercial del árbol fue medida desde el suelo hasta el inicio de la ramificación, con la ayuda de un instrumento electrónico laser de precisión Trupulse 360R. donde esta medida se utilizó para estimar el volumen maderable, biomasa y carbono del árbol.
- Densidad básica de la especie: este valor se extrajo de la base global de datos de densidad de la madera (BGDM) según (Zanne, et al., 2009) la cual contiene información de 2004 especies de América tropical. Para el caso de las especies no comunes se utilizó el promedio de Dm (densidad de la madera) a nivel de género, y cuando los géneros no estaban registrados en la BGDM se utilizó el promedio de Dm a nivel de familia.
- Otras caracterizaciones: Se evaluaron otras características de los arboles con calidad, sanidad, entre otros, para poder determinar el estado es que se encontraron los arboles dentro de la parcela muestral.

### **3.6. TRATAMIENTO DE DATOS**

#### **3.6.1. Diseño experimental.**

Se utilizó un diseño completo al azar (DCA) modificado y denominado con sub-muestras, donde cada tratamientos está representado por cada una de las parcelas permanentes de medición, y se tiene "n" repeticiones (subparcelas) para cada "t" tratamiento y se toman "m" muestras dentro de cada unidad experimental según (Lindo G., et al., 2018) (Figura 15).

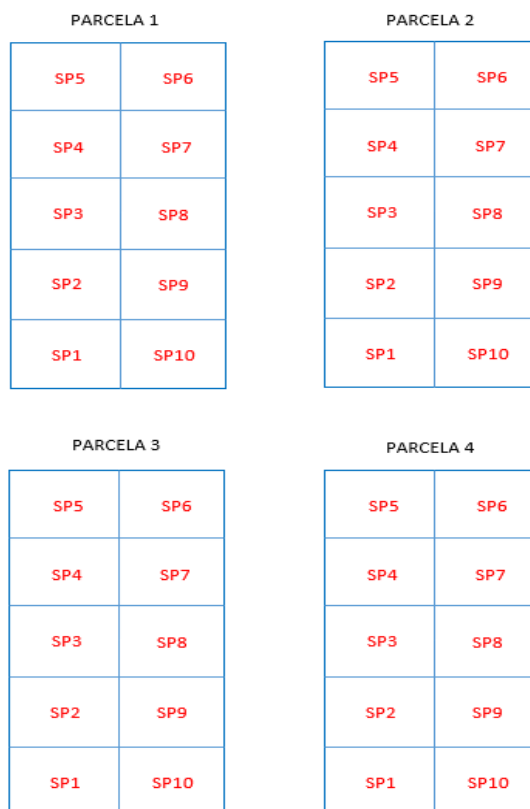


Figura 15. Distribución de los tratamientos experimentales.

Donde: *Tratamiento* = *Parcela*  
*Unidad experimental* = *subparcelas (SP)*  
*Nº de repeticiones* = 10

### 3.6.2. Evaluación de las variables.

Las variables que se midieron en las parcelas de 20 m. x 20 m. son los siguientes:

- *Especies*
- *Altura total (m.)*
- *DAP (cm.)*
- *Densidad básica de la especie (g/cm<sup>3</sup>), (Zanne, et al., 2009)*
- *Volumen (m<sup>3</sup>)*
- *Biomasa del fuste de los arboles*

### 3.6.3. Importancia ecológica (IVI).

La importancia ecológica o IVIs, se analizó como la sumatoria de las variables frecuencia relativa (Fr), Dominancia relativa (Dr) y Abundancia relativa (Ar), analizadas para cada parcela.

### 3.6.4. Cálculo de la biomasa del fuste de los árboles.

Para calcular la biomasa arbórea de los árboles y palmeras, se emplearon las ecuaciones alométricas recomendada por (Chavez, et al., 2005) y (Pearson, Walker, & Brown, 2005) respectivamente; se utilizará las variables de dap, altura total y densidad de la especie ya identificada.

Para arboles:

$$B = \exp(-2.557 + 0.940 \times \ln(\rho \times \text{dap}^2 \times \text{Ht}))$$

$$B = 0.0776 \times (\rho \times \text{dap}^2 \times \text{Ht})^{0.940}$$

Fuente. (Chavez, et al., 2005) pag 53.

Dónde:  $B$  : Biomasa (t)

$\ln$  : Logaritmo neperiano

$\rho$  : densidad básica de las especies ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) (Zanne, et al., 2009)

$\text{Dap}$  : Diámetro a la altura del pecho – DAP (cm)

$\text{Ht}$  : Altura total (m.)

Para las especies de palmeras (familia Arecaceae) utilizamos la ecuación publicada por (Pearson, Walker, & Brown, 2005) que considera la altura total como única variable predictora:

Para palmeras:

$$B = 6.666 + 12.826 \times \text{Ht}^{0.5} \times \ln(\text{Ht})$$

Fuente. (Pearson, Walker, & Brown, 2005) pag. 43

Dónde:  $B$  : Biomasa (t)  
 $\ln$  : Logaritmo neperiano  
 $\rho$  : densidad básica de las especies ( $g/cm^3$ ) (Zanne, et al., 2009)  
 $Ht$  : Altura total (m.)

### 3.6.5. Cálculo del stock carbono.

De acuerdo con (Rugnitz Tito, Chacon Leon, & Porro, 2009), para el cálculo del carbono, a partir de cantidad de biomasa, se utiliza la fracción de carbono 0.5, según (IPCC;, 2005) para la biomasa del fuste la cantidad de carbono se determina por la siguiente ecuación:

$$\Delta C_{BF} = (B_F \times CF)$$

*Fuente.* (Rugnitz Tito, Chacon Leon, & Porro, 2009)

Dónde:

$\Delta C_{BF}$ : Cantidad de carbono en la biomasa sobre el suelo (tC/ha).

$B_F$  : Biomasa arbórea sobre el suelo (t/ha).

$CF$  : Fracción de carbono (tC/t). El valor estándar del IPCC para  $CF = 0,5$ .

Luego del procesamiento, los datos fueron procesados para determinar los estadísticos descriptivos, entre ellos: media, mediana, percentiles, variabilidad, desviación estándar y coeficiente de variabilidad. Estos datos fueron plasmados en cuadros y figuras elaborados utilizando el programa Excel. Luego se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias entre tratamientos y subparcelas (DCA modificado) para determinar si existe diferencia estadística entre la biomasa y el carbono contenida entre los tratamientos (parcelas).

### 3.6.6. Técnica de análisis.

Para determinar biomasa y carbono aéreo por parcela se calcularon los estadísticos descriptivos de variabilidad; es decir, media, mediana, percentil, la desviación estándar y el coeficiente de variabilidad

Así mismo, para comparar la cantidad de carbono almacenado por parcelas se realizó un análisis de varianza (ANVA) seguido de un posterior análisis Post Hoc usando el comparador de medias Duncan.

En todos los casos se empleó un nivel de significancia de 0.05 (5%), es decir se empleó un nivel de confianza de 0.95 (95%), para determinar si la diferencia es significativa o nula.

#### 3.6.6.1. Modelo aditivo lineal.

Un análisis de varianza (ANVA) prueba la hipótesis de que las medias más de dos poblaciones son iguales. El ANVA evaluó la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente. Para realizar el análisis de la biomasa se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \xi_{j(i)} + n_{k(ij)}$$

$$i = 1, 2, \dots, t$$

$$j = 1, 2, \dots, r$$

$$k = 1, 2, \dots, m$$

Donde:

$Y_{ijk}$ : Valor de la variable respuesta correspondiente a la  $k$  - ésima muestra sobre la unidad experimental que lleva el tratamiento  $i$  en la repetición  $j$ .

$\mu$  : Media general de la variable respuesta.

$T_i$  : Efecto de la  $i$  - ésimo tratamiento.

$\xi_{j(i)}$  : Error experimental asociado a la  $ij$  - ésima unidad experimental (error a nivel de parcela).

$n_{k(ij)}$  : error de muestreo dentro de la  $ij$  - ésima unidad experimental

Tabla 2. Análisis de varianza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F
Tratamiento entre parcelas	t-1	$\sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{rm} - \frac{y_{...}^2}{rtm}$	SCtra/Gltra	F2
Error experimental	t(r-1)	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \frac{y_{ij}^2}{m} - \sum_{j=1}^r \frac{y_{i.}^2}{rm}$	Sce/Gle	$F_1 = \frac{CMe}{CMem}$
Error de muestreo	tr(m-1)	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^m y_{ijk}^2 - \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \frac{y_{ij.}^2}{m}$	SCem/Glem	
Total	Trm-1	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^m y_{ijk}^2 - \frac{y_{...}^2}{rtm}$		

Fuente. (Lindo G., et al., 2018)

## CAPÍTULO IV

### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Como se observa la tabla 3, el bosque de colina baja que se estudió tiene 921 árboles con DAP mayor a 10 cm pertenecientes a 4 parcelas (tratamientos) de 0.4ha que hace un total de 1.6ha. De acuerdo a la composición florística se identificaron 121 especies, agrupadas en 33 familias, muy parecida a la encontrada por Dueñas (2013) en la zona de Iquitos quien reportó 125 especies agrupadas en 39 familias, 23 géneros por hectárea, también en un bosque de colina baja.

Las familias que presentaron un mayor número de especies son Fabaceae (17), Moraceae (11) y Myristicaceae (9) que concentraron más del 30% del total. Con respecto al número de individuos por familia: Sapotaceae (187), Myristicaceae (132) y Fabaceae (95) concentraron más del 44% del total de individuos. *Ver lista completa en anexo 7.3*

Tabla 3. Composición florística de las cuatro parcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú.

Composición Florística				
Parcela	Familia	Especie	Individuo	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)
1	15	32	205	26.386
2	23	68	253	33.112
3	24	43	222	29.395
4	20	42	241	27.758
Compartidas entre si	10	2	-	
Total (1.6 ha)	33	121	921	

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en la composición florística, siendo la familia Fabaceae y Moraceae con mayor número de especies, este resultado es semejante al obtenido por (Dueñas, 2013) quien también encontró como las familias con mayor número de especies a Moraceae (13), Fabaceae (12) y Annonaceae (8), coincidiendo en relación a la abundancia en el caso de fabácea y morácea, esto puede deberse a que ambos estudios se desarrollaron en un bosque de colina baja. Dueñas (2013), instaló en un bosque de colina baja (Iquitos) una parcela permanente de muestreo de 100 m. x 100 m. subdividida en 25 subparcelas de 20 x 20m, registrándose todos los árboles vivos con DAP igual o mayor a 10 cm.

Así mismo el promedio general del área basal es de 29.162 m<sup>2</sup>/ha cifras que son superiores a lo reportado por (Arevalo, 2013) quien tuvo como promedio en 3 tipos de bosque un área basal de 20,88 m<sup>2</sup>/ha, esta diferencia puede deberse a la variabilidad natural existente entre diferentes áreas de la Amazonía que están relacionados a la calidad de suelo y variaciones en el clima, así como también al grado de intervención humana a través de la tala y extracción de árboles, acción que hace variar tanto la composición como el volumen existente en los bosques.



#### 4.1.1. Análisis de varianza (ANVA) del número de familias y área basal por parcela.

Con los resultados obtenidos respecto al número de familias (Tabla3), en la siguiente la Tabla 4 se realizó el análisis de varianza (ANVA), encontrándose que existe diferencias altamente significativas en el número de familia por parcela.

Tabla 4. Análisis de varianza según el número de familia y área basal de cuatro parcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú.

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grado de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Familia	Parcelas	357,000	3	119,000	25,053	,000**
	Error	171,000	36	4,750		
	Total	528,000	39			
Área basal	Parcelas	,405	3	,135	,481	,697
	Error	10,096	36	,280		
	Total	10,501	39			

Después del análisis de varianza, se concluyó que estos valores sí presentan diferencia estadística significativa ( $p\text{-valor} < 0.05$ ) es decir al menos una subparcela es diferente a otra en la cantidad de numero de familia, debido a que el nivel de significancia es menor  $p\text{-valor} = 0.01$

De la misma manera se realizó un análisis de varianza para el área basal por parcela, obteniendo como resultado que no existe diferencia significativa con respecto al área basal por parcela debido a que el valor del nivel de significancia mayor que  $p\text{-valor} > 0.05$

#### 4.1.2. Prueba de Duncan según número de familia por parcelas.

El análisis de varianza por número de especies realizada para las parcelas demostró evidencia estadística significativa, razón por la cual se sometió a la prueba múltiple de Duncan (Tabla 5).

En el Tabla 5 se puede observar que la prueba de Duncan para el número de especie existente en las parcelas logró clasificar en tres grupos que son el A, B y C, esto indica que entre las parcelas 1 y 2 no existe diferencias significativas en cuanto al número de familias botánicas se refiere, similar caso se produce con las parcelas 3 y 4, con la diferencia que las parcelas 3 y 4 presentan estadísticamente mayor número de familias botánicas que las parcelas 1 y 2.

Tabla 5. Prueba Duncan para el análisis de número de familia por parcelas.

Tratamientos	Nº Repeticiones	Medias	
1	10	3.40	A
2	10	4.70	A
4	10	9.80	B
3	10	10.10	B

#### 4.1.3. Número de especie e individuos por parcela.

Se determinó un mayor número de especies (68) en la segunda parcela, este indicador es proporcional al número de individuos (253) siendo representada esta parcela por un total de 633 individuos/ha; por otra parte, la primera parcela representa el menor número con 32 especies y 205 individuos, evidenciándose una parcela de 513 individuos/ha, como se aprecia en la Tabla 6.

Tabla 6. Número de especie e individuos por parcelas y subparcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú.

Parcelas	1		2		3		4	
Sub Parcela	Especie	*Ind	Especie	*Ind	Especie	*Ind	Especie	*Ind
1	6	19	4	19	9	18	11	19
2	8	24	4	24	13	23	15	33
3	3	26	10	26	18	26	18	37
4	2	19	8	27	10	24	10	22
5	6	14	6	31	13	23	14	26
6	4	14	9	32	11	21	16	22
7	3	22	12	23	17	30	13	19
8	6	21	6	20	14	23	12	21
9	4	24	8	25	14	25	9	21
10	2	22	9	26	8	9	11	21
Total	32	205	68	253	43	222	42	241
Nº Total ha		513		633		555		603

\*Ind: individuos

El promedio general del número total de individuos por hectárea registra un valor de 577, valor que no muestra congruencia con lo reportado por (Arevalo, 2013) quien tuvo como promedio en 3 tipos de bosque valores de 371,45 árboles por hectárea, esta diferencia podría ser explicada por que, en el presente trabajo, para la evaluación se consideraron individuos a partir de 10 cm de DAP.

#### **4.1.4. Análisis de varianza (ANVA) del número de especies y número de individuos por subparcelas.**

De los resultados obtenidos respecto al número de especies y número de individuos de las cuatro parcelas permanente de medición, se realizó el posterior análisis de varianza (ANVA) por subparcelas (Tabla 7).

Tabla 7. Análisis de varianza según el número de especies y número de individuos por subparcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú.

Variables	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grado de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Especie	Tratamientos	513,800	3	171,267	23,196	,000
	Error	265,800	36	7,383		
	Total	779,600	39			
Numero de individuo	Tratamientos	133875	3	44625	1737	,177
	Error	925,100	36	25697		
	Total	1,058,975	39			

Después del análisis de varianza, se concluyó que estos valores sí presentan diferencia estadística altamente significativa ( $\alpha=0.01$ ) es decir al menos una subparcela es diferente a otra en la cantidad de numero de especie, debido a que el nivel de significancia es menor que p-valor  $<0.01$ .

El resultado en el análisis de varianza para el numero de individuo, demuestra que no existe diferencia significativa con respecto al número de individuo por parcela debido a que el nivel de significancia  $\alpha=0.05$  es menor que p-valor = 0.177

#### 4.1.5. Prueba de Duncan según número de especies por parcela.

El análisis de varianza por número de especies realizada para las parcelas demostró evidencia estadística significativa, razón por la cual se sometió a la prueba múltiple de Duncan (Tabla 8).

En el Tabla 8 se puede observar que la prueba de Duncan para el numero de especie existente en las parcelas se logró clasificar en tres grupos que son el A, B y C, esto indica que las parcelas 1 y 2 difieren significativamente entre numero de especies, mientras que las parcelas 3 y 4 son similares en el número de especies, pero son superiores a las parcelas 1 y 2.

Tabla 8. Prueba Duncan para el análisis de número de especie por parcelas.

Tratamientos	Nº Repeticiones	Medias	
T1	10	4.40	A
T2	10	7.60	B
T3	10	12.70	C
T4	10	12.90	C

#### 4.1.6. Índice de valor de importancia (IVI).

En las parcelas establecidas y evaluadas en un bosque de colina baja ubicada en la concesión forestal en estudio están asociados especies arbóreas y palmeras. Las especies con mayor abundancia son el *Micropholis egensis* (caimitillo), *Protium puncticulatum* (copal), *Iryanthera laevis* (cumala roja) y *Iryanthera juruensis* (cumala colorada) como muestra la tabla 9, y en mayor detalle el Anexo 7.4.

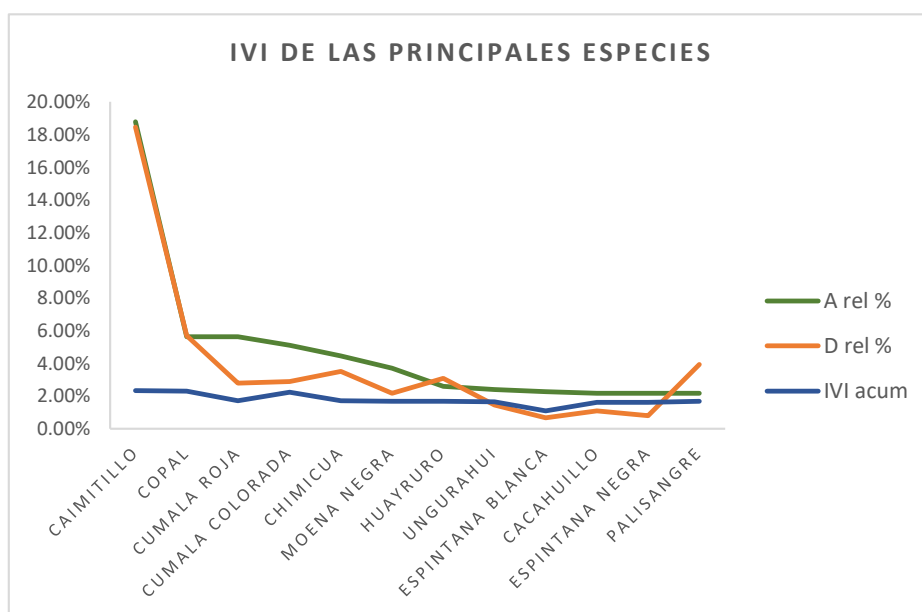
Tabla 9. Índice de valor de importancia (IVI) en las parcelas estudiadas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú.

*Especie	IVI de las Especies Principales											
	A abs	A rel %	F abs	F rel %	D abs	D rel %	IVI	IVI acum	Pi	Pi ^ 2	log Pi	Pi*Log Pi
<i>Micropholis egensis</i>	108.125	18.78%	3	0.750	5.381	0.185	1.12	2.33%	0.188	0.03528	(0.73)	(0.13641)
<i>Protium puncticulatum</i>	32.500	5.65%	4	1.000	1.663	0.057	1.11	2.31%	0.056	0.00319	(1.25)	(0.07048)
<i>Iryanthera laevis</i>	32.500	5.65%	3	0.750	0.818	0.028	0.83	1.73%	0.056	0.00319	(1.25)	(0.07048)
<i>Iryanthera juruensis</i>	29.375	5.10%	4	1.000	0.847	0.029	1.08	2.24%	0.051	0.00260	(1.29)	(0.06594)
<i>Perebea longipedunculata</i>	25.625	4.45%	3	0.750	1.019	0.035	0.83	1.72%	0.045	0.00198	(1.35)	(0.06016)
<i>Nectandra reticulata</i>	21.250	3.69%	3	0.750	0.637	0.022	0.81	1.68%	0.037	0.00136	(1.43)	(0.05289)
<i>Ormosia schunkei</i>	15.000	2.61%	3	0.750	0.903	0.031	0.81	1.67%	0.026	0.00068	(1.58)	(0.04128)
<i>Oenocarpus batana</i>	13.750	2.39%	3	0.750	0.428	0.015	0.79	1.63%	0.024	0.00057	(1.62)	(0.03874)
<i>Xylopia benthamii</i>	13.125	2.28%	2	0.500	0.195	0.007	0.53	1.10%	0.023	0.00052	(1.64)	(0.03744)
<i>Theobroma obovatum</i>	12.500	2.17%	3	0.750	0.320	0.011	0.78	1.62%	0.022	0.00047	(1.66)	(0.03612)
<i>Oxandra xylopioides</i>	12.500	2.17%	3	0.750	0.236	0.008	0.78	1.62%	0.022	0.00047	(1.66)	(0.03612)
<i>Brosimum rubescens</i>	12.500	2.17%	3	0.750	1.149	0.039	0.81	1.68%	0.022	0.00047	(1.66)	(0.03612)

\*Fuente: Según RDE-Nº-118-2019-MINAGRI-SERFOR-DE

Los resultados obtenidos en el IVI se asemeja a los encontrados por el (MINAGRI & MINAM, 2013) en la cuenca del río Amazonas, al noreste de la ciudad de Iquitos en un bosque de colina baja, teniendo como resultados en parcelas de 0,35 ha donde se midió partir de 10 cm de DAP, especies con mayor IVI a *Virola Calophylla* (“cumala blanca”), *Astrocaryum murumuru* (“huicungo”), *Eschweilera sp.* (“machimango”), *Inga sp.* (“paca”), *Sterculia stipulifera* (“huarmi caspi”) y *Oenocarpus bataua* (“hungurau”). Se observa que los géneros *Calophylla* y *Oenocarpus* están presentes como principales especies en un bosque de colina baja, esto debido a las condiciones de sitio favorables (acumulación fluvial) para estas especies.

En la figura 16 se muestra el comportamiento de las principales especies en relación a la abundancia relativa, dominancia relativa, índice de valor de importancia acumulada, donde se puede observar que *Micropholis egensis* (caimitillo) presenta el mayor porcentaje acumulativo.



A rel: Abundancia relativa, D rel: Dominancia relativa, IVI acum: Índice de valor de importancia acumulado

Figura 16. Representación gráfica del Índice de valor de importancia.

#### 4.2. BIOMASA AÉREA Y STOCK DE CARBONO DEL FUSTE.

La biomasa aérea y stock de carbono se presenta en la tabla 10, en la primera parcela, se registraron 205 individuos con DAP  $\geq$  10 cm, que representan una biomasa aérea total de fustes de 74.050 t en la parcela, lo que representa 185.125 t/ha. Calculando el contenido de carbono, se obtuvo 37.025 t en la parcela y 92.562 t/ha. En la segunda parcela se registraron 253 individuos con DAP  $\geq$  10, obteniéndose 87.466 t de biomasa y 218.666 t/ha de biomasa aérea total que representa 43.733 t de carbono en la parcela y 109.333 t/ha de carbono; mientras que en tercera parcela se registraron 222 individuos con DAP  $\geq$  10 cm, con biomasa aérea total de 81.769 t y 204.422 t/ha, el carbono calculado fue de 40.884 t en la parcela y 102.211 t/ha; por ultimo en la parcela 4, se obtuvo 75.439 t de biomasa y 188.597 t/ha, representando 37.719 t por parcela y 94.298 t/ha de carbono.

Tabla 10. Biomasa aérea y carbono almacenado por parcela y por ha en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú.

Parcela	Biomasa t	Carbono t	Biomasa t.ha	Carbono t.ha
1	74.050	37.025	185.125	92.562
2	87.466	43.733	218.666	109.333
3	81.769	40.884	204.422	102.211
4	75.439	37.719	188.597	94.298
Total	318.724	159.362	796.810	398.405
Media	79.681	39.840	199.203	99.601
Percentil 25	74.397	37.199	185.993	92.996
Mediana	78.604	39.302	196.510	98.255
Percentil 75	86.042	43.021	215.105	107.553
Desv. Estandar	6.182	3.091	15.457	7.729
C.V			8%	

En la figura 17 se muestra la comparación y variación de la biomasa aérea y stock de carbono con respecto al tratamiento (parcelas), siendo la segunda parcela la que registra la mayor cantidad de biomasa.

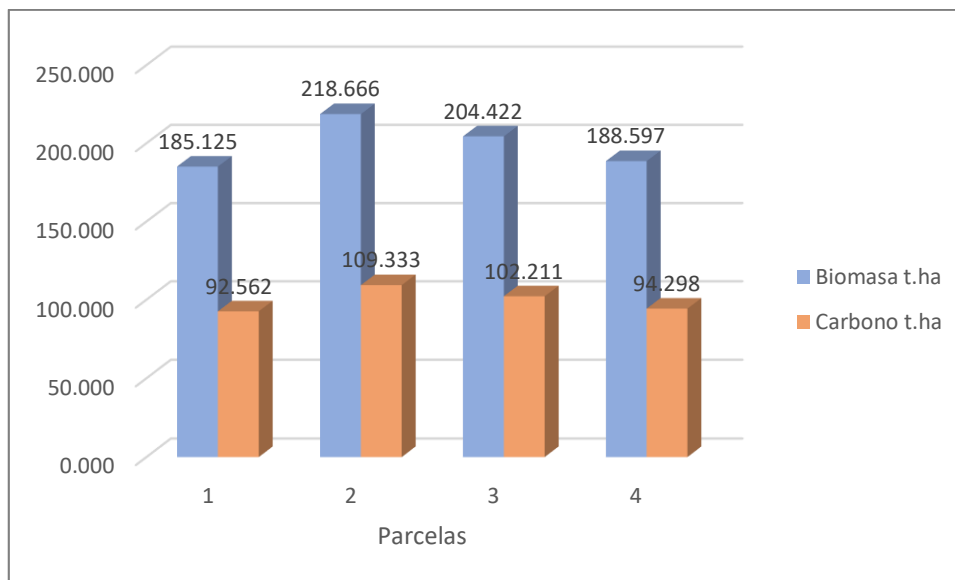


Figura 17. Biomasa aérea y carbono estimado en toneladas por hectárea.

Los registros superiores de biomasa aérea y carbono en la PPM N° 2 podrían explicarse por el mayor número total de individuos (253 en el caso de la unidad muestral 2). Según los valores estadísticos presentados en la tabla 8 la variabilidad entre las parcelas es baja, cercana al 8 por ciento, valor esperado, teniendo en cuenta que las parcelas se encuentran cercanas entre sí

Por otra parte, la media reporta un valor de 199.203 t/ha de biomasa y 99.601 tC/ha, valores inferiores a los reportados por el MINAM (2014) para un bosque de selva baja, que encontró 238.24 t/ha de biomasa y 116.74 tC/ha; y Aguirre (2018) en Tingo María, quien registró un valor de 125.17 tC/ha de carbono en la biomasa aérea arbórea utilizando tecnología Field Map. Así mismo, los valores encontrados en este trabajo son superiores a los estimados por Limache (2014), quien determinó un valor promedio de 87 tC/ha en un bosque tropical de la región Ucayali también utilizando la tecnología Field Map.



Utilizando la misma ecuación alométrica de Chave *et al.* (2005) para estimar biomasa aérea, (Pallqui, et al., 2014), evaluaron los cambios en la biomasa aérea almacenada y su dinámica en el tiempo en 9 parcelas permanentes pertenecientes a la red de parcelas de RAINFOR, donde se registraron 64 familias, 219 géneros y 531 especies. La biomasa aérea almacenada fue de  $296.2 \pm 33.9$  t/ha en promedio, valor muy superior a los encontrados en el presente trabajo. Estas diferencias pueden estar relacionados al hecho de que las parcelas de RAINFOR son establecidos casi siempre en bosque sin intervención humana, estando su stock de carbón original intacto, incluso podrían ser un referente para calcular la biomasa aérea que se ha perdido por diversos motivos en las áreas donde se desarrolló este trabajo.

En ese sentido el valor promedio registrado de biomasa está comprendido entre las distintas investigaciones mencionadas, cabe señalar también que los valores de las mediciones del DAP y la altura son variables que influyen directamente en el resultado de la biomasa tal como lo indica (Salazar, 2012) mencionando que tanto la densidad básica de la especie, como la altura y el diámetro tienen repercusión en el almacenamiento de biomasa y carbono en los distintos estratos fisiográficos.

#### **4.2.1. Análisis de varianza (ANVA) para la biomasa aérea y carbono almacenado por parcela.**

De los resultados obtenidos respecto a la biomasa y carbono almacenado de las cuatro parcelas permanente de medición, se realizó el posterior análisis de varianza (ANVA) por subparcelas (Tabla 11).

Tabla 11. Análisis de varianza según la biomasa y carbono almacenado de cuatro parcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú.

Variabes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grado de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Biomasa	Tratamientos	71,684	3	23,895	,214	,886
	Error	4,018,529	36	111,626		
	Total	4,090,213	39			
Carbono	Tratamientos	17919	3	5973	,214	,886
	Error	1,004,583	36	27905		
	Total	1,022,502	39			

Después del análisis de varianza, se concluyó que estos valores no presentan diferencia estadística significativa ( $\alpha=0.05$ ) es decir que ninguna parcela es diferente a otra en la cantidad de biomasa almacenado, debido a que el nivel de significancia  $\alpha=0.05$  es menor que  $p\text{-valor}=0.886$ . De la misma manera en el análisis de varianza para el carbono almacenado, demuestra que no existe diferencia significativa al respecto.

#### 4.2.2. Biomasa aérea y carbono almacenado por especie.

En la tabla 12 se presenta la biomasa aérea y el stock de carbono de cada especie por parcela, siendo las especies caimitillo y copal con valores de 37.662 t/ha y 24.234 t/ha respectivamente las que presentan mayor biomasa por ha; con respecto al carbono, las mismas especies mencionadas representan valores de 18.831 t/ha y 12.117 t/ha respectivamente en la primera parcela. En la segunda parcela las especies con mayor biomasa son la panguana con 33.012 t/ha y palisangre con 21.297 t/ha, el carbono estimado es 16.506 t/ha y 10.648 t/ha para cada especie mencionada. En la tercera parcela las especies que resaltan con mayor valor registrado son el caimitillo con 57.774 t/ha de biomasa y 28.887 tC/ha, el copal con 15.837 t/ha de biomasa y 7.919 tC/ha. En la última parcela las especies que registraron mayor número de biomasa son el caimitillo con 63.725

t/ha de biomasa y 31.862 tC y el huayruro con 13.491 t/ha de biomasa de y 6.746 tC/ha.

Tabla 12. Biomasa aérea y carbono almacenado por especie y parcelas en un bosque de colina baja, Ucayali – Perú.

Parcelas		1		2		3		4					
N°	Especie	*Ind	Biomasa (Tn)	Carbono	*Ind	Biomasa (Tn)	Carbono	*Ind	Biomasa (Tn)	Carbono			
1	<i>Huberodendron swietenoides</i>	3	4.512	2.256									
2	<i>Caryocar glabrum</i>							5	9.780	4.890			
3	<i>Licania longistyla</i>	35	16.060	8.030				8	12.966	6.483			
4	<i>Cariniana estrellensis</i>	8	6.446	3.223									
5	<i>Cariniana decandra</i>	10	12.438	6.219				3	10.817	5.409			
6	<i>Citharexylum poeppigii</i>												
7	<i>Micropholis egensis</i>	108	37.662	18.831				18	5.332	2.666			
8	<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	5	20.615	10.307				20	4.956	2.478			
9	<i>Perebea longipedunculata</i>	73	14.977	7.489				173	63.725	31.862			
10	<i>Chimarrhis hookeri</i>							8	7.342	3.671			
11	<i>Copaifera reticulata</i>	10	6.617	3.308									
12	<i>Protium puncticulatum</i>	83	24.234	12.117				23	15.837	7.919			
13	<i>Virola albidiflora</i>				15	11.192	5.596						
14	<i>Iryanthera juruensis</i>	40	8.177	4.088				38	6.519	3.259			
15	<i>Iryanthera laevis</i>				48	7.237	3.618						
16	<i>Otoba glycyarpa</i>							63	10.763	5.381			
17	<i>Ormosia schunkei</i>							5	6.728	3.364			
18	<i>Ceiba pentandra</i>				13	8.516	4.258						
19	<i>Couratari guianensis</i>							30	13.491	6.746			
20	<i>Eschweilera coriacea</i>							15	9.993	4.997			
21	<i>Caryodendron orinocense</i>				30	7.420	3.710						
22	<i>Brosimum rubescens</i>				3	7.680	3.840						
23	<i>Brosimum utile</i>				8	9.323	4.662						
24	<i>Maclobium acaciifolium</i>				28	21.297	10.648	8	9.279	4.639			
25	<i>Ficus insípida</i>				25	33.012	16.506						
26	<i>Inga pezizifera</i>							3	10.095	5.048			
27	<i>Hevea guianensis</i>												
28	<i>Buchenavia tomentosa</i>							5	8.373	4.186			
					20	6.886	3.443		8	4.834	2.417		
					25	9.176	4.588						
								3	5.190	2.595			
	<b>Total general</b>	<b>149</b>	<b>60.695</b>	<b>28.527</b>	<b>85</b>	<b>48.695</b>	<b>22.887</b>	<b>100</b>	<b>58.855</b>	<b>27.662</b>	<b>139</b>	<b>55.660</b>	<b>26.160</b>

Ver lista completa anexo 7.5

Del total de parcelas evaluadas de un bosque de colina baja y comparando las 10 especies que más almacenaron carbono por hectárea (Tabla 13), se obtuvo en primer lugar la especie *Micropholis egensis* (A. DC.) Pierre, (caimitillo) que presenta un mayor número de individuos (433) por ha, asimismo representa un

valor de 159.160 t de biomasa y 79.580 tC/ha, mientras que la especie *Chrysophyllum amazonicum* T.D. Penn (caimitillo amarillo) solo presentaron 5 individuos por hectárea aportando biomasa 20.615 t/ha y 10.307 tC/ha; Con respecto a la especie caimitillo el MINAM (2015), la incluye como una de las especies más comunes reportadas en un bosque de colina baja.

Tabla 13. Biomasa aérea y carbono almacenado por especie y por hectárea.

Nº	Nombre comun	*Nombre científico	**Ind/ha	Biomasa t/ha	Carbono tC/ha
1	Caimitillo	<i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) Pierre	433	159.160	79.580
2	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	50	43.071	21.535
3	Copal	<i>Protium puncticulatum</i> J.F. Macbr.	130	42.575	21.288
4	Panguana	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	38	38.480	19.240
5	Apacharama	<i>Licania longistyla</i> (Hook. f.) Fritsch	43	29.026	14.513
	Cachimbo rojo	<i>Cariniana decandra</i> Ducke	30	28.587	14.294
7	Huayruro	<i>Ormosia schunkei</i> Rudd	60	25.565	12.783
8	Chimicua	<i>Perebea longipedunculata</i> C.C. Berg	103	23.215	11.607
9	Cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	118	21.026	10.513
10	Caimitillo amarillo	<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D. Penn.	5	20.615	10.307

\*resolución de dirección ejecutiva N°118-2019-MINAGRI-SERFOR-DE

\*Ind: Individuo

Mayor detalle se encuentra en el anexo 7.6

#### 4.2.3. Biomasa aérea y carbono almacenado por clase diamétrica y hectárea.

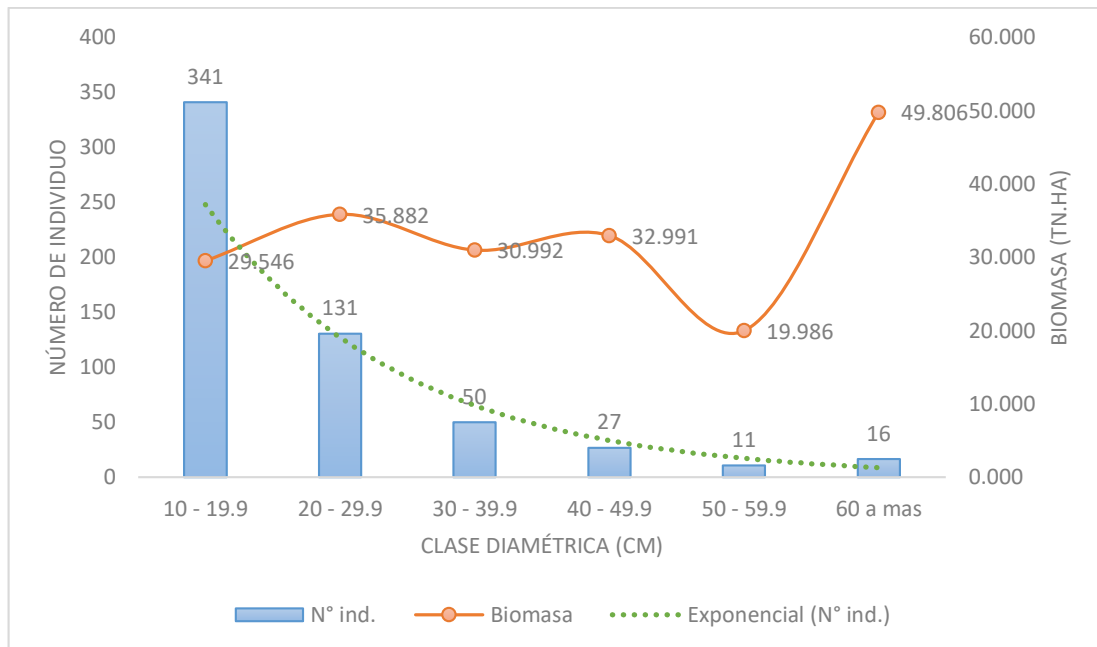
En las cuatro parcelas de medición también se evaluaron la acumulación de biomasa aérea por clases diamétricas, donde los mayores valores de biomasa arbórea se encuentran representados por un promedio de 16 individuos/ha cuyos valores están en la clase diamétrica de  $\geq 60$  cm almacenando 49.806 t/ha, la segunda clase diamétrica que más almacenó fue entre 20-29.99 cm con 131 individuos/ha almacenando 35.882 t/ha, seguido por la clase diamétrica comprendido entre 40-49.99 cm con 27 individuos/ha almacenando 32.991 t/ha, la cuarta clase diamétrica que más almacenó con 50 individuos fue entre 30-39.99

cm almacenando 30.992 t/ha, los árboles que se ubican en la clase diamétrica de 10- 19.99 cm con 341 individuos/ha almacenó 29.546 t/ha y finalmente los árboles que están dentro de la clase diamétrica de 50-59.99 cm con 11 individuos almacenaron 19.986 t/ha (Tabla 14).

Tabla 14. Biomasa aérea y carbono almacenado por clase diamétrica y hectárea.

Parcela	Variables	Clase Diametrica					
		10 - 19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	50 - 59.9	60 a mas
1	Nº	305	120	38	25	10	15
	Biomasa	26.959	34.142	23.645	38.518	15.925	45.937
	Carbono	13.479	17.071	11.822	19.259	7.962	22.968
2	Nº	348	168	53	40	10	15
	Biomasa	30.393	42.668	31.708	44.885	22.831	46.181
	Carbono	15.197	21.334	15.854	22.443	11.415	23.091
3	Nº	328	128	50	18	15	18
	Biomasa	28.692	35.877	31.270	21.202	28.522	58.859
	Carbono	14.346	17.938	15.635	10.601	14.261	29.430
4	Nº	385	108	60	25	8	18
	Biomasa	32.140	30.840	37.345	27.359	12.667	48.246
	Carbono	16.070	15.420	18.672	13.679	6.334	24.123
Media	Nº	341	131	50	27	11	16
	Biomasa	29.546	35.882	30.992	32.991	19.986	49.806
	Carbono	14.773	17.941	15.496	16.495	9.993	24.903

Comparando la acumulación de biomasa arbórea por clase diamétrica se observa que la mayor biomasa arbórea lo almacena los individuos  $\geq 60$ cm de diámetro a pesar de contar con solo un promedio de 16 individuos/ha en su mayoría de la especie *Micropholis egensis* (A. DC.) Pierre, (caimitillo) almacenando 49.806 t/ha, por otro lado, la clase diamétrica de  $\geq 10$ -19.99 cm almacenó solo 29.546 t/ha a pesar de tener la mayor cantidad de individuos por hectárea. Así mismo, la clase diamétrica comprendida en el rango de 50-59.99 cm almacenó 19.986 t/ha, siendo ésta última la clase diamétrica que menos aportó en el almacenamiento de biomasa arbórea dentro de las parcelas.



N° Ind = Número de individuos

Figura 18. Biomasa aérea y N° de individuo distribuidas por clase diamétrica.

La concentración de la biomasa en la categoría de 20 a 29.9 cm es la misma que indica (Pallqui C. N., 2013) en un estudio de dinámica de bosque tropical; mientras tanto (Cummings D. L., Kauffman, Perry, & Hughes, 2002) indican que los individuos con DAP de 5 a 10 cm a pesar de ser abundantes no aportan tanta biomasa, en ese sentido, los resultados obtenidos están relacionadas a la cantidad de individuos evaluados.

Sometido a un análisis de correlación y regresión de entre todos los datos de DAP con la biomasa producida se tiene un alto grado de correlación ( $r = 0.9501$ ) cercano a 1, entre estas dos variables el valor de  $R^2=90.26\%$  que el coeficiente de determinación nos indica que la variación de la biomasa es explicada en un 90.26% por la variación en el DAP, es decir las variables están relacionadas de manera directa. La representación de los valores del DAP así como la respectiva ecuación y la línea de tendencia se presentan en la figura 19.

Variabes	r	R <sup>2</sup>	Ecuación
Biomasa	0.9501	0.9026	$Y=0.0002x^{2.2783}$

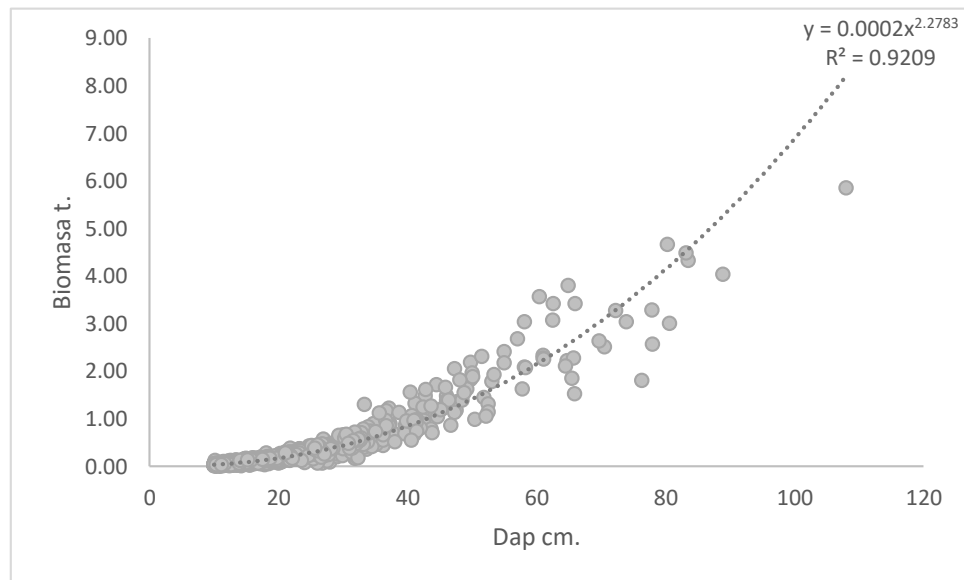


Figura 19. Análisis de correlación entre el DAP y la biomasa.

#### 4.2.4. Carbono almacenado por parcela de corta (PC).

A partir de los resultados de carbono obtenidos en cada PPM se realizó el cálculo para determinar el stock de carbono en las parcelas de corta 11 y 12 de la Concesión Forestal Anita E.I.R.L, siendo los valores 37 004.543 t para la PC 11 y 43 477.742 t para la PC12, estas cifras están relacionados al tamaño del área de cada parcela. Estos datos se presentan en la tabla 15.

Tabla 15. Carbono almacenado por parcela corta (PC).

PC	Área PC	Parcela	Carbono t.ha	Promedio t.ha	Carbono PC
PC12	431	1	92.562	100.948	43477.742
		2	109.333		
PC11	377	3	102.211	98.255	37004.543
		4	94.298		

Teniendo en cuenta que ambas parcelas de corta mantendrán este stock de carbono hasta la próxima entrada a extraer, el cual se define en el plan de manejo

forestal, debería de verse la posibilidad de vender este carbono almacenado en algún mercado voluntario de carbono.

### 4.3. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA BIOMASA

Con base en los datos de biomasa se realizó el análisis de varianza (ANVA), encontrándose que no existe diferencia significativa entre parcelas (tratamientos), pero sí entre las subparcelas (tabla 16). Por otra parte, el coeficiente de variación en el análisis de subparcelas, indica que los datos resultantes presentan una alta variabilidad de 53.7%, este valor es cercano al encontrado por Vega (2016), quien encontró una variabilidad cercana al 50 por ciento entre 8 unidades muestrales.

Tabla 16. Análisis de varianza de biomasa con un DCA modificado con subparcelas.

F.V.	Análisis de la Varianza (SC tipo III)			F	p-valor
	SC	gl	CM		
Modelo *	24.74	39	0.63	1.69	0.0056
Parcela	0.88	3	0.29	0.78	0.5029
Subparcelas	24.32	36	0.68	1.8	0.0029
Error	329.93	881	0.37		
Total	354.67	920			

*\*Modelo: Diseño completamente al azar con subparcelas*

Es importante mencionar que, al no haber una diferencia significativa entre parcelas, este resultado se puede interpretar como un bosque heterogéneo de colina baja puede almacenar similares cantidades de biomasa en toda el área evaluada.

La diferencia significativa encontrada entre las subparcelas se puede explicar por diversos factores entre ellos están la edad del árbol, el número de individuos por subparcela, diferente densidad básica por especie, topografía del terreno, etc. En ese sentido (Golley, Baker, Bawa, Frankie, & Opler, 1983) menciona que la



acumulación de carbono es influenciada principalmente por factores físicos, edáficos y por patrones de disturbio que afectan la estructura comunitaria y las reservas de biomasa y carbono en los bosques tropicales. La variación de la estructura y de los patrones de distribución de biomasa en los bosques tropicales se asocian principalmente con gradientes latitudinales y altitudinales que se relacionan con las diferencias climáticas, con las características físicas y químicas de los suelos, las condiciones topográficas y con las condiciones de humedad del suelo.

Por otra parte, estos valores pueden servir de referencia para calcular las emisiones que se producen cuando se quema un bosque primario y podrían servir de orientación para determinar un pago por hectárea quemada que podría ser cobrado por los gobiernos municipales o regionales.

#### **4.3.1. Prueba de Duncan para subparcelas.**

El análisis de varianza de biomasa realizada para las subparcelas demostró evidencia estadística significativa, razón por la cual se sometió a la prueba múltiple de Duncan (Tabla 17).

En el Tabla 17 se puede observar que la prueba de Duncan para la biomasa existente en las sub parcelas logró clasificar las sub parcelas en ocho grupos que son el A, AB, ABC, ABCD BCD, CDE, DE y E, esto indica que todas las subparcelas que están con la misma letra son iguales estadísticamente entre sí en cuanto a la cantidad de biomasa. Por lo que la subparcela R2 en la parcela 2 es la que presenta la menor cantidad de biomasa presenta, en cuanto a la subparcela que presenta la mayor cantidad de biomasa está en la subparcela R10 de la parcela 3.

Tabla 17. Prueba Duncan para el análisis de biomasa en subparcelas.

Tratamiento	Subparcela	Medias	n					
T2	R2	0.11	24	A				
T1	R7	0.16	22	A	B			
T2	R8	0.17	20	A	B			
T1	R9	0.18	24	A	B			
T4	R8	0.19	21	A	B			
T1	R10	0.2	22	A	B			
T2	R7	0.2	23	A	B			
T3	R6	0.21	21	A	B			
T3	R1	0.22	18	A	B			
T4	R10	0.23	21	A	B			
T2	R10	0.23	26	A	B			
T1	R6	0.23	14	A	B			
T3	R2	0.24	23	A	B			
T3	R4	0.25	24	A	B			
T4	R2	0.26	33	A	B			
T4	R6	0.26	22	A	B			
T4	R3	0.26	37	A	B			
T3	R8	0.27	23	A	B			
T2	R5	0.28	31	A	B			
T1	R4	0.3	19	A	B	C		
T2	R3	0.31	26	A	B	C		
T2	R9	0.32	25	A	B	C		
T2	R1	0.36	19	A	B	C		
T4	R9	0.36	21	A	B	C		
T4	R7	0.36	19	A	B	C		
T3	R3	0.37	26	A	B	C		
T1	R3	0.38	26	A	B	C	D	
T3	R5	0.41	23	A	B	C	D	
T4	R4	0.42	22	A	B	C	D	
T4	R5	0.42	26	A	B	C	D	
T4	R1	0.43	19	A	B	C	D	
T1	R2	0.44	24	A	B	C	D	
T3	R9	0.45	25	A	B	C	D	
T1	R1	0.49	19	A	B	C	D	
T1	R8	0.54	21	A	B	C	D	
T3	R7	0.55	30	A	B	C	D	
T2	R4	0.59	27		B	C	D	
T2	R6	0.74	32			C	D	E
T1	R5	0.82	14				D	E
T3	R10	1	9					E

## CAPÍTULO V

### V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES.

- La composición florística para las PPM de un área total de 1.6 ha mostró resultados de 121 especies agrupadas en 33 familias, las familias que presentaron un mayor número de especies son Fabaceae (17), Moraceae (11) y Myristicaceae (9) que concentraron más del 30% del total. Con respecto al número de individuos por familia se encontró 187 en Sapotaceae, 132 en Myristicaceae y 95 en Fabaceae, concentraron más del 44% del total de individuos. Después del análisis de varianza, se concluyó que estos valores sí presentan diferencia estadística significativa en la cantidad de número de familia y especie por parcela; lo opuesto ocurrió en el análisis de varianza para el área basal e individuos, donde se obtuvo que no existe diferencia significativa entre parcelas.
- Existe una fuerte correlación entre el DAP y la biomasa ( $R^2 = 90.26\%$ ) en las parcelas estudiadas.

- La biomasa de los árboles con DAP mayores a 10 cm varió en cada PPM evaluada entre 185.25 t/ha (parcela 1), 218.666t/ha (parcela 2), 204.422t/ha (parcela3) y 188.597t/ha (parcela4). Después del análisis de varianza, se concluyó que estos valores no presentan diferencia estadística significativa ( $p\text{-valor} < 0.05$ ) es decir que ninguna parcela es diferente a otra en la cantidad de biomasa almacenado, debido a que el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  es menor que  $p\text{-valor} = 0.886$ .
- El stock de carbono varió en cada PPM entre 92.562 t/ha (parcela 1), 109.333 t/ha (parcela 2) 102.211t/ha (parcela3) y 94.298t/ha (parcela4). el análisis de varianza para el carbono almacenado, demuestra que no existe diferencia significativa al respecto.
- El stock de carbono en las parcelas de corta (PC) perteneciente a la Concesión Forestal Anita E.I.R.L, es de 37 004.543 tC para la PC 11 y 43 477.742 tC para la PC12.

## **5.2. RECOMENDACIONES.**

- Remedición de las PPM para evaluar el almacenamiento e incremento de la Biomasa en el tiempo.
- Realizar investigaciones en títulos habilitantes, mejorando así la estimación de biomasa a nivel regional con cifras reales. Teniendo en cuenta que el artículo 194 de Ley Forestal promueve la investigación con descuentos del 25 % en el pago del derecho de aprovechamiento.

- En el contexto del cambio climático, los gobiernos regionales y municipales de la región Ucayali deberían establecer precios a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ayudando a reducir el daño ambiental relacionado con la contaminación local.
- Se recomienda el uso el Field MAP porque es una tecnología que incorpora el uso de software y hardware para el mapeo, la toma de datos dasométricos y el procesamiento, el cual permite realizar mediciones más efectivas y precisas que las realizadas por métodos tradicionales, además que permite el procesamiento y análisis de datos de forma rápida y eficaz.

## **VI. BIBLIOGRAFIA**

- Aguirre G., L. (2018). Carbono almacenado en la biomasa aerea arborea y necromasa en una parcela permanente de medicion en el Brunas - Tingo Maria. Tingo Maria: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Aparicio L., A. (2014). Metodo no destructivo recomendable para determinar carbono almacenado por fustales en bosques tropicales de la Region Ucayali - Péru. Distrito de Irazola y Curimana - Padre Abad - Ucayali.
- Arevalo, M. (2013). Caracterizacion de los bosques de terreza alta de vigor bajo, Colina Baja de vigor alto y medio. Nueva Firemza - Rio Tigre, Loreto - Peru.
- Arreaga, W. (2002). Almacenamiento de carbono en bosques con manejo forestal sostenible en la reserva de Biosfera maya Peten, Guatemala. Guatemala: Centro agronomico tropical de investigacion y enseñanza.
- Azcon Bieto, J., & Talon, M. (2000). Fundamentos de Fisiologia Vegetal. Madrid. 522 pp.: McGraw-Hill-interamericana.

- Baldizan, A. (2004). Produccion de biomasa y nutrimentos de la vegetacion del bosque seco tropical y su utilizacion por rumiantes a pastoreo en los Llanos Centrales de Venezuela. Maracay - Venezuela: Tesis Doctorado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomia. 288 pp.
- Berroteran, J. L. (1994). Ecologia de sistemas nativos y agroecosistema maiz en los Llanos Altos Centrales de Venezuela. Maracay - Venezuela: Tesis Doctorado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de agronomia. 445 pp.
- Brown, S. S. (1997). Los Bsoques y el cambio climatico: el papel de los terrenos forestales como sumideros de carbono. Antalya - Turquia: Congreso Forestal Mundial.
- Brown, S., Sathaye, J., Cannell, M., & Kauppi, P. (1996). Mitigation of carbon emission to the atmosphere by forest management. Commonwealth Forestry Review 75.
- Chavez, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M., Chambers, J., Eamus, D., . . . Amakura, T. (2005). Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*.
- Chou, S. W., & Gutierrez Espeleta, E. (2012). Ecuacion para Estimar la Biomasa Arborea en los Bosques Tropicales de Costa Rica. Costa Rica: Tecnologia en Marcha Vol. 26 N°2.
- Cummings, D. L., Kauffman, B. J., Perry, D. A., & Hughes, R. F. (2002). Aboveground biomass and structure of rainforest in the southwestern Brazilian Amazon. *XXXXXXX: Forest Ecology and Management* 163: 293–307.

- Cummings, D. L., Kauffman, J. B., Perry, D. A., & Hughes, R. F. (2002). Aboveground biomass and structure of rainforests in the southwestern Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management*.
- Da Silva, L., Ribeiro, F., Gasson, P., & Cutler, D. (2009). Anatomia en densidad basica da madeira de *Caesalpinia pyramidadis* Tul. (Favaceae), especie endemica da caatinga do Nordeste do Brasil. *Brasil.: Acta Bot. Bras.* 23:436 - 445 pp.
- Dauber, E. T. (et al., 2000). Estimaciones de biomasa y carbono en bosques naturales de Bolivia. *Revista Forestal Iberoamericana* Vol 1 N° 1, 1 - 10.
- Davalos, R., Rodrigues, M., & Martinez, E. (2008). Almacenamiento de carbono. En agroecosistemas cafetaleros de Veracruz. Mexico: Instituto Nacional de Ecologia.
- Dourojeanni, M. (2010). *Amazonia al 2021*. Lima.
- Dueñas, R. (2013). *Composicion Floristica y Estructura de un Bosque Primario de Colina Baja, Distrito Amazonas - Provincia Maynas - Loreto - Peru. Amazonas, Maynas, Loreto - Peru: Escuela de formacion profesional de ingenieria forestal. UNAP.*
- Eamus, K., Guinness, M., & Burrows, W. (2000). Review of allometric relationships for estimating woody biomass for queensland, the northern territory and western australia. Australia: National Carbon Accounting System.
- Echeverri, L. C. (2006). Estimacion de la emision de gases de efecto invernadero en el Municipio de Monteria (Cordoba, Colombia). *Medellin July/Dec. Colombia: Rev. Ing. Universidad Medellin* Vol. 5 N° 9.
- Gadow, K. V., Sanchez, O. S., & Alvarez, J. G. (2007). Estructura y crecimiento del bosque. Alemania 287 pp.: Universidad de Goetingen.

- Gallardo, J., & Merino, A. (1988). El ciclo del carbono y la Dinamica de los Sistemas Forestales. Pag. 22.
- Golley, F. B., Baker, H. G., Bawa, K. S., Frankie, G. W., & Opler, P. A. (1983). Tropical rain forest ecosystems: structure and function. University of California: Editorial Amsterdam, Elsevier, NL.
- Gutierrez, E., Moreno, R., & Villota, N. (2013). Guia de cubicacion de madera tomo N° 1. Colombia 7 - 9 pp.
- Honorio, E., & Baker, T. (2010). Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónicos. Iquitos - Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).
- IFER. (2009). Institute of Forest Ecosystem Research, Ltd., is an independent - IFER. Republica checa.
- IPCC;. (2005). Informe por el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climatico por invitacion de la Convencion Marco de la Naciones Unidas para el Cambio Climatico. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Lindo G., E., Lindo G., C., Caceres G., F., Hilario R., Y., Hilario R., N., & Ramos M., E. (2018). Metodos Estadisticos para la investigacion. Lima - Perú: Primera edicion: Junio 2018.
- Lopez R., L., Dominguez Dominguez, M., Martinez Zurimendi, P., Zavala Cruz, J., Gomez Guerrero, A., & Posada Cruz, S. (2016). Carbono almacenado en la biomasa aerea de plantaciones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) de diferentes edades. Xalapa, Mexico: Madera y Bosque, vol. 22, num 3, 2016, pp. 49-60 Instituto de Ecologia A.C.



- Marapi, R. (2013). La deforestacion de los bosques: un proceso indetenible. Revista agraria. Pag. 6, 7.
- Marconi, M., & Lakatos, E. (2011). Tecnicas de Pesquisa. . Sao Paulo - Brasil: Editora Atlas S.A. 7a Edicion.
- Mena Mosquera, V. (2008). Relacion entre el carbono almacenado en la biomasa total y la composicion fisionomica de la vegetacion en los sistemas agroforestales con cafe y en bosque secundarios del corredor biologico volcanica. Central - Talamamca, Costa Rica: Tesis de Maestria en agroforesteria tropical. CATIE, Turrialba CR. 90 pp.
- MINAGRI, & MINAM. (2013). Proyecto Inventario Nacional Forestal y Manejo Forestal Sostenible del Peru ante el Cambio Climatico. Datos de Campo del Muestreo Forestal en las Ecozonas Hidromorficas y de Tierra Firme (Loreto) y en Zona Costera (Piura y Lambayeque). Lima.
- MINAM, & MINAGRI. (2017). Datos Oficiales de Bosques y Perdida de la Cobertura de Bosque Humedos Amazonicos 2015. Power point. En: <http://www.serfor.gob.pe/noticias/forestal/minagri> y minam presentan cifras sobre la perdida de cobertura debosques amazonicos al 2015.
- MINAM;. (2014). Estimacion de los contenidos de carbono de la biomasa aerea en los Bosques de Peru. Peru: Ministerio del Ambiente.
- MINAM;. (2015). Mapa nacional de cobertura vegetal: Memoria Descriptiva/ Ministerio del Ambiente, Direccion General de Evaluacion y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima.
- Montoya, G., & et al. (2007). Desarrollo forestal sustentable: Captura de carbono en las zonas tzeltal y tojolabal del estado de Chiapas. Estado de Chiapas, Mexico: Instituto Nacional de Ecologia.

- Montoya, G., & et al. (2007). Desarrollo Forestal Sustentable: Captura de Carbono en las Zonas Tzeltal y Tojolabal del Estado de Chiapas. Estados de Chiapas - Mexico: Instituto Nacional de Ecologia.
- Ninin, L. (1993). La anatomia de la madera y la resolucion de problemas tecnologicos. Venezuela: Revista Forestal Venezuela 37: 107 - 116 pp.
- Ordoñez, J. (1999). Estimacion de la captura de carbono en un estudio de caso para bosque templado "Captura de carbono ante el cambio climatico". Mexico: Revista maderas y bosques. Instituto Nacional de ecologia, SEMARNAP.
- Pallqui, C. N. (2013). Dinamica de un bosque tropical: Biomasa aerea y analisis en parcelas permanentes a largo plazo, Reserva Nacional Tambopata - Madre de Dios. Cusco - Peru: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Pallqui, N. C., Monteagudo, A., Phillips, O. L., Lopez Gonzalez, G., Cruz, L., Galiano, W., . . . Vasquez, R. (2014). Dinamica, biomasa aerea y composicion floristica en parcelas permanentes Reserva Nacional Tambopata, Madre de Dios, Peru. Madre de Dios: Revista peruana de biologia.
- Pan, Y., Birdsey, R., & Fang, J. (2011). A large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests. *Science* 333, 6045 pp. 988 - 993. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1201609>.
- Pearson, T., Walker, S., & Brown, S. (2005). Sourcebook for land use, land - use change and forestry projects. In. Winrock international and world bank BioCarbonFund.

- Pereira, R., Aquino, J., Teixeira, S., Getulio, Bovino, L., & Bruce, N. (1999). Allometric Regressions for improved estimate of secondary forest biomass in the central Amazon. *Forest Ecology and Management* Vol. 117.
- REDD+. (2011). Reduccion de emisiones derivadas de la deforestacion y la degradacio forestal. *Deforestacion y cambio climatico*. Pag 12.
- Ribeiro, J. E., Hopkins, M., Vicentini, A., Sothers, C. A., Costa, M. A., Brito, J. M., . . . Procopio, L. C. (1999). *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus, Amazonas, Brasil: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA-DFID.
- Rugnitz Tito, M., Chacon Leon, M., & Porro, R. (2009). *Guia para la determinacion de carbono en pequeñas propiedades rurales*. Lima - Peru: Edicion 1. Centro mundial Agroforestal (ICRAF)/ Consorcio Iniciativa Amazonica (IA) 79 p.
- Salati, E. (1990). *Los posibles cambios climaticos en america y el caribe y sus consecuencias*. Santiago de chile: Naciones and comision economica para america latina y el caribe - CEPAL.
- Salazar, E. J. (2012). *Cuantificación del carbono en la biomasa aérea de tres diferentes usos de la tierra en la cuenca del Aguaytia sectores: Irazola, Curimana y Campo Verde - Region Ucayali*. Tingo Maria - Peru: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Saugier, B., & Pontailier, J. Y. (2006). *El ciclo global del carbono y sus consecuencias en la fotosintesis en el Altiplano boliviano*. Bolivia: *Ecología en Bolivia*, Vol. 41(3): 71-85.

- Schlegel, B., Gayoso, J., & Guerra, J. (2000). Medicion de la capacidad de captura de carbono en bosques de chile y promocion en el mercado mundial: Manual de procediemento: Muestreos de biomasa forestal. Valdivia - Chile: Universidad Austral de Chile.
- Schlesinger, M. F., & Xu, J. (1991). Revised Projection of Future Greenhouse Warming Nature 350. Pag. 219 - 221.
- Segura, M. (1999). Valoracion del servicio de fijacion y almacenamiento de carbono en bosques privados en el area de conservacion Cordillera Volcanica Central, Costa Rica. Costa Rica 120 pp.: Tesis de Maestria,CATIE, Turrialba.
- SERFOR;. (2016). Lineamientos para la elaboracion del Plan de Manejo Forestal para Concesiones forestales con fines maderables. Peru: Servicio Nacional Forestal y Fauna Silvestre.
- Tipper, R. (1998). Update on carbon offsets. . Tropical Forest Update.
- Torres Torres, J. J., Mena Mosquera, V. E., & Alvarez Davila, E. (2017). Carbono aereo almacenado en tres bosques del Jardin Botanico del Pacifico, Choco, Colombia. Choco - Colombia.
- Vallejo, A., Hernandez, P., Jong, B., Martinez, C., & Rodriguez, P. (2008). Guía para el diseño de proyectos MDL forestales y de bioenergía: Preguntas frecuentes sobre la estimación de carbono para proyectos forestales. Costa Rica: CATIE 220 p. Manual tecnico n° 83.
- Vega Q., G. (2016). Estimacion del carbono en la biomasa aerea del sistema agroforestal tradicional de las comunidaes nativas Bora, Region Loreto - Peru. Loreto - Peru: Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia.

Zanne, A., Chave, J., López-González, G., Coomes, D., Ilic, J., Jansen, S., . . .

Wiemann, M. (2009). Global wood density database. Dryad. Identifier:

<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>.

## VII. ANEXOS

### 7.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL LEVANTAMIENTO DE DATOS.



Figura 20. Integración, verificación y calibración de los equipos de medición.





Figura 21. Orientación de las parcelas y subparcelas.



Figura 22. Pintado de las estacas.





Figura 23. Establecimiento de las estacas.



Figura 24. Localización espacial de los arboles





Figura 25. Plaqueo y codificación de los arboles



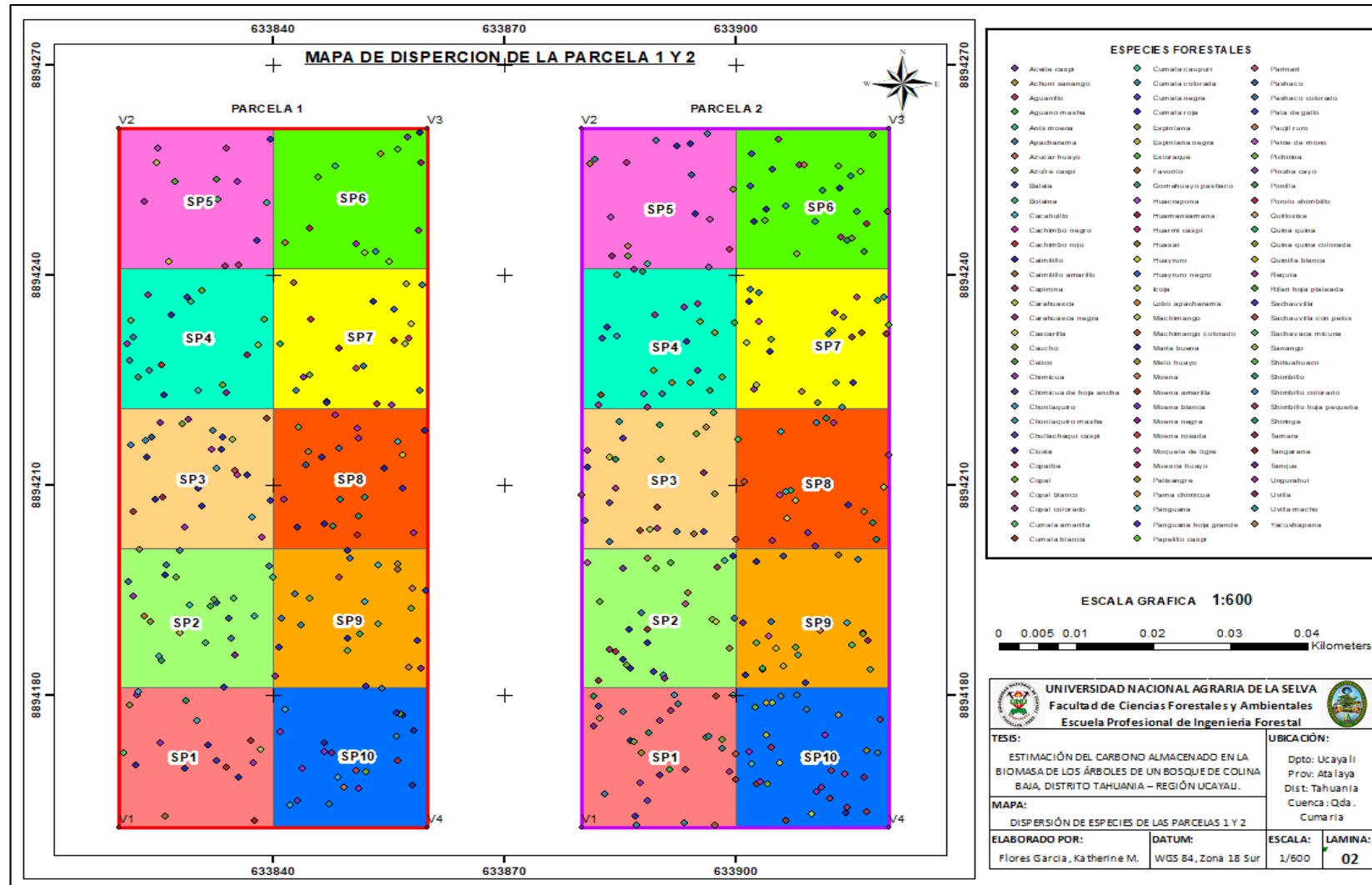
Figura 26. Medición del DAP



Figura 27. Medición de las alturas en los arboles

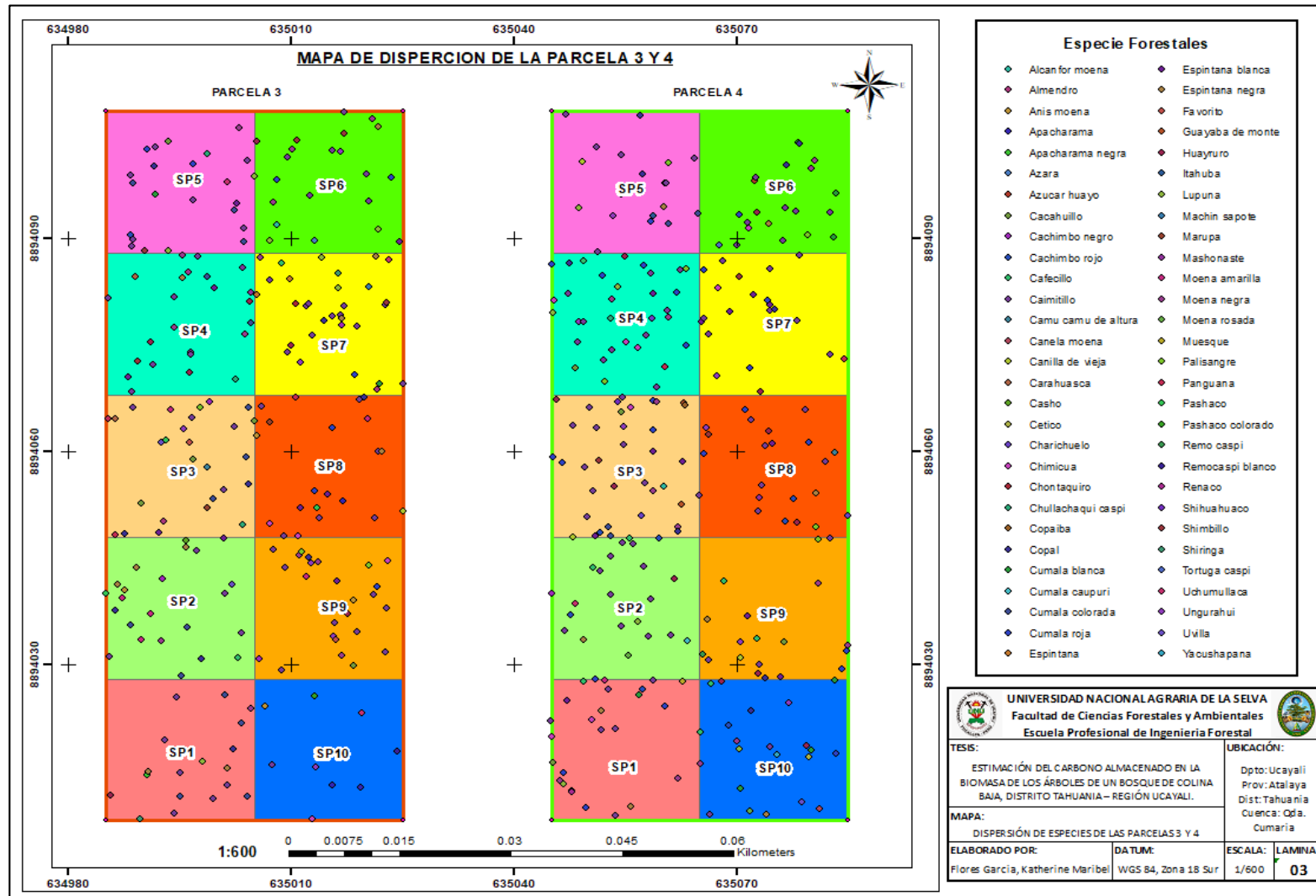
## 7.2. MAPAS CARTOGRÁFICOS DEL ÁREA EN ESTUDIO.

### 7.2.1. Mapa de Dispersión de Especies de la Parcela 1 y 2.





## 7.2.2. Mapa de Dispersión de Especies de la Parcela 3 y 4.



### 7.3. REGISTRO DE ARBOLES EVALUADOS

N°	Tratamiento	Repeticiones	ID Árbol	Especie	DAP	HT	HC	Volumen	Densidad	Biomasa (Tn)	Carbono	Cod. árbol
1	T2	R3	1	Huasai	11.9	6.90	5.10	0.037	0.388	0.07	0.04	I-1-1
2	T1	R3	2	Caimitillo	10.7	10.10	5.20	0.030	0.600	0.04	0.02	I-1-2
3	T1	R3	3	Caimitillo	20.1	14.26	7.27	0.150	0.600	0.16	0.08	I-1-3
4	T2	R1	4	Cumala amarilla	15.4	16.80	9.60	0.116	0.510	0.10	0.05	I-1-4
5	T1	R6	5	Chimicua	14.8	19.70	13.60	0.152	0.488	0.10	0.05	I-1-5
6	T2	R10	6	Tangarana	21.4	17.90	8.40	0.196	0.486	0.19	0.09	I-1-6
7	T1	R3	7	Caimitillo	15.7	15.80	10.80	0.136	0.600	0.11	0.06	I-1-7
8	T2	R1	8	Cumala blanca	15.1	14.40	11.00	0.128	0.475	0.08	0.04	I-1-8
9	T2	R8	9	Sachauvilla	15	18.20	11.40	0.131	0.395	0.08	0.04	I-1-9
10	T1	R3	10	Caimitillo	49.8	30.10	17.80	2.254	0.600	1.83	0.91	I-1-10
11	T1	R2	11	Cacahuillo	27.4	13.40	9.00	0.345	0.470	0.22	0.11	I-1-11
12	T2	R9	12	Shimbillo	19.6	17.50	12.50	0.245	0.607	0.19	0.10	I-1-12
13	T1	R6	13	Chimicua	22	19.60	13.60	0.336	0.488	0.22	0.11	I-1-13
14	T2	R6	14	Palisangre	17.4	18.10	11.80	0.182	0.825	0.21	0.11	I-1-14
15	T1	R2	15	Cacahuillo	24.2	21.80	12.90	0.386	0.470	0.28	0.14	I-1-15
16	T2	R1	16	Cumala blanca	17.6	20.20	13.10	0.207	0.475	0.14	0.07	I-1-16
17	T2	R4	17	Machimango	40.7	27.00	16.50	1.395	0.510	0.97	0.48	I-1-17
18	T1	R6	18	Chimicua	28	21.40	14.80	0.592	0.488	0.37	0.19	I-1-18
19	T2	R2	19	Cumala roja	10.7	9.10	4.50	0.026	0.615	0.03	0.02	I-1-19
20	T2	R9	20	Shimbillo	12.4	16.40	9.20	0.072	0.607	0.08	0.04	I-2-20
21	T1	R2	21	Cacahuillo	11.5	13.10	6.90	0.047	0.470	0.04	0.02	I-2-21
22	T2	R3	22	Espintana negra	23.2	20.00	15.10	0.415	0.770	0.37	0.19	I-2-22
23	T2	R6	23	Palisangre	42.7	23.80	17.90	1.666	0.825	1.48	0.74	I-2-23
24	T2	R7	24	Paujil ruro	18.8	17.40	10.20	0.184	0.575	0.17	0.08	I-2-24
25	T1	R6	25	Chimicua	26.6	18.80	13.20	0.477	0.488	0.30	0.15	I-2-25
26	T1	R1	26	Apacharama	22.9	17.40	9.10	0.244	0.811	0.34	0.17	I-2-26
27	T1	R3	27	Caimitillo	30.4	25.70	16.20	0.764	0.600	0.62	0.31	I-2-27

28	T1	R8	28	Copal	80.6	20.41	10.52	3.489	0.573	3.00	1.50	I-2-28
29	T1	R1	29	Apacharama	14.9	20.20	14.80	0.168	0.811	0.17	0.09	I-2-29
30	T2	R6	30	Panguana	64.7	25.79	18.21	3.892	0.510	2.22	1.11	I-2-30
31	T2	R7	31	Quina quina	30	22.00	13.60	0.625	0.769	0.66	0.33	I-2-31
32	T1	R7	32	Chimicua de hoja ancha	22.8	14.10	10.90	0.289	0.560	0.19	0.10	I-2-32
33	T1	R7	33	Chimicua de hoja ancha	10	16.40	12.00	0.061	0.560	0.05	0.02	I-2-33
34	T1	R8	34	Copal	14	19.60	10.60	0.106	0.573	0.11	0.05	I-2-34
35	T1	R1	35	Apacharama	13.1	17.10	11.50	0.101	0.811	0.12	0.06	I-2-35
36	T2	R5	36	Moena negra	14.6	15.70	8.60	0.094	0.590	0.10	0.05	I-2-36
37	T2	R9	37	Sachavaca micuna	12.3	12.20	10.30	0.080	0.475	0.05	0.02	I-2-37
38	T2	R6	38	Panguana	108	25.99	19.01	11.320	0.510	5.86	2.93	I-2-38
39	T2	R1	39	Cumala amarilla	22.5	21.80	14.40	0.372	0.510	0.26	0.13	I-2-39
40	T1	R1	40	Apacharama	12.8	11.90	6.30	0.053	0.811	0.08	0.04	I-2-40
41	T2	R1	41	Cumala caupuri	21.8	21.50	11.10	0.269	0.450	0.22	0.11	I-2-41
42	T1	R10	42	Cumala colorada	16.6	18.20	9.40	0.132	0.633	0.15	0.08	I-2-42
43	T2	R6	43	Palisangre	14.2	16.30	13.20	0.136	0.825	0.13	0.07	I-2-43
44	T1	R2	44	Cachimbo negro	16.4	16.20	10.50	0.144	0.637	0.13	0.07	I-3-44
45	T1	R6	45	Chimicua	31.8	7.60	6.00	0.310	0.488	0.18	0.09	I-3-45
46	T1	R2	46	Cacahuillo	17	15.10	10.40	0.153	0.470	0.10	0.05	I-3-46
47	T1	R3	47	Cachimbo negro	65.7	20.60	12.49	2.752	0.637	2.28	1.14	I-3-47
48	T2	R5	48	Moena rosada	46	33.06	18.27	1.974	0.512	1.48	0.74	I-3-48
49	T1	R3	49	Caimitillo	18.4	18.30	10.20	0.176	0.600	0.18	0.09	I-3-49
50	T1	R3	50	Caimitillo	12.7	16.20	9.70	0.080	0.600	0.08	0.04	I-3-50
51	T1	R8	51	Copal	57.8	20.70	15.60	2.661	0.573	1.63	0.81	I-3-51
52	T2	R5	52	Moena negra	30.9	17.50	11.40	0.556	0.590	0.44	0.22	I-3-52
53	T1	R2	53	Cacahuillo	10.1	19.50	9.50	0.049	0.470	0.05	0.02	I-3-53
54	T1	R8	54	Copaiba	32.4	23.80	10.40	0.557	0.608	0.66	0.33	I-3-54
55	T1	R3	55	Caimitillo	11.8	11.90	8.80	0.063	0.600	0.05	0.03	I-3-55
56	T2	R3	56	Huamansamana	14	15.40	10.00	0.100	0.351	0.05	0.03	I-3-56
57	T1	R3	57	Caimitillo	16.1	18.00	9.00	0.119	0.600	0.13	0.07	I-3-57

58	T2	R9	58	Shimbillo colorado	45.4	23.98	18.01	1.895	0.588	1.22	0.61	I-3-58
59	T2	R9	59	Shimbillo colorado	27.3	25.30	10.40	0.396	0.588	0.49	0.25	I-3-59
60	T1	R7	60	Chimicua de hoja ancha	13.9	20.20	13.70	0.135	0.560	0.11	0.05	I-3-60
61	T2	R5	61	Moena negra	12.9	15.10	11.90	0.101	0.590	0.07	0.04	I-3-61
62	T1	R10	62	Cumala colorada	18.5	18.00	14.80	0.259	0.633	0.18	0.09	I-3-62
63	T1	R6	63	Chimicua	15.5	17.60	13.10	0.161	0.488	0.10	0.05	I-3-63
64	T1	R3	64	Caimitillo	18.5	15.00	9.40	0.164	0.600	0.15	0.07	I-3-64
65	T2	R2	65	Cumala roja	11.2	14.10	6.20	0.040	0.615	0.06	0.03	I-3-65
66	T1	R5	66	Carahuasca	10.2	11.40	8.10	0.043	0.563	0.04	0.02	I-3-66
67	T1	R3	67	Caimitillo	17.1	11.70	8.70	0.130	0.600	0.10	0.05	I-3-67
68	T2	R5	68	Moena amarilla	41.6	20.10	16.50	1.458	0.520	0.78	0.39	I-3-68
69	T2	R9	69	Shimbillo	15.7	12.60	6.80	0.086	0.607	0.09	0.05	I-4-69
70	T1	R10	70	Cumala colorada	13	16.70	10.30	0.089	0.633	0.09	0.04	I-4-70
71	T1	R2	71	Cachimbo rojo	73.9	24.30	18.37	5.122	0.580	3.04	1.52	I-4-71
72	T1	R10	72	Cumala colorada	27.5	17.80	13.10	0.506	0.633	0.38	0.19	I-4-72
73	T1	R3	73	Caimitillo	12.3	12.80	9.60	0.074	0.600	0.06	0.03	I-4-73
74	T1	R2	74	Cacahuillo	19.3	13.90	7.60	0.145	0.470	0.12	0.06	I-4-74
75	T2	R5	75	Moena negra	17.7	19.80	13.60	0.218	0.590	0.17	0.09	I-4-75
76	T1	R3	76	Copal	20.5	18.40	11.40	0.245	0.573	0.21	0.10	I-4-76
77	T2	R10	77	Uvilla	36.2	21.50	11.50	0.769	0.356	0.45	0.22	I-4-77
78	T2	R4	78	Icoja	23.2	16.70	9.70	0.267	0.390	0.17	0.08	I-4-78
79	T1	R6	79	Chimicua	12.7	13.80	7.60	0.063	0.488	0.06	0.03	I-4-79
80	T1	R1	80	Apacharama	27	18.00	15.10	0.562	0.811	0.47	0.24	I-4-80
81	T2	R7	81	Pichirina	12.4	9.40	7.90	0.062	0.470	0.04	0.02	I-4-81
82	T1	R3	82	Caimitillo	21.8	17.40	10.90	0.264	0.600	0.23	0.12	I-4-82
83	T1	R5	83	Carahuasca negra	16.5	17.90	11.40	0.158	0.540	0.13	0.06	I-4-83
84	T2	R1	84	Cumala caupuri	32.8	21.10	16.90	0.928	0.450	0.46	0.23	I-4-84
85	T2	R2	85	Cumala roja	25	18.10	13.70	0.437	0.615	0.32	0.16	I-4-85
86	T1	R8	86	Copal	16.3	16.90	7.70	0.104	0.573	0.12	0.06	I-4-86
87	T2	R4	87	Huayruro	57	36.34	23.80	3.948	0.570	2.68	1.34	I-4-87

88	T2	R10	88	Ungurahui	13.5	9.10	7.50	0.070	0.650	0.09	0.05	I-5-88
89	T2	R3	89	Estoraque	37.1	27.50	20.00	1.405	0.778	1.23	0.62	I-5-89
90	T2	R4	90	Machimango	26.9	22.20	12.30	0.454	0.510	0.37	0.19	I-5-90
91	T2	R3	91	Huacrapona	25	19.10	20.00	0.638	0.371	0.17	0.09	I-5-91
92	T2	R7	92	Ponilla	10.1	13.90	10.00	0.052	0.275	0.13	0.07	I-4-92
93	T1	R6	93	Chimicua	47.5	25.67	15.06	1.735	0.488	1.19	0.59	I-5-93
94	T2	R9	94	Sachavaca micuna	22.2	21.70	13.70	0.345	0.475	0.24	0.12	I-5-94
95	T2	R8	95	Requia	11.8	12.40	6.60	0.047	0.592	0.05	0.03	I-5-95
96	T2	R2	96	Cumala roja	19.4	16.60	14.70	0.282	0.615	0.18	0.09	I-5-96
97	T2	R1	97	Cumala caupuri	25.4	22.60	17.80	0.586	0.450	0.30	0.15	I-5-97
98	T2	R2	98	Cumala roja	17.6	11.40	5.20	0.082	0.615	0.11	0.05	I-5-98
99	T2	R3	99	Huarmi caspi	13	13.80	11.70	0.101	0.392	0.05	0.02	I-5-99
100	T2	R10	100	Huarmi caspi	12.3	13.20	9.10	0.070	0.392	0.04	0.02	I-5-100
101	T2	R5	101	Moena	31.8	7.10	5.30	0.274	0.669	0.22	0.11	I-6-101
102	T1	R2	102	Cachimbo rojo	25.3	7.94	5.19	0.170	0.580	0.14	0.07	I-6-102
103	T1	R8	103	Copal	11.6	10.80	6.20	0.043	0.573	0.04	0.02	I-6-103
104	T2	R1	104	Cumala caupuri	37.6	26.10	18.00	1.299	0.450	0.72	0.36	I-6-104
105	T2	R6	105	Papelillo caspi	10.2	12.84	5.08	0.027	0.545	0.04	0.02	I-6-105
106	T1	R1	106	Achuni sanango	13.6	7.45	6.10	0.058	0.429	0.03	0.02	I-6-106
107	T2	R10	107	Uvilla	36.1	29.00	18.40	1.224	0.356	0.59	0.30	I-6-107
108	T1	R1	108	Aceite caspi	26.9	23.20	18.00	0.665	0.780	0.58	0.29	I-6-108
109	T1	R3	109	Caimitillo	10.3	11.30	8.70	0.047	0.600	0.04	0.02	I-6-109
110	T2	R8	110	Requia	16.7	15.40	8.70	0.124	0.592	0.12	0.06	I-6-110
111	T1	R5	111	Carahuasca	16.9	15.30	12.20	0.178	0.563	0.12	0.06	I-6-111
112	T2	R9	112	Shimbillo colorado	16.3	8.20	5.10	0.069	0.588	0.06	0.03	I-6-112
113	T1	R6	113	Chimicua	17.1	9.00	7.20	0.107	0.488	0.06	0.03	I-6-113
114	T1	R5	114	Carahuasca	12.6	8.70	6.50	0.053	0.563	0.04	0.02	I-6-114
115	T2	R9	115	Sanango	17.7	10.40	4.00	0.064	0.465	0.08	0.04	I-7-115
116	T1	R10	116	Cumala colorada	11.1	17.70	12.40	0.078	0.633	0.07	0.03	I-7-116
117	T2	R4	117	Huayruro negro	44.5	33.47	18.93	1.914	0.635	1.72	0.86	I-7-117



118	T1	R3	118	Caimitillo	24	4.60	3.50	0.103	0.600	0.08	0.04	I-7-118
119	T2	R7	119	Poroto shimbillo	27.9	4.50	3.60	0.143	0.574	0.10	0.05	I-7-119
120	T2	R3	120	Favorito	27.1	15.20	14.10	0.529	0.443	0.23	0.12	I-7-120
121	T1	R8	121	Copal	19.7	14.60	9.90	0.196	0.573	0.16	0.08	I-4-121
122	T2	R7	122	Quina quina	30.4	21.40	12.00	0.566	0.769	0.66	0.33	I-7-122
123	T2	R3	123	Huamansamana	20.7	18.30	13.10	0.287	0.351	0.13	0.07	I-7-123
124	T1	R8	124	Copal	17.2	25.30	16.60	0.251	0.573	0.20	0.10	I-7-124
125	T1	R6	125	Chimicua	16	19.40	14.50	0.190	0.488	0.12	0.06	I-7-125
126	T1	R10	126	Cumala colorada	20.2	23.30	13.50	0.281	0.633	0.28	0.14	I-7-126
127	T1	R9	127	Copal blanco	11.1	15.10	11.60	0.073	0.573	0.05	0.03	I-7-127
128	T2	R7	128	Pashaco colorado	12.1	10.00	4.50	0.034	0.551	0.04	0.02	I-7-128
129	T1	R6	129	Chimicua	20.3	22.90	9.20	0.194	0.488	0.22	0.11	I-7-129
130	T1	R3	130	Caimitillo	33.6	11.80	7.40	0.426	0.600	0.36	0.18	I-7-130
131	T2	R10	131	Tamara	13.4	24.40	12.80	0.117	0.650	0.14	0.07	I-7-131
132	T1	R7	132	Chimicua	10.5	14.90	8.90	0.050	0.488	0.04	0.02	I-7-132
133	T2	R1	133	Cumala colorada	35.1	13.30	6.60	0.415	0.633	0.46	0.23	I-7-133
134	T2	R4	134	Machimango	22.5	18.60	13.20	0.341	0.510	0.22	0.11	I-7-134
135	T2	R3	135	Huarmi caspi	15.2	23.60	14.10	0.166	0.392	0.10	0.05	I-7-135
136	T2	R4	136	Huayruro	12.3	14.60	10.60	0.082	0.570	0.06	0.03	I-7-136
137	T2	R1	137	Cumala blanca	14.3	13.90	10.40	0.109	0.475	0.07	0.03	I-7-136
138	T1	R3	138	Caimitillo	11.2	14.40	8.80	0.056	0.600	0.06	0.03	I-8-138
139	T2	R6	139	Panguana	20.9	20.70	14.80	0.330	0.510	0.22	0.11	I-8-139
140	T2	R4	140	Huayruro	30.1	19.70	13.40	0.620	0.570	0.45	0.23	I-8-140
141	T1	R3	141	Caimitillo	14.1	15.10	9.90	0.100	0.600	0.09	0.04	I-8-141
142	T1	R7	142	Chimicua	11	13.90	9.80	0.061	0.488	0.04	0.02	I-8-142
143	T1	R7	143	Chimicua	21.5	17.70	10.20	0.241	0.488	0.19	0.09	I-8-143
144	T1	R1	144	Apacharama	47.3	28.01	17.67	2.018	0.811	2.06	1.03	I-8-144
145	T1	R3	145	Caimitillo	49.8	36.50	22.86	2.894	0.600	2.19	1.10	I-8-145
146	T1	R7	146	Chimicua	24.5	21.80	18.50	0.567	0.488	0.29	0.15	I-8-146
147	T2	R6	147	Palisangre	18.1	23.27	8.66	0.145	0.825	0.29	0.14	I-8-147

148	T2	R6	148	Pashaco	15.4	16.50	10.60	0.128	0.521	0.10	0.05	I-8-148
149	T1	R8	149	Copal	13.4	9.10	4.40	0.040	0.573	0.05	0.02	I-8-149
150	T2	R2	150	Cumala roja	15.5	15.60	8.60	0.105	0.615	0.11	0.06	I-3-150
151	T2	R10	151	Ungurahui	20.1	14.50	12.10	0.250	0.650	0.14	0.07	I-8-151
152	T2	R4	152	Maria buena	30	19.70	14.80	0.680	0.726	0.57	0.28	I-8-152
153	T1	R3	153	Caimitillo	13.1	16.40	8.10	0.071	0.600	0.08	0.04	I-8-153
154	T2	R3	154	Gomahuayo pashaco	41	23.60	18.50	1.588	0.383	0.66	0.33	I-8-154
155	T2	R9	155	Shiringa	15.5	4.40	3.00	0.037	0.571	0.03	0.02	I-8-155
156	T2	R9	156	Shimbillo	17.8	4.10	3.10	0.050	0.607	0.04	0.02	I-8-156
157	T1	R2	157	Cachimbo rojo	46	27.16	12.60	1.361	0.580	1.38	0.69	I-8-157
158	T2	R9	158	Shiringa	18.7	22.80	15.60	0.278	0.571	0.21	0.11	I-8-158
159	T1	R7	159	Chimicua	10.9	2.75	2.49	0.015	0.488	0.01	0.00	I-8-159
160	T2	R2	160	Cumala roja	16.1	8.20	4.20	0.056	0.615	0.07	0.03	I-8-160
161	T2	R6	161	Palisangre	14.8	19.10	11.60	0.130	0.825	0.16	0.08	I-9-161
162	T1	R5	162	Caimitillo amarillo	60.4	30.33	17.18	3.200	0.826	3.57	1.79	I-9-162
163	T2	R5	163	Moena	13.2	15.00	8.50	0.076	0.669	0.09	0.04	I-9-163
164	T2	R2	164	Cumala roja	15.8	7.70	5.50	0.070	0.615	0.06	0.03	I-9-164
165	T2	R6	165	Panguana	11.2	13.10	8.90	0.057	0.510	0.04	0.02	I-9-165
166	T1	R2	166	Cacahuillo	26.3	22.10	9.00	0.318	0.470	0.33	0.16	I-9-166
167	T1	R3	167	Caimitillo	19.8	21.30	11.30	0.226	0.600	0.23	0.12	I-9-167
168	T1	R1	168	Apacharama	12.5	14.10	8.90	0.071	0.811	0.09	0.04	I-9-168
169	T2	R8	169	Sachauvilla con pelos	18.8	21.50	9.10	0.164	0.445	0.16	0.08	I-9-169
170	T2	R1	170	Cumala colorada	23.2	23.40	11.50	0.316	0.633	0.36	0.18	I-9-170
171	T1	R8	171	Copal	17.2	18.30	9.20	0.139	0.573	0.15	0.07	I-9-171
172	T2	R2	172	Cumala colorada	18.7	15.20	9.70	0.173	0.633	0.16	0.08	I-9-172
173	T1	R1	173	Apacharama	36.7	25.50	18.70	1.286	0.811	1.17	0.58	I-9-173
174	T2	R2	174	Cumala roja	20.6	11.92	8.50	0.184	0.615	0.15	0.07	I-9-174
175	T2	R10	175	Ungurahui	23.5	16.50	12.40	0.350	0.650	0.15	0.08	I-9-175
176	T1	R3	176	Caimitillo	14.3	14.50	9.20	0.096	0.600	0.09	0.04	I-9-176
177	T2	R7	177	Quina quina	21.6	18.60	10.00	0.238	0.769	0.31	0.15	I-9-177

178	T1	R8	178	Copal	18.2	17.20	9.90	0.167	0.573	0.16	0.08	I-9-178
179	T2	R7	179	Pichirina	22.1	18.70	11.90	0.297	0.470	0.20	0.10	I-9-179
180	T2	R2	180	Cumala roja	14.1	10.50	6.10	0.062	0.615	0.06	0.03	I-9-180
181	T2	R5	181	Moena	15.4	12.40	7.00	0.085	0.669	0.10	0.05	I-9-181
182	T2	R5	182	Moena negra	12.1	11.30	8.40	0.063	0.590	0.05	0.03	I-9-182
183	T2	R2	183	Cumala roja	14.4	14.80	6.80	0.072	0.615	0.09	0.05	I-9-183
184	T1	R1	184	Apacharama	12.1	11.70	7.60	0.057	0.811	0.07	0.03	I-10-184
185	T1	R2	185	Cacahuillo	16.8	13.10	10.40	0.150	0.470	0.09	0.04	I-10-185
186	T1	R7	186	Chimicua	17.5	19.10	11.30	0.177	0.488	0.14	0.07	I-10-186
187	T1	R4	187	Chimicua	21.1	20.40	10.60	0.241	0.488	0.21	0.10	I-10-187
188	T1	R7	188	Chimicua	24	22.60	10.10	0.297	0.488	0.29	0.15	I-10-188
189	T1	R3	189	Caimitillo	26	19.80	10.80	0.373	0.600	0.36	0.18	I-10-189
190	T2	R5	190	Moena negra	43.2	24.10	13.40	1.277	0.590	1.12	0.56	I-10-190
191	T2	R5	191	Moena rosada	40.6	25.20	18.40	1.548	0.512	0.91	0.45	I-10-191
192	T1	R2	192	Cacahuillo	21.6	20.10	10.60	0.252	0.470	0.21	0.10	I-10-192
193	T2	R5	193	Moena	18.9	18.50	10.20	0.186	0.669	0.21	0.10	I-10-193
194	T1	R7	194	Chimicua	15.9	17.50	9.50	0.123	0.488	0.11	0.05	I-10-194
195	T1	R8	195	Copal	18.3	15.70	11.70	0.200	0.573	0.14	0.07	I-10-195
196	T1	R10	196	Cumala colorada	10	14.00	9.80	0.050	0.633	0.05	0.02	I-10-196
197	T2	R2	197	Cumala negra	22.1	19.20	14.70	0.367	0.615	0.27	0.13	I-10-197
198	T1	R2	198	Cacahuillo	18.1	25.60	15.90	0.266	0.470	0.19	0.09	I-10-198
199	T2	R4	199	Maria buena	20	5.10	16.70	0.341	0.726	0.07	0.04	I-10-199
200	T1	R2	200	Cachimbo rojo	25.6	23.90	15.00	0.502	0.580	0.41	0.20	I-10-200
201	T1	R10	201	Cumala colorada	30.5	18.00	12.20	0.579	0.633	0.47	0.24	I-10-201
202	T1	R4	202	Caimitillo	13.8	17.10	9.10	0.088	0.600	0.10	0.05	I-10-202
203	T1	R4	203	Caimitillo	21.3	25.60	11.10	0.257	0.600	0.32	0.16	I-10-203
204	T1	R8	204	Copal	21.3	21.30	8.70	0.202	0.573	0.26	0.13	I-10-204
205	T2	R2	205	Cumala roja	17.7	15.90	10.20	0.163	0.615	0.15	0.07	I-10-205
206	T2	R2	250	Copal	11.7	8.50	4.80	0.034	0.573	0.04	0.02	I-12-250
207	T2	R9	333	Shiringa	42.6	20.20	11.60	1.075	0.571	0.89	0.45	I-16-333

208	T2	R6	334	Palisangre	22.7	14.00	5.40	0.142	0.825	0.27	0.14	I-16-334
209	T2	R3	335	Huacrapona	26.2	21.70	18.30	0.641	0.371	0.19	0.10	I-16-335
210	T2	R3	336	Huarmi caspi	43.6	24.50	12.10	1.174	0.392	0.79	0.39	I-16-336
211	T1	R10	337	Cumala colorada	14.3	13.10	7.60	0.079	0.633	0.08	0.04	I-16-337
212	T1	R4	338	Caimitillo	10.7	14.10	6.50	0.038	0.600	0.05	0.02	I-16-338
213	T1	R4	339	Caimitillo	45.9	32.03	16.11	1.733	0.600	1.66	0.83	I-16-339
214	T1	R10	340	Cumala colorada	17.3	6.37	2.89	0.044	0.633	0.06	0.03	I-16-340
215	T2	R7	341	Pashaco	15.5	14.90	5.70	0.070	0.521	0.09	0.05	I-16-341
216	T1	R4	342	Caimitillo	17.5	18.50	14.00	0.219	0.600	0.16	0.08	I-16-342
217	T2	R5	343	Moquete de tigre	27.8	19.00	8.20	0.324	0.488	0.33	0.16	I-16-343
218	T1	R6	344	Caucho	23.3	22.60	13.40	0.371	0.492	0.28	0.14	I-16-344
219	T1	R1	345	Aguanillo	51.8	30.40	21.60	2.959	0.429	1.45	0.72	I-16-345
220	T2	R3	346	Huacrapona	29.1	23.60	20.60	0.891	0.371	0.20	0.10	I-16-346
221	T1	R9	347	Copal	20.5	18.30	11.10	0.238	0.573	0.21	0.10	I-16-347
222	T2	R6	348	Muesca huayo	13.8	12.30	8.70	0.085	0.423	0.05	0.03	I-16-348
223	T2	R5	349	Moena	11.6	12.80	6.50	0.045	0.669	0.06	0.03	I-16-349
224	T2	R1	350	Cumala caupuri	70.5	28.10	22.00	5.582	0.450	2.51	1.26	I-16-350
225	T1	R5	351	Carahuasca negra	10.5	13.70	5.60	0.032	0.540	0.04	0.02	I-16-351
226	T2	R9	352	Shiringa	26.9	18.80	14.60	0.539	0.571	0.35	0.18	I-17-352
227	T1	R2	353	Bolaina	10.5	14.60	6.10	0.034	0.440	0.04	0.02	I-17-353
228	T2	R8	355	Sachauvilla	26.8	5.10	3.80	0.139	0.395	0.07	0.04	I-17-355
229	T2	R3	356	Cumala roja	14.3	13.30	7.30	0.076	0.615	0.08	0.04	I-16-356
230	T2	R9	357	Shimbillo colorado	26.7	21.60	14.00	0.510	0.588	0.41	0.20	I-16-357
231	T2	R10	358	Ungurahui	16.5	10.77	8.60	0.120	0.650	0.11	0.05	I-17-358
232	T1	R7	359	Chimicua	23.2	19.90	14.50	0.398	0.488	0.24	0.12	I-17-359
233	T2	R8	360	Requia	11.3	13.50	9.50	0.062	0.592	0.05	0.03	I-17-360
234	T1	R9	361	Copal	10.5	13.70	7.50	0.042	0.573	0.04	0.02	I-17-361
235	T2	R3	362	Cumala roja	19.4	16.60	10.50	0.202	0.615	0.18	0.09	I-17-362
236	T2	R4	363	Metó huayo	40.3	20.40	11.70	0.970	0.650	0.92	0.46	I-17-363
237	T1	R1	364	Aguano masha	76.3	26.26	16.38	4.868	0.289	1.80	0.90	I-17-364

238	T1	R9	365	Copal	14	14.00	8.00	0.080	0.573	0.08	0.04	I-17-365
239	T1	R1	366	Aceite caspi	11.6	13.50	10.40	0.071	0.780	0.07	0.04	I-17-366
240	T2	R9	367	Shimbillo	12.7	9.87	6.93	0.057	0.607	0.05	0.02	I-17-367
241	T2	R6	368	Palisangre	41.2	22.70	14.70	1.274	0.825	1.32	0.66	I-17-368
242	T2	R6	369	Palisangre	58.1	27.68	14.11	2.432	0.825	3.05	1.52	I-17-369
243	T1	R9	370	Copal	13.9	16.90	8.90	0.088	0.573	0.09	0.05	I-17-370
244	T2	R3	371	Huacrapona	21.6	20.20	17.30	0.412	0.371	0.18	0.09	I-17-371
245	T1	R1	372	Apacharama	25.1	15.44	8.52	0.274	0.811	0.36	0.18	I-17-372
246	T2	R8	373	Requia	12	12.50	6.90	0.051	0.592	0.05	0.03	I-17-373
247	T1	R3	374	Cachimbo negro	19.2	14.80	5.70	0.107	0.637	0.17	0.08	I-17-374
248	T2	R5	375	Moena amarilla	13.5	17.80	12.40	0.115	0.520	0.08	0.04	I-17-375
249	T2	R10	376	Uvilla macho	11.8	11.50	8.90	0.063	0.380	0.03	0.02	I-18-376
250	T2	R9	377	Shimbillo	13.4	14.90	9.40	0.086	0.607	0.08	0.04	I-18-377
251	T2	R7	378	Quina quina	16.4	17.70	13.60	0.187	0.769	0.17	0.09	I-18-378
252	T2	R4	379	Lobo apacharama	17	6.62	3.76	0.055	0.789	0.08	0.04	I-18-379
253	T1	R9	380	Copal	13.6	16.00	9.10	0.086	0.573	0.08	0.04	I-18-380
254	T2	R6	381	Panguana hoja grande	14.7	16.80	8.20	0.090	0.631	0.11	0.06	I-18-381
255	T1	R9	382	Copal	13.1	12.20	9.60	0.084	0.573	0.06	0.03	I-18-382
256	T2	R9	383	Shiringa	18.6	10.13	4.26	0.075	0.571	0.10	0.05	I-18-383
257	T2	R4	384	Huayruro	18.1	16.10	10.80	0.181	0.570	0.14	0.07	I-18-384
258	T1	R7	385	Chimicua	18.5	22.79	12.59	0.220	0.488	0.18	0.09	I-18-385
259	T1	R4	386	Caimitillo	18.5	18.60	15.30	0.267	0.600	0.18	0.09	I-18-386
260	T2	R8	387	Requia	12.4	11.00	5.80	0.046	0.592	0.05	0.03	I-18-387
261	T1	R8	388	Chullachaqui caspi	27.8	17.20	12.90	0.509	0.710	0.42	0.21	I-18-388
262	T2	R10	389	Ungurahui	20.9	17.30	14.90	0.332	0.650	0.16	0.08	I-18-389
263	T1	R8	390	Chullachaqui caspi	31	22.60	18.00	0.883	0.710	0.67	0.34	I-18-390
264	T1	R1	391	Apacharama	19.9	15.80	10.10	0.204	0.811	0.24	0.12	I-18-391
265	T2	R5	392	Moena amarilla	11.6	12.80	8.60	0.059	0.520	0.05	0.02	I-18-392
266	T2	R4	393	Machimango	12.1	16.70	7.25	0.054	0.510	0.06	0.03	I-18-393
267	T2	R10	394	Ungurahui	15.2	15.90	13.50	0.159	0.650	0.15	0.07	I-18-394

268	T2	R5	395	Moena amarilla	17.7	21.10	17.90	0.286	0.520	0.16	0.08	I-18-395
269	T2	R2	396	Cumala colorada	20.9	19.50	10.10	0.225	0.633	0.25	0.12	I-18-396
270	T1	R5	397	Caimitillo amarillo	80.3	22.82	16.76	5.517	0.826	4.67	2.34	I-18-397
271	T2	R4	398	Metó huayo	55	30.64	26.52	4.095	0.650	2.42	1.21	I-18-398
272	T2	R6	399	Muesca huayo	18.5	7.60	5.20	0.091	0.423	0.06	0.03	I-18-399
273	T2	R8	400	Sachauvilla	12.4	10.05	6.95	0.055	0.395	0.03	0.02	I-18-400
274	T2	R9	401	Sachauvilla con pelos	22.6	15.30	9.50	0.248	0.445	0.17	0.08	I-18-401
275	T1	R4	402	Caimitillo	27.5	5.10	4.10	0.158	0.600	0.11	0.06	I-19-402
276	T2	R6	403	Panguana	32	22.60	18.40	0.962	0.510	0.52	0.26	I-19-403
277	T2	R9	404	Shimbillo hoja pequeña	11.5	16.30	9.60	0.065	0.724	0.08	0.04	I-19-404
278	T2	R9	405	Shihuahuaco	34.1	17.00	11.30	0.671	0.871	0.74	0.37	I-19-405
279	T1	R9	406	Copal	16.6	19.10	11.30	0.159	0.573	0.14	0.07	I-19-406
280	T2	R5	407	Moena	13.2	5.40	1.80	0.016	0.669	0.03	0.02	I-19-407
281	T1	R1	408	Aceite caspi	10.2	11.50	7.10	0.038	0.780	0.05	0.02	I-19-408
282	T2	R6	409	Moquete de tigre	11.6	10.40	5.80	0.040	0.488	0.04	0.02	I-19-409
283	T1	R1	410	Apacharama	14.9	13.50	7.50	0.085	0.811	0.12	0.06	I-19-410
284	T1	R4	411	Caimitillo	12.8	12.10	6.60	0.055	0.600	0.06	0.03	I-19-411
285	T2	R10	412	Tamara	16.3	15.10	7.70	0.104	0.650	0.13	0.06	I-19-412
286	T1	R4	413	Caimitillo	20.8	15.70	8.60	0.190	0.600	0.19	0.10	I-19-413
287	T1	R9	414	Copal	24.1	18.40	10.10	0.299	0.573	0.28	0.14	I-19-414
288	T1	R8	415	Copaiba	47.6	23.78	16.64	1.925	0.608	1.36	0.68	I-19-415
289	T1	R4	416	Caimitillo	17.9	13.80	6.40	0.105	0.600	0.13	0.06	I-19-416
290	T1	R9	417	Copal	15.2	15.10	12.70	0.150	0.573	0.10	0.05	I-19-417
291	T1	R4	418	Caimitillo	13.1	13.50	7.70	0.067	0.600	0.07	0.03	I-19-418
292	T1	R9	419	Copal colorado	10.6	11.80	7.30	0.042	0.717	0.05	0.02	I-19-419
293	T1	R8	420	Copaiba	15.6	15.60	10.90	0.135	0.608	0.11	0.06	I-19-420
294	T2	R3	421	Cumala roja	27.2	21.90	17.20	0.650	0.615	0.45	0.22	I-19-421
295	T2	R6	422	Panguana	24.6	25.10	12.20	0.377	0.510	0.35	0.18	I-19-422
296	T1	R5	423	Carahuasca negra	13	15.20	7.80	0.067	0.540	0.07	0.03	I-19-423
297	T2	R6	424	Parinari	40.7	19.30	12.00	1.015	0.789	1.07	0.53	I-19-424

298	T2	R4	425	Icoja	12.4	5.30	4.10	0.032	0.390	0.02	0.01	I-19-425
299	T1	R5	426	Cascarilla	13.7	15.90	10.50	0.101	0.637	0.09	0.05	I-19-426
300	T1	R2	427	Apacharama	20.7	15.40	6.00	0.131	0.811	0.25	0.12	I-19-427
301	T2	R10	428	Yacushapana	22.6	18.50	10.20	0.266	0.705	0.30	0.15	I-19-428
302	T2	R5	429	Moena	17.4	17.90	9.60	0.148	0.669	0.17	0.09	I-19-429
303	T2	R6	430	Panguana	77.9	27.00	13.60	4.213	0.510	3.29	1.64	I-20-430
304	T1	R2	431	Azucar huayo	42.8	29.26	19.06	1.782	0.737	1.62	0.81	I-20-431
305	T2	R2	432	Cumala colorada	12.2	15.00	11.70	0.089	0.633	0.07	0.04	I-20-432
306	T2	R8	433	Requia	23.4	12.20	9.20	0.257	0.592	0.19	0.09	I-20-433
307	T2	R3	434	Huasai	11.5	10.80	7.20	0.049	0.388	0.11	0.05	I-20-434
308	T1	R10	435	Cumala colorada	29	18.90	10.70	0.459	0.633	0.45	0.22	I-20-435
309	T1	R10	436	Copal colorado	10.6	12.40	8.00	0.046	0.717	0.05	0.03	I-20-436
310	T2	R7	437	Quina quina	10	16.80	12.40	0.063	0.769	0.07	0.03	I-20-437
311	T1	R8	438	Clusia	43.8	13.30	5.50	0.539	0.646	0.71	0.36	I-20-438
312	T1	R7	439	Chimicua	11.8	11.80	6.90	0.049	0.488	0.04	0.02	I-20-439
313	T2	R6	440	Palisangre	48.4	17.40	12.40	1.483	0.825	1.40	0.70	I-20-440
314	T1	R4	441	Caimitillo	46.4	26.02	13.60	1.495	0.600	1.40	0.70	I-20-441
315	T1	R9	442	Copal	10.7	10.90	6.20	0.036	0.573	0.04	0.02	I-20-442
316	T2	R10	443	Shiringa	16.3	13.80	9.80	0.133	0.571	0.10	0.05	I-20-443
317	T2	R7	444	Quina quina	30.5	17.90	8.50	0.404	0.769	0.56	0.28	I-20-444
318	T2	R5	445	Moena amarilla	24.4	15.00	11.10	0.337	0.520	0.22	0.11	I-20-445
319	T1	R10	446	Copal colorado	25.5	17.90	8.90	0.295	0.717	0.38	0.19	I-20-446
320	T2	R10	447	Ungurahui	20.3	12.30	9.60	0.202	0.650	0.12	0.06	I-20-447
321	T1	R10	448	Cumala colorada	11.5	14.79	5.61	0.038	0.633	0.06	0.03	I-20-448
322	T1	R7	449	Chontaquiro	10.1	13.43	5.78	0.030	0.635	0.04	0.02	I-20-449
323	T1	R10	450	Cumala colorada	21.7	13.13	9.74	0.234	0.633	0.18	0.09	I-20-450
324	T2	R3	451	Gomahuayo pashaco	65.9	22.20	19.70	4.368	0.383	1.52	0.76	I-20-451
325	T2	R10	452	Uvilla macho	10.9	13.20	6.20	0.038	0.380	0.03	0.02	I-20-452
326	T2	R3	453	Cumala roja	14.9	7.79	7.42	0.084	0.615	0.05	0.03	I-20-453
327	T2	R2	454	Cumala negra	12.5	9.80	5.10	0.041	0.615	0.05	0.02	I-20-454

328	T2	R2	455	Cumala colorada	14	11.70	7.00	0.070	0.633	0.07	0.04	I-20-455
329	T2	R5	456	Moena negra	28.1	20.20	12.30	0.496	0.590	0.42	0.21	I-20-456
330	T2	R7	457	Quillosa	10.8	11.30	8.50	0.051	0.390	0.03	0.01	I-20-457
331	T2	R8	458	Sachauvilla	10	10.50	5.80	0.030	0.395	0.02	0.01	I-20-458
332	T1	R10	459	Cumala colorada	12.5	13.80	8.90	0.071	0.633	0.07	0.03	I-20-459
333	T1	R9	460	Copal	10.1	11.90	8.90	0.046	0.573	0.04	0.02	I-20-460
334	T2	R1	461	Cumala blanca	11	12.00	9.20	0.057	0.475	0.04	0.02	I-21-461
335	T1	R7	462	Chimicua	21.2	19.20	9.60	0.220	0.488	0.20	0.10	I-21-462
336	T2	R6	463	Panguana	13.5	15.40	7.20	0.067	0.510	0.07	0.04	I-21-463
337	T2	R7	464	Poroto shimbillo	26.1	19.50	11.60	0.403	0.574	0.35	0.17	I-21-464
338	T1	R5	465	Cascarilla	12.5	8.30	5.30	0.042	0.637	0.04	0.02	I-21-465
339	T2	R5	466	Moena amarilla	20.4	9.10	7.60	0.161	0.520	0.10	0.05	I-21-466
340	T1	R7	467	Chimicua	16.3	17.50	10.50	0.142	0.488	0.11	0.06	I-21-467
341	T1	R9	468	Copal	52.5	20.09	11.97	1.684	0.573	1.32	0.66	I-21-468
342	T2	R5	469	Moena amarilla	16.7	12.50	8.00	0.114	0.520	0.09	0.04	I-21-469
343	T2	R4	470	Machimango	19.7	16.40	11.40	0.226	0.510	0.16	0.08	I-21-470
344	T1	R7	471	Chimicua	11.3	6.00	4.10	0.027	0.488	0.02	0.01	I-21-471
345	T2	R10	472	Ungurahui	35.2	23.10	11.90	0.753	0.650	0.80	0.40	I-21-472
346	T1	R10	473	Copal colorado	11.7	14.90	5.90	0.041	0.717	0.07	0.04	I-21-473
347	T1	R10	474	Copal colorado	12.6	17.70	12.50	0.101	0.717	0.10	0.05	I-21-474
348	T1	R2	475	Apacharama	34.7	21.60	15.00	0.922	0.811	0.90	0.45	I-21-475
349	T2	R8	476	Requia	24.7	18.00	11.40	0.355	0.592	0.30	0.15	I-21-476
350	T2	R6	477	Muesca huayo	10.1	11.20	8.30	0.043	0.423	0.03	0.01	I-21-477
351	T1	R10	478	Copal colorado	18.4	16.40	11.90	0.206	0.717	0.19	0.09	I-21-478
352	T1	R4	479	Caimitillo	12.2	14.30	7.80	0.059	0.600	0.06	0.03	I-21-479
353	T1	R5	480	Capirona	30.6	16.40	11.40	0.545	0.719	0.49	0.25	I-21-480
354	T1	R10	481	Cumala colorada	22.9	17.20	13.10	0.351	0.633	0.26	0.13	I-21-481
355	T2	R6	482	Palisangre	15.1	13.40	9.10	0.106	0.825	0.12	0.06	I-21-482
356	T1	R10	483	Copal colorado	30.4	20.30	10.80	0.510	0.717	0.59	0.30	I-21-483
357	T2	R6	484	Pama chimicua	17.4	16.80	14.60	0.226	0.560	0.14	0.07	I-21-484



358	T1	R7	485	Chimicua	39.9	25.00	16.40	1.333	0.488	0.83	0.42	I-21-485
359	T1	R5	486	Carahuasca	10	12.70	8.80	0.045	0.563	0.04	0.02	I-21-486
360	T1	R9	487	Copal	13.8	11.90	7.50	0.073	0.573	0.07	0.03	I-21-487
361	T2	R8	488	Quinilla blanca	39.7	22.10	17.80	1.432	0.580	0.86	0.43	I-21-488
362	T2	R4	489	Machimango	10.3	12.70	8.04	0.044	0.510	0.04	0.02	I-21-489
363	T2	R2	490	Cumala colorada	10.9	14.00	7.70	0.047	0.633	0.05	0.03	I-21-490
364	T1	R9	491	Cumala colorada	27.4	19.90	10.30	0.395	0.633	0.42	0.21	I-21-491
365	T2	R2	492	Cumala colorada	10.9	15.40	9.20	0.056	0.633	0.06	0.03	I-21-492
366	T2	R3	493	Cumala roja	15.8	24.40	15.80	0.201	0.615	0.18	0.09	I-22-493
367	T2	R3	494	Espintana negra	21.1	19.60	11.60	0.264	0.770	0.31	0.15	I-22-494
368	T2	R4	495	Machimango	18.2	17.00	11.50	0.194	0.510	0.14	0.07	I-22-495
369	T2	R7	496	Quina quina	17.2	14.70	6.30	0.095	0.769	0.16	0.08	I-22-496
370	T1	R4	497	Caimitillo	18	14.80	8.50	0.141	0.600	0.14	0.07	I-22-497
371	T2	R4	498	Huayruro	12.5	14.30	8.60	0.069	0.570	0.06	0.03	I-22-498
372	T1	R9	499	Copal	12.1	10.10	6.50	0.049	0.573	0.04	0.02	I-22-499
373	T2	R1	500	Cumala caupuri	24.4	22.10	16.20	0.492	0.450	0.27	0.14	I-22-500
374	T2	R5	501	Moena	28.9	20.90	14.80	0.631	0.669	0.52	0.26	I-22-501
375	T2	R6	502	Panguana	33.3	16.20	12.30	0.696	0.510	0.41	0.21	I-22-502
376	T2	R1	503	Cumala amarilla	24.2	22.50	11.00	0.329	0.510	0.31	0.15	I-22-503
377	T2	R7	504	Quina quina colorada	14.7	18.40	11.30	0.125	0.861	0.16	0.08	I-22-504
378	T2	R8	505	Quina quina colorada	21.8	21.10	15.00	0.364	0.861	0.39	0.19	I-22-505
379	T2	R6	506	Muesca huayo	17.4	18.80	11.00	0.170	0.423	0.12	0.06	I-22-506
380	T1	R2	507	Azufre caspi	31.3	25.90	18.70	0.935	0.600	0.66	0.33	I-22-507
381	T2	R6	508	Moquete de tigre	12.2	13.30	8.90	0.068	0.488	0.05	0.02	I-22-508
382	T2	R7	509	Pashaco colorado	16.3	15.10	10.10	0.137	0.551	0.11	0.05	I-22-509
383	T2	R1	510	Cumala amarilla	10	11.10	8.90	0.045	0.510	0.03	0.02	I-22-510
384	T2	R10	511	Tanque	11.8	11.85	5.60	0.040	0.792	0.07	0.03	I-22-511
385	T1	R4	512	Caimitillo	23.6	16.60	12.50	0.355	0.600	0.26	0.13	I-22-512
386	T1	R7	513	Chimicua de hoja ancha	23.9	16.20	12.70	0.370	0.560	0.24	0.12	I-22-513
387	T2	R3	514	Huasai	16.8	11.90	9.00	0.130	0.388	0.12	0.06	I-22-514

388	T2	R2	515	Cumala colorada	12.3	5.50	4.20	0.032	0.633	0.03	0.01	I-22-515
389	T2	R10	516	Shiringa	33.9	29.70	14.50	0.851	0.571	0.84	0.42	I-23-516
390	T2	R9	517	Shimbillo	43.2	25.93	20.24	1.928	0.607	1.23	0.61	I-23-517
391	T2	R4	518	Meto huayo	26	20.00	9.40	0.324	0.650	0.40	0.20	I-23-518
392	T2	R3	519	Cumala roja	28.2	22.70	16.00	0.650	0.615	0.49	0.25	I-23-519
393	T2	R4	520	Machimango	25.3	18.20	7.90	0.258	0.510	0.27	0.14	I-23-520
394	T1	R7	521	Chimicua	18.4	12.38	6.13	0.106	0.488	0.10	0.05	I-23-521
395	T2	R5	522	Moena blanca	10.2	10.50	4.90	0.026	0.533	0.03	0.02	I-23-522
396	T2	R5	523	Moena blanca	10.1	10.00	5.00	0.026	0.533	0.03	0.01	I-23-523
397	T2	R10	524	Ungurahui	20.4	15.70	11.90	0.253	0.650	0.15	0.07	I-23-524
398	T1	R6	525	Cascarilla	10.7	14.80	12.20	0.071	0.637	0.06	0.03	I-23-525
399	T2	R4	526	Machimango	22.9	17.20	13.60	0.364	0.510	0.22	0.11	I-23-526
400	T1	R2	527	Bolaina	12.4	15.50	10.20	0.080	0.440	0.05	0.03	I-23-527
401	T1	R2	528	Cacahuillo	18.5	10.80	7.20	0.126	0.470	0.09	0.04	I-23-528
402	T2	R7	529	Peine de mono	12.5	12.90	10.00	0.080	0.275	0.03	0.01	I-23-529
403	T2	R4	530	Machimango colorado	62.5	23.38	18.15	3.619	0.852	3.07	1.54	I-23-530
404	T2	R1	531	Cumala amarilla	24.4	15.60	12.12	0.368	0.510	0.22	0.11	I-23-531
405	T2	R6	532	Panguana	27.1	13.00	9.90	0.371	0.510	0.23	0.11	I-23-532
406	T1	R8	533	Chontaquiro	11.9	15.90	7.60	0.055	0.635	0.07	0.04	I-23-533
407	T2	R9	534	Shimbillo	50.4	15.15	9.83	1.275	0.607	0.99	0.50	I-23-534
408	T2	R8	535	Requia	13.3	10.20	6.80	0.061	0.592	0.05	0.03	I-23-535
409	T1	R8	536	Chontaquiro masha	36.8	27.60	19.50	1.348	0.560	0.89	0.45	I-24-536
410	T2	R8	537	Quina quina colorada	16	17.60	9.50	0.124	0.861	0.18	0.09	I-24-537
411	T2	R5	538	Moena	10.8	14.40	10.00	0.060	0.669	0.06	0.03	I-24-538
412	T1	R9	539	Copal	13.8	13.10	7.20	0.070	0.573	0.07	0.04	I-24-539
413	T2	R3	540	Cumala roja	16	9.30	6.80	0.089	0.615	0.07	0.04	I-24-540
414	T2	R7	541	Pinsha cayo	13	10.40	6.30	0.054	0.770	0.07	0.03	I-24-541
415	T2	R4	542	Machimango	21.2	16.50	12.80	0.294	0.510	0.18	0.09	I-24-542
416	T1	R4	543	Caimitillo	14.3	11.80	5.20	0.054	0.600	0.07	0.04	I-24-543
417	T1	R9	544	Copal	10	10.00	4.80	0.025	0.573	0.03	0.02	I-24-544

418	T2	R4	545	Machimango	25.7	18.60	8.30	0.280	0.510	0.29	0.14	I-24-545
419	T1	R4	546	Caimitillo	30.9	21.70	11.60	0.565	0.600	0.55	0.27	I-24-546
420	T2	R2	547	Cumala colorada	13.5	14.90	10.20	0.095	0.633	0.09	0.04	I-24-547
421	T2	R10	548	Uvilla macho	17.7	15.60	12.40	0.198	0.380	0.09	0.05	I-24-548
422	T2	R7	549	Peine de mono	20.6	20.30	10.00	0.217	0.275	0.12	0.06	I-24-549
423	T2	R2	550	Cumala colorada	13.1	11.80	6.20	0.054	0.633	0.06	0.03	I-24-550
424	T1	R9	551	Copal	21.7	17.50	12.10	0.291	0.573	0.22	0.11	I-24-551
425	T2	R5	552	Moena amarilla	21.8	17.00	11.20	0.272	0.520	0.20	0.10	I-24-552
426	T2	R5	553	Moena amarilla	26	3.80	2.60	0.090	0.520	0.07	0.03	I-24-553
427	T2	R1	554	Cumala blanca	17.6	15.90	7.20	0.114	0.475	0.11	0.06	I-24-554
428	T1	R9	555	Copal	11.1	11.50	5.50	0.035	0.573	0.04	0.02	I-24-555
429	T1	R1	556	Anis moena	18.6	8.34	6.73	0.119	0.666	0.09	0.05	I-24-556
430	T1	R2	557	Bolaina	19.1	16.31	10.14	0.189	0.440	0.13	0.06	I-24-557
431	T1	R9	558	Copal blanco	30.5	16.80	11.70	0.556	0.573	0.40	0.20	I-24-558
432	T2	R6	559	Palisangre	14	9.93	5.43	0.054	0.825	0.08	0.04	I-24-559
433	T1	R7	560	Chimicua	10.8	13.80	8.00	0.048	0.488	0.04	0.02	I-24-560
434	T1	R6	561	Cetico	10	11.99	6.53	0.033	0.340	0.02	0.01	I-25-561
435	T2	R3	562	Espintana	20.9	17.00	10.90	0.243	0.444	0.16	0.08	I-25-562
436	T2	R10	563	Shiringa	27.8	16.80	10.20	0.402	0.571	0.34	0.17	I-25-563
437	T1	R8	564	Copaiba	28.9	22.70	16.70	0.712	0.608	0.51	0.26	I-25-564
438	T1	R10	565	Copal colorado	13.4	14.50	8.80	0.081	0.717	0.09	0.05	I-25-565
439	T2	R1	566	Cumala colorada	15.3	14.20	9.20	0.110	0.633	0.10	0.05	I-25-566
440	T2	R8	567	Requia	10	11.40	6.90	0.035	0.592	0.04	0.02	I-25-567
441	T2	R10	568	Uvilla macho	16	14.20	11.30	0.148	0.380	0.07	0.03	I-25-568
442	T2	R9	569	Sanango	11.8	9.20	6.00	0.043	0.465	0.03	0.02	I-25-569
443	T2	R9	570	Shimbillo colorado	11.8	11.46	7.03	0.050	0.588	0.05	0.02	I-25-570
444	T1	R9	571	Copal	28.8	21.50	13.10	0.555	0.573	0.46	0.23	I-25-571
445	T1	R4	572	Caimitillo	10.7	13.00	6.90	0.040	0.600	0.05	0.02	I-25-572
446	T1	R5	573	Caimitillo	50	32.32	16.38	2.091	0.600	1.97	0.98	I-25-573
447	T2	R7	574	Pata de gallo	22.8	13.62	8.53	0.226	0.627	0.21	0.10	I-25-574

448	T1	R2	575	Balata	12.3	9.70	4.90	0.038	0.580	0.04	0.02	I-25-575
449	T2	R7	576	Pata de gallo	13.7	15.90	10.40	0.100	0.627	0.09	0.05	I-25-576
450	T2	R8	577	Requia	27.3	18.30	8.90	0.339	0.592	0.37	0.18	I-25-577
451	T2	R8	578	Requia	10.1	10.50	4.30	0.022	0.592	0.03	0.02	I-25-578
452	T2	R5	579	Moena	30	9.97	6.84	0.314	0.669	0.28	0.14	I-25-579
453	T1	R9	581	Copal	12.8	10.28	4.57	0.038	0.573	0.05	0.02	I-25-581
454	T2	R10	582	Shiringa	34.2	25.90	15.20	0.908	0.571	0.75	0.37	I-25-582
455	T1	R5	583	Caimitillo	20.4	18.30	9.60	0.204	0.600	0.21	0.11	I-25-583
456	T2	R10	584	Shiringa	10.4	18.30	9.60	0.053	0.571	0.06	0.03	I-25-584
457	T2	R4	585	Machimango	15.4	9.12	4.49	0.054	0.510	0.06	0.03	I-25-585
458	T2	R8	586	Rifari hoja plateada	29.8	15.20	9.60	0.435	0.621	0.38	0.19	I-25-586
459	T3	R2	26	Pashaco	52.5	19.10	13.20	1.857	0.521	1.15	0.58	II-2-26
460	T3	R3	54	Panguana	16.8	10.20	7.40	0.107	0.510	0.07	0.04	II-3-54
461	T3	R4	89	Caimitillo	19.6	12.30	5.00	0.098	0.600	0.14	0.07	II-4-89
462	T3	R2	22	Caimitillo	15.4	15.40	7.90	0.096	0.600	0.11	0.05	II-2-22
463	T3	R1	1	Huayruro	39.6	17.80	13.30	1.065	0.570	0.69	0.35	II-1-1
464	T3	R3	55	Carahuasca	36.2	17.20	9.00	0.602	0.563	0.56	0.28	II-3-55
465	T3	R2	25	Copal	18.8	10.50	6.60	0.119	0.573	0.10	0.05	II-2-25
466	T3	R3	47	Panguana	18.8	16.90	13.60	0.245	0.510	0.15	0.07	II-3-47
467	T3	R2	29	Espintana negra	12.2	21.50	12.50	0.095	0.770	0.12	0.06	II-2-29
468	T3	R2	31	Moena amarilla	20.5	9.40	6.80	0.146	0.520	0.10	0.05	II-2-31
469	T3	R2	30	Anis moena	12.5	16.10	9.50	0.076	0.666	0.08	0.04	II-2-30
470	T3	R3	48	Copal	11	13.40	10.80	0.067	0.573	0.05	0.02	II-3-48
471	T3	R4	84	Espintana blanca	22.7	16.10	9.80	0.258	0.600	0.23	0.12	II-4-84
472	T3	R5	116	Caimitillo	22	17.50	11.20	0.277	0.600	0.24	0.12	II-5-116
473	T3	R5	113	Cachimbo rojo	83.5	27.70	16.50	5.873	0.580	4.33	2.16	II-5-113
474	T3	R2	24	Cumala colorada	13.3	13.70	7.80	0.070	0.633	0.08	0.04	II-2-24
475	T3	R5	111	Caimitillo	18.7	16.10	10.00	0.179	0.600	0.16	0.08	II-5-111
476	T3	R4	83	Caimitillo	10.2	6.30	4.10	0.022	0.600	0.02	0.01	II-4-83
477	T3	R5	115	Cumala colorada	18.5	12.50	9.40	0.164	0.633	0.13	0.07	II-5-115

478	T3	R5	112	Caimitillo	18.8	16.70	10.70	0.193	0.600	0.17	0.08	II-5-112
479	T3	R3	56	Caimitillo	13.3	16.90	10.00	0.090	0.600	0.09	0.04	II-3-56
480	T3	R4	91	Carahuasca	10.7	7.90	6.10	0.036	0.563	0.03	0.01	II-4-91
481	T3	R2	39	Espintana negra	12.3	17.20	9.90	0.076	0.770	0.10	0.05	II-2-39
482	T3	R4	85	Shimbillo	10.4	13.10	7.10	0.039	0.607	0.04	0.02	II-4-85
483	T3	R1	11	Shiringa	13.3	14.90	7.00	0.063	0.571	0.08	0.04	II-1-11
484	T3	R3	52	Cacahuillo	12.8	11.50	6.80	0.057	0.470	0.05	0.02	II-3-52
485	T3	R2	23	Moena amarilla	28	16.00	10.40	0.416	0.520	0.30	0.15	II-2-23
486	T3	R5	110	Shimbillo	16.1	9.40	7.10	0.094	0.607	0.07	0.04	II-5-110
487	T3	R1	2	Apacharama negra	21.6	16.70	10.00	0.238	0.728	0.26	0.13	II-1-2
488	T3	R5	122	Cumala roja	11.2	10.10	8.60	0.055	0.615	0.04	0.02	II-5-122
489	T3	R1	3	Espintana negra	12.1	12.30	8.30	0.062	0.770	0.07	0.03	II-1-3
490	T3	R4	87	Huayruro	25.5	18.50	11.70	0.388	0.570	0.31	0.16	II-4-87
491	T3	R2	38	Moena amarilla	12.1	15.40	12.80	0.096	0.520	0.06	0.03	II-2-38
492	T3	R4	86	Caimitillo	22.1	14.60	9.30	0.232	0.600	0.20	0.10	II-4-86
493	T3	R5	117	Copal	14.1	16.70	10.30	0.105	0.573	0.09	0.05	II-5-117
494	T3	R5	114	Cumala blanca	34.5	16.60	13.40	0.814	0.475	0.42	0.21	II-5-114
495	T3	R5	123	Caimitillo	10.3	11.90	5.60	0.030	0.600	0.04	0.02	II-5-123
496	T3	R3	50	Espintana blanca	10.8	13.60	7.60	0.045	0.600	0.05	0.02	II-3-50
497	T3	R3	65	Uvilla	25.4	14.70	8.50	0.280	0.356	0.16	0.08	II-3-65
498	T3	R2	32	Moena negra	24.3	14.60	11.30	0.341	0.590	0.24	0.12	II-2-32
499	T3	R2	37	Cachimbo negro	37.3	23.70	17.30	1.229	0.637	0.90	0.45	II-2-37
500	T3	R3	51	Almendo	49.2	24.30	13.10	1.619	0.676	1.63	0.82	II-3-51
501	T3	R1	20	Caimitillo	11.9	11.00	7.60	0.055	0.600	0.05	0.02	II-1-20
502	T3	R3	64	Pashaco	16.7	12.60	9.00	0.128	0.521	0.09	0.05	II-3-64
503	T3	R5	109	Lupuna	29.1	19.20	10.00	0.432	0.353	0.26	0.13	II-5-109
504	T3	R5	124	Cacahuillo	17.7	15.10	7.20	0.115	0.470	0.11	0.05	II-5-124
505	T3	R3	57	Moena amarilla	11.5	8.60	6.80	0.046	0.520	0.03	0.02	II-3-57
506	T3	R1	5	Caimitillo	25.1	19.60	12.40	0.399	0.600	0.34	0.17	II-1-5
507	T3	R4	94	Caimitillo	16.6	13.30	7.50	0.106	0.600	0.11	0.05	II-4-94

508	T3	R4	93	Moena negra	20.6	20.10	8.00	0.173	0.590	0.23	0.12	II-4-93
509	T3	R1	19	Caimitillo	17.3	14.80	9.20	0.141	0.600	0.13	0.06	II-1-19
510	T3	R1	4	Caimitillo	14.7	16.80	9.90	0.109	0.600	0.11	0.05	II-1-4
511	T3	R1	6	Cumala colorada	16.7	9.90	4.40	0.063	0.633	0.09	0.04	II-1-6
512	T3	R2	33	Cumala colorada	31.8	19.30	11.90	0.614	0.633	0.54	0.27	II-2-33
513	T3	R4	92	Moena negra	12.7	11.20	7.50	0.062	0.590	0.05	0.03	II-4-92
514	T3	R4	99	Espintana negra	17.5	12.10	9.00	0.141	0.770	0.14	0.07	II-4-99
515	T3	R3	60	Ungurahui	22.7	17.80	14.20	0.374	0.650	0.16	0.08	II-3-60
516	T3	R2	41	Espintana negra	14.3	15.60	10.30	0.108	0.770	0.12	0.06	II-2-41
517	T3	R2	40	Casho	30	21.30	18.50	0.850	0.454	0.39	0.20	II-2-40
518	T3	R2	36	Cumala colorada	27	17.60	12.30	0.458	0.633	0.37	0.18	II-2-36
519	T3	R4	101	Moena negra	17.9	15.80	9.40	0.154	0.590	0.14	0.07	II-4-101
520	T3	R4	80	Huayruro	20.7	15.20	9.10	0.199	0.570	0.18	0.09	II-4-80
521	T3	R3	63	Favorito	14.8	9.80	7.50	0.084	0.443	0.05	0.02	II-3-63
522	T3	R4	82	Caimitillo	34.5	21.20	12.20	0.741	0.600	0.66	0.33	II-4-82
523	T3	R4	81	Caimitillo	11.9	11.30	8.10	0.059	0.600	0.05	0.02	II-4-81
524	T3	R3	59	Caimitillo	26.8	23.80	13.70	0.502	0.600	0.46	0.23	II-3-59
525	T3	R5	108	Caimitillo	12.7	16.10	9.10	0.075	0.600	0.08	0.04	II-5-108
526	T3	R5	118	Cumala roja	11.5	13.50	7.50	0.051	0.615	0.06	0.03	II-5-118
527	T3	R3	66	Cacahuillo	12.3	8.70	5.60	0.043	0.470	0.03	0.02	II-3-66
528	T3	R2	42	Caimitillo	17.5	15.60	11.10	0.174	0.600	0.14	0.07	II-2-42
529	T3	R4	100	Caimitillo	55.0	29.70	18.30	2.826	0.600	2.18	1.09	II-4-100
530	T3	R3	61	Palisangre	66	24.30	18.10	4.025	0.825	3.42	1.71	II-3-61
531	T3	R2	34	Copal	11.6	12.80	8.70	0.060	0.573	0.05	0.03	II-2-34
532	T3	R1	7	Lupuna	10.8	12.70	7.90	0.047	0.353	0.03	0.01	II-1-7
533	T3	R4	98	Cumala colorada	10.6	10.10	4.00	0.023	0.633	0.04	0.02	II-4-98
534	T3	R5	119	Chullachaqui caspi	53.1	21.80	17.70	2.548	0.710	1.78	0.89	II-5-119
535	T3	R3	68	Marupa	27.8	18.90	12.70	0.501	0.366	0.25	0.12	II-3-68
536	T3	R3	70	Camu camu de altura	15.5	12.40	8.70	0.107	0.785	0.11	0.06	II-3-70
537	T3	R3	62	Cachimbo negro	42	16.70	11.40	1.027	0.637	0.81	0.40	II-3-62

538	T3	R3	69	Cumala colorada	10.1	12.60	6.20	0.032	0.633	0.04	0.02	II-3-69
539	T3	R1	9	Caimitillo	15.7	17.30	11.30	0.142	0.600	0.12	0.06	II-1-9
540	T3	R4	95	Espintana blanca	10.8	19.90	9.70	0.058	0.600	0.07	0.03	II-4-95
541	T3	R2	43	Espintana blanca	13.4	14.40	11.30	0.104	0.600	0.08	0.04	II-2-43
542	T3	R3	71	Caimitillo	21.7	9.70	7.20	0.173	0.600	0.13	0.07	II-3-71
543	T3	R2	45	Caimitillo	12.5	13.20	8.40	0.067	0.600	0.06	0.03	II-2-45
544	T3	R1	18	Cumala colorada	14.6	10.50	6.70	0.073	0.633	0.07	0.04	II-1-18
545	T3	R1	12	Caimitillo	27.3	17.80	10.40	0.396	0.600	0.36	0.18	II-1-12
546	T3	R5	107	Uchumullaca	33.8	16.50	9.50	0.554	0.620	0.52	0.26	II-5-107
547	T3	R1	13	Espintana negra	12.4	11.20	5.60	0.044	0.770	0.07	0.03	II-1-13
548	T3	R2	44	Uvilla	20	17.80	12.70	0.259	0.356	0.12	0.06	II-2-44
549	T3	R1	15	Copal	41.3	23.60	10.10	0.879	0.573	0.98	0.49	II-1-15
550	T3	R5	105	Cumala colorada	23.1	17.60	10.40	0.283	0.633	0.27	0.14	II-5-105
551	T3	R3	72	Caimitillo	14.2	3.00	1.80	0.019	0.600	0.02	0.01	II-3-72
552	T3	R4	77	Chullachaqui caspi	30.9	16.70	10.20	0.497	0.710	0.50	0.25	II-4-77
553	T3	R5	106	Espintana blanca	10.3	12.00	8.50	0.046	0.600	0.04	0.02	II-5-106
554	T3	R2	35	Cafecillo	19.5	14.30	10.70	0.208	0.662	0.17	0.09	II-2-35
555	T3	R5	125	Moena negra	10.8	9.40	7.60	0.045	0.590	0.03	0.02	II-5-125
556	T3	R1	16	Cumala colorada	19.7	17.80	8.70	0.172	0.633	0.21	0.10	II-1-16
557	T3	R2	46	Caimitillo	12.3	12.20	7.50	0.058	0.600	0.06	0.03	II-2-46
558	T3	R3	76	Chullachaqui caspi	29.3	24.50	10.30	0.451	0.710	0.65	0.33	II-3-76
559	T3	R4	102	Caimitillo	19.6	14.00	7.50	0.147	0.600	0.15	0.08	II-4-102
560	T3	R5	104	Caimitillo	11.7	11.80	7.70	0.054	0.600	0.05	0.02	II-5-104
561	T3	R5	103	Cumala colorada	26.9	14.90	10.60	0.392	0.633	0.31	0.16	II-5-103
562	T3	R4	78	Moena negra	15.5	15.90	10.00	0.123	0.590	0.11	0.06	II-4-78
563	T3	R3	74	Cumala colorada	18.4	15.70	9.20	0.159	0.633	0.16	0.08	II-3-74
564	T3	R1	14	Cumala colorada	16	19.90	10.50	0.137	0.633	0.15	0.08	II-1-14
565	T3	R5	120	Caimitillo	18.5	14.90	7.10	0.124	0.600	0.15	0.07	II-5-120
566	T3	R3	73	Cumala colorada	10.2	9.10	6.80	0.036	0.633	0.03	0.02	II-3-73
567	T3	R3	75	Copal	32.3	17.70	10.40	0.554	0.573	0.47	0.24	II-3-75

568	T3	R4	96	Huayruro	11	10.90	6.30	0.039	0.570	0.04	0.02	II-4-96
569	T3	R4	97	Mashonaste	27.2	15.40	10.70	0.404	0.585	0.30	0.15	II-4-97
570	T3	R1	17	Moena negra	18	10.50	6.70	0.111	0.590	0.10	0.05	II-1-17
571	T3	R4	79	Cumala colorada	14.5	17.50	10.50	0.113	0.633	0.11	0.06	II-4-79
572	T3	R5	121	Lupuna	21.9	20.40	17.00	0.416	0.353	0.16	0.08	II-5-121
573	T3	R8	172	Cacahuillo	14.4	6.70	4.60	0.049	0.470	0.03	0.02	II-8-172
574	T3	R7	150	Espintana	10.5	13.70	9.00	0.051	0.444	0.04	0.02	II-7-150
575	T3	R6	126	Huayruro	15.2	9.80	7.10	0.084	0.570	0.07	0.03	II-6-126
576	T3	R8	173	Anis moena	10.2	9.00	4.10	0.022	0.666	0.03	0.02	II-8-173
577	T3	R9	218	Cachimbo negro	23.2	23.40	14.50	0.398	0.637	0.36	0.18	II-9-218
578	T3	R7	147	Moena negra	12.6	13.20	9.90	0.080	0.590	0.06	0.03	II-7-147
579	T3	R8	170	Caimitillo	17.4	15.20	10.50	0.162	0.600	0.13	0.07	II-8-170
580	T3	R10	219	Anis moena	23.3	14.90	10.70	0.297	0.666	0.25	0.12	II-10-219
581	T3	R6	146	Lupuna	29.9	15.50	11.50	0.525	0.353	0.23	0.11	II-6-146
582	T3	R8	189	Chimicua	47.3	24.80	12.80	1.462	0.488	1.14	0.57	II-8-189
583	T3	R8	171	Marupa	31.3	18.10	9.50	0.475	0.366	0.30	0.15	II-8-171
584	T3	R7	149	Caimitillo	21.1	20.70	15.80	0.359	0.600	0.26	0.13	II-7-149
585	T3	R10	221	Caimitillo	38.7	30.00	16.10	1.231	0.600	1.13	0.57	II-10-221
586	T3	R6	144	Moena negra	13.7	15.20	8.10	0.078	0.590	0.08	0.04	II-6-144
587	T3	R9	191	Caimitillo	31	21.90	12.30	0.603	0.600	0.56	0.28	II-9-191
588	T3	R6	136	Cumala roja	17.4	14.20	6.10	0.094	0.615	0.13	0.06	II-6-136
589	T3	R6	145	Alcanfor moena	11.9	14.10	10.10	0.073	0.511	0.05	0.03	II-6-145
590	T3	R7	148	Cafecillo	25	13.40	9.40	0.300	0.662	0.26	0.13	II-7-148
591	T3	R9	217	Caimitillo	50.1	30.80	13.90	1.781	0.600	1.89	0.94	II-9-217
592	T3	R8	188	Caimitillo	21.6	23.70	16.20	0.386	0.600	0.30	0.15	II-8-188
593	T3	R9	197	Caimitillo	12.8	13.00	6.30	0.053	0.600	0.06	0.03	II-9-197
594	T3	R7	168	Caimitillo	25.9	19.50	12.40	0.425	0.600	0.36	0.18	II-7-168
595	T3	R6	129	Caimitillo	12.7	16.40	10.60	0.087	0.600	0.08	0.04	II-6-129
596	T3	R7	151	Espintana	10	10.60	8.80	0.045	0.444	0.03	0.01	II-7-151
597	T3	R7	169	Huayruro	13.1	14.60	10.10	0.088	0.570	0.07	0.04	II-7-169



598	T3	R6	128	Moena negra	10.6	10.20	8.80	0.050	0.590	0.04	0.02	II-6-128
599	T3	R7	152	Chontaquiro	25.3	19.50	10.40	0.340	0.635	0.36	0.18	II-7-152
600	T3	R8	179	Panguana	13.6	9.40	6.20	0.059	0.510	0.05	0.02	II-8-179
601	T3	R6	127	Shimbillo	16.1	18.40	9.30	0.123	0.607	0.14	0.07	II-6-127
602	T3	R8	190	Chimicua	10.6	14.20	10.90	0.063	0.488	0.04	0.02	II-8-190
603	T3	R9	196	Moena negra	13.8	22.20	11.60	0.113	0.590	0.12	0.06	II-9-196
604	T3	R7	167	Ungurahui	15.3	14.80	11.30	0.135	0.650	0.14	0.07	II-7-167
605	T3	R8	187	Espintana blanca	16.7	18.50	7.10	0.101	0.600	0.15	0.07	II-8-187
606	T3	R9	192	Palisangre	13.4	18.70	12.00	0.110	0.825	0.13	0.07	II-9-192
607	T3	R7	153	Caimitillo	21.1	20.40	9.70	0.220	0.600	0.25	0.13	II-7-153
608	T3	R9	198	Moena amarilla	15	19.50	13.60	0.156	0.520	0.11	0.06	II-9-198
609	T3	R9	195	Copal	10.7	11.60	6.30	0.037	0.573	0.04	0.02	II-9-195
610	T3	R7	154	Caimitillo	13	10.70	8.00	0.069	0.600	0.06	0.03	II-7-154
611	T3	R6	137	Caimitillo	24.2	19.40	14.50	0.434	0.600	0.31	0.16	II-6-137
612	T3	R9	193	Ungurahui	15.5	17.30	14.50	0.178	0.650	0.16	0.08	II-9-193
613	T3	R10	222	Chimicua	17.6	14.50	8.50	0.134	0.488	0.11	0.05	II-10-222
614	T3	R7	166	Caimitillo	27.5	22.30	11.70	0.452	0.600	0.45	0.23	II-7-166
615	T3	R6	143	Azara	17.3	13.20	7.40	0.113	0.640	0.12	0.06	II-6-143
616	T3	R10	220	Pashaco colorado	88.9	23.90	16.20	6.536	0.551	4.04	2.02	II-10-220
617	T3	R8	184	Cumala roja	11	10.50	7.20	0.044	0.615	0.04	0.02	II-8-184
618	T3	R10	223	Ungurahui	15.5	8.40	6.10	0.075	0.650	0.09	0.04	II-10-223
619	T3	R8	185	Pashaco	24.6	20.90	14.30	0.442	0.521	0.30	0.15	II-8-185
620	T3	R9	194	Moena negra	12.6	14.10	10.30	0.083	0.590	0.07	0.03	II-9-194
621	T3	R8	186	Caimitillo	11.2	14.10	8.50	0.054	0.600	0.05	0.03	II-8-186
622	T3	R7	155	Lupuna	21	20.20	16.40	0.369	0.353	0.15	0.08	II-7-155
623	T3	R7	164	Copal	83.2	29.40	17.20	6.078	0.573	4.49	2.25	II-7-164
624	T3	R8	183	Espintana blanca	12.2	17.10	7.80	0.059	0.600	0.08	0.04	II-8-183
625	T3	R7	165	Caimitillo	21.6	19.20	11.70	0.279	0.600	0.25	0.12	II-7-165
626	T3	R10	224	Apacharama	40.4	28.60	11.00	0.917	0.811	1.56	0.78	II-10-224
627	T3	R6	135	Caimitillo	19.6	16.50	12.30	0.241	0.600	0.18	0.09	II-6-135

628	T3	R8	175	Cumala roja	21.8	16.50	12.50	0.303	0.615	0.22	0.11	II-8-175
629	T3	R9	210	Ungurahui	16.1	11.70	9.60	0.127	0.650	0.11	0.06	II-9-210
630	T3	R9	209	Caimitillo	15.8	18.20	8.90	0.113	0.600	0.13	0.07	II-9-209
631	T3	R9	211	Favorito	69.7	30.80	14.40	3.571	0.443	2.64	1.32	II-9-211
632	T3	R9	200	Espintana blanca	10	11.80	7.30	0.037	0.600	0.04	0.02	II-9-200
633	T3	R7	159	Lupuna	21.5	17.20	10.60	0.250	0.353	0.14	0.07	II-7-159
634	T3	R7	156	Shiringa	37.1	25.80	13.60	0.956	0.571	0.87	0.43	II-7-156
635	T3	R6	134	Ungurahui	15.7	11.50	9.40	0.118	0.650	0.11	0.06	II-6-134
636	T3	R7	161	Caimitillo	61	26.10	15.10	2.868	0.600	2.34	1.17	II-7-161
637	T3	R9	216	Moena negra	14.9	16.50	8.90	0.101	0.590	0.11	0.05	II-9-216
638	T3	R7	163	Espintana negra	10.7	8.10	5.80	0.034	0.770	0.04	0.02	II-7-163
639	T3	R7	162	Cachimbo negro	22.5	22.10	14.40	0.372	0.637	0.32	0.16	II-7-162
640	T3	R8	181	Apacharama	51.5	26.80	16.50	2.234	0.811	2.32	1.16	II-8-181
641	T3	R6	131	Shimbillo	16.3	11.70	5.70	0.077	0.607	0.09	0.05	II-6-131
642	T3	R7	160	Caimitillo	42.4	27.80	16.10	1.478	0.600	1.25	0.63	II-7-160
643	T3	R6	130	Caimitillo	12.6	10.60	5.70	0.046	0.600	0.05	0.03	II-6-130
644	T3	R9	207	Huayruro	13.5	12.80	5.60	0.052	0.570	0.07	0.03	II-9-207
645	T3	R9	206	Anis moena	15.5	15.50	11.90	0.146	0.666	0.12	0.06	II-9-206
646	T3	R9	215	Cacahuillo	13.8	11.70	5.90	0.057	0.470	0.05	0.03	II-9-215
647	T3	R8	178	Cumala roja	10.7	10.00	6.70	0.039	0.615	0.04	0.02	II-8-178
648	T3	R9	212	Caimitillo	36.6	28.50	15.70	1.074	0.600	0.97	0.49	II-9-212
649	T3	R7	307	Caimitillo	26.6	18.90	11.40	0.412	0.600	0.36	0.18	II-7-307
650	T3	R8	176	Caimitillo	12.7	10.70	5.60	0.046	0.600	0.05	0.03	II-8-176
651	T3	R10	225	Apacharama	33.3	34.90	15.00	0.849	0.811	1.31	0.65	II-10-225
652	T3	R10	226	Uchumullaca	24.7	25.30	11.90	0.371	0.620	0.43	0.21	II-10-226
653	T3	R8	177	Copal	12.1	12.70	6.60	0.049	0.573	0.05	0.03	II-8-177
654	T3	R6	139	Caimitillo	44.3	22.30	16.20	1.623	0.600	1.11	0.55	II-6-139
655	T3	R8	180	Moena amarilla	16.4	18.90	10.10	0.139	0.520	0.13	0.06	II-8-180
656	T3	R9	201	Palisangre	16.4	14.50	9.10	0.125	0.825	0.15	0.08	II-9-201
657	T3	R6	141	Caimitillo	30	15.20	11.80	0.542	0.600	0.37	0.19	II-6-141

658	T3	R7	157	Machin sapote	15.7	15.00	7.70	0.097	0.485	0.09	0.04	II-7-157
659	T3	R6	132	Moena negra	27.3	17.60	11.90	0.453	0.590	0.35	0.18	II-6-132
660	T3	R9	204	Caimitillo	58.1	25.50	17.60	3.033	0.600	2.09	1.04	II-9-204
661	T3	R8	182	Caimitillo	10.7	12.90	8.50	0.050	0.600	0.05	0.02	II-8-182
662	T3	R7	158	Espintana negra	19.6	16.90	11.20	0.220	0.770	0.23	0.12	II-7-158
663	T3	R7	304	Almendro	61	22.50	16.20	3.077	0.676	2.28	1.14	II-7-304
664	T3	R9	203	Cumala roja	17.3	19.30	14.20	0.217	0.615	0.17	0.08	II-9-203
665	T3	R8	302	Caimitillo	27.8	19.50	15.80	0.623	0.600	0.41	0.20	II-8-302
666	T3	R6	142	Lupuna	22.8	18.00	13.10	0.348	0.353	0.16	0.08	II-6-142
667	T3	R6	133	Espintana negra	11.8	13.60	8.10	0.058	0.770	0.07	0.04	II-6-133
668	T3	R7	305	Cumala blanca	26	25.70	21.10	0.728	0.475	0.37	0.19	II-7-305
669	T3	R8	303	Espintana negra	17.5	15.40	12.50	0.195	0.770	0.17	0.09	II-8-303
670	T3	R9	213	Caimitillo	16.7	21.50	9.50	0.135	0.600	0.17	0.09	II-9-213
671	T3	R7	309	Caimitillo	10.5	14.70	9.10	0.051	0.600	0.05	0.02	II-7-309
672	T3	R7	310	Shimbillo	32.3	6.00	4.10	0.218	0.607	0.18	0.09	II-7-310
673	T3	R9	205	Caimitillo	34	23.10	15.50	0.915	0.600	0.70	0.35	II-9-205
674	T3	R9	202	Chimicua	20.2	19.80	14.40	0.300	0.488	0.19	0.09	II-9-202
675	T3	R7	311	Uchumullaca	30.9	17.90	12.30	0.600	0.620	0.47	0.24	II-7-311
676	T3	R6	140	Cumala roja	26	18.20	14.80	0.511	0.615	0.34	0.17	II-6-140
677	T3	R10	227	Remocaspi blanco	19.5	10.50	4.20	0.082	0.460	0.09	0.05	II-10-227
678	T3	R6	312	Espintana blanca	24.4	22.20	14.70	0.447	0.600	0.36	0.18	II-6-312
679	T3	R7	306	Caimitillo	16.8	15.90	9.70	0.140	0.600	0.13	0.07	II-7-306
680	T3	R8	301	Canilla de vieja	10.4	15.20	12.40	0.068	0.671	0.06	0.03	II-8-301
681	T4	R5	493	Caimitillo	11.5	12.40	6.10	0.041	0.600	0.05	0.03	II-20-493
682	T4	R5	494	Chimicua	12.5	14.60	9.20	0.073	0.488	0.06	0.03	II-20-494
683	T4	R4	470	Cachimbo negro	24.3	15.00	11.00	0.332	0.637	0.26	0.13	II-19-470
684	T4	R2	406	Cumala roja	23.3	17.80	13.90	0.385	0.615	0.27	0.14	II-17-406
685	T4	R3	429	Cumala roja	10.7	15.80	10.70	0.063	0.615	0.06	0.03	II-18-429
686	T4	R2	409	Lupuna	78	30.00	18.10	5.622	0.353	2.57	1.29	II-17-409
687	T4	R5	496	Cacahuillo	12.8	14.80	9.80	0.082	0.470	0.06	0.03	II-20-496

688	T4	R2	408	Chimicua	28.4	21.40	16.10	0.663	0.488	0.38	0.19	II-17-408
689	T4	R3	421	Huayruro	18.2	22.80	12.90	0.218	0.570	0.20	0.10	II-18-421
690	T4	R5	498	Moena negra	31.5	15.60	6.90	0.350	0.590	0.41	0.21	II-20-498
691	T4	R3	430	Cumala roja	14.1	11.90	5.90	0.060	0.615	0.07	0.04	II-18-430
692	T4	R5	499	Lupuna	26.1	21.40	13.80	0.480	0.353	0.24	0.12	II-20-499
693	T4	R5	497	Cumala roja	11	12.90	8.30	0.051	0.615	0.05	0.02	II-20-497
694	T4	R4	473	Caimitillo	24.1	15.90	11.30	0.335	0.600	0.26	0.13	II-19-473
695	T4	R1	365	Caimitillo	33.1	15.80	9.50	0.531	0.600	0.46	0.23	II-16-365
696	T4	R5	492	Espintana blanca	10.3	11.40	8.00	0.043	0.600	0.04	0.02	II-20-492
697	T4	R2	407	Caimitillo	21.6	22.70	15.50	0.369	0.600	0.29	0.15	II-17-407
698	T4	R2	405	Copal	10.1	10.80	6.50	0.034	0.573	0.03	0.02	II-17-405
699	T4	R4	472	Cachimbo rojo	31.4	15.10	11.30	0.569	0.580	0.39	0.19	II-19-472
700	T4	R5	501	Renaco	15	17.60	8.40	0.096	0.381	0.08	0.04	II-20-501
701	T4	R5	500	Renaco	72.3	41.80	30.30	8.086	0.381	3.27	1.64	II-20-500
702	T4	R3	434	Canilla de vieja	10.6	16.00	9.20	0.053	0.671	0.06	0.03	II-18-434
703	T4	R3	423	Caimitillo	23.4	24.70	17.40	0.486	0.600	0.37	0.18	II-18-423
704	T4	R4	471	Uchumullaca	32.1	17.00	12.90	0.679	0.620	0.48	0.24	II-19-471
705	T4	R2	420	Cacahuillo	16.9	20.40	11.00	0.160	0.470	0.13	0.07	II-17-420
706	T4	R2	418	Caimitillo	22.9	21.00	11.30	0.303	0.600	0.30	0.15	II-17-418
707	T4	R2	410	Ungurahui	12.5	13.90	10.10	0.081	0.650	0.13	0.07	II-17-410
708	T4	R1	378	Lupuna	11	10.20	8.40	0.052	0.353	0.02	0.01	II-16-378
709	T4	R1	367	Canilla de vieja	14.8	15.30	5.70	0.064	0.671	0.11	0.05	II-16-367
710	T4	R2	411	Caimitillo	26.5	23.80	14.80	0.531	0.600	0.45	0.22	II-17-411
711	T4	R5	490	Cafecillo	11.9	16.80	9.00	0.065	0.662	0.08	0.04	II-20-490
712	T4	R4	474	Espintana negra	11.2	10.60	7.90	0.051	0.770	0.05	0.03	II-19-474
713	T4	R2	404	Cafecillo	12.7	15.60	6.00	0.049	0.662	0.08	0.04	II-17-404
714	T4	R3	428	Caimitillo	10.1	15.00	10.60	0.055	0.600	0.05	0.02	II-18-428
715	T4	R5	502	Cumala roja	33.1	27.10	12.70	0.710	0.615	0.79	0.39	II-20-502
716	T4	R3	433	Caimitillo	19.1	16.30	9.80	0.183	0.600	0.17	0.08	II-18-433
717	T4	R3	422	Caimitillo	26.8	24.80	14.00	0.513	0.600	0.48	0.24	II-18-422

718	T4	R5	503	Chimicua	31.1	24.70	11.80	0.583	0.488	0.52	0.26	II-20-503
719	T4	R3	432	Caimitillo	31	24.20	16.80	0.824	0.600	0.61	0.31	II-18-432
720	T4	R4	468	Cafecillo	12.8	16.00	13.90	0.116	0.662	0.09	0.04	II-19-468
721	T4	R3	436	Espintana blanca	16.5	15.10	10.30	0.143	0.600	0.12	0.06	II-18-436
722	T4	R5	489	Cumala roja	32.8	25.00	17.70	0.972	0.615	0.72	0.36	II-20-489
723	T4	R1	368	Caimitillo	61.1	25.00	15.50	2.954	0.600	2.25	1.13	II-16-368
724	T4	R3	424	Caimitillo	13.6	17.30	7.30	0.069	0.600	0.09	0.05	II-18-424
725	T4	R1	379	Caimitillo	18.1	7.70	5.50	0.092	0.600	0.08	0.04	II-16-379
726	T4	R3	439	Shimbillo	14.4	9.90	6.10	0.065	0.607	0.06	0.03	II-18-439
727	T4	R3	435	Cachimbo rojo	26.4	22.40	17.20	0.612	0.580	0.41	0.20	II-18-435
728	T4	R4	467	Caimitillo	10.5	13.50	7.50	0.042	0.600	0.05	0.02	II-19-467
729	T4	R5	504	Caimitillo	44.6	20.70	14.80	1.503	0.600	1.04	0.52	II-20-504
730	T4	R5	505	Espintana negra	18.3	16.50	8.90	0.152	0.770	0.20	0.10	II-20-505
731	T4	R2	403	Cumala roja	10.9	12.00	6.70	0.041	0.615	0.05	0.02	II-17-403
732	T4	R2	417	Caimitillo	11.9	14.60	8.90	0.064	0.600	0.06	0.03	II-17-417
733	T4	R5	487	Moena amarilla	21	20.00	13.90	0.313	0.520	0.21	0.11	II-20-487
734	T4	R2	419	Palisangre	10.3	17.30	9.00	0.049	0.825	0.08	0.04	II-17-419
735	T4	R3	438	Cumala colorada	12.8	9.80	7.60	0.064	0.633	0.05	0.03	II-18-438
736	T4	R5	488	Caimitillo	41.3	21.10	17.00	1.480	0.600	0.92	0.46	II-20-488
737	T4	R2	413	Chullachaqui caspi	23.4	18.70	13.80	0.386	0.710	0.33	0.17	II-17-413
738	T4	R4	466	Caimitillo	20	16.90	13.30	0.272	0.600	0.19	0.10	II-19-466
739	T4	R4	469	Caimitillo	12.6	14.00	6.20	0.050	0.600	0.07	0.03	II-19-469
740	T4	R3	437	Cumala colorada	30.2	23.80	19.90	0.927	0.633	0.60	0.30	II-18-437
741	T4	R2	412	Moena negra	16.6	17.30	13.40	0.189	0.590	0.14	0.07	II-17-412
742	T4	R2	416	Caimitillo	11.4	14.50	6.40	0.042	0.600	0.06	0.03	II-17-416
743	T4	R1	380	Ungurahui	21.5	18.90	15.20	0.359	0.650	0.17	0.09	II-16-380
744	T4	R3	431	Huayruro	36.2	20.60	11.50	0.769	0.570	0.67	0.33	II-18-431
745	T4	R5	508	Caimitillo	15	13.70	7.20	0.083	0.600	0.09	0.05	II-20-508
746	T4	R5	506	Caimitillo	12.1	18.40	10.60	0.079	0.600	0.08	0.04	II-20-506
747	T4	R2	402	Lupuna	10	14.80	7.90	0.040	0.353	0.03	0.01	II-17-402

748	T4	R3	441	Shihuahuaco	13.7	16.30	9.60	0.092	0.871	0.13	0.06	II-18-441
749	T4	R4	475	Caimitillo	12.2	12.20	9.80	0.074	0.600	0.06	0.03	II-19-475
750	T4	R3	426	Cacahuillo	15	17.70	13.40	0.154	0.470	0.09	0.05	II-18-426
751	T4	R1	369	Caimitillo	12.7	6.40	4.90	0.040	0.600	0.03	0.02	II-16-369
752	T4	R1	377	Huayruro	11.6	12.40	8.20	0.056	0.570	0.05	0.02	II-16-377
753	T4	R4	463	Caimitillo	17.5	14.00	8.50	0.133	0.600	0.12	0.06	II-19-463
754	T4	R3	427	Caimitillo	64.5	20.90	15.70	3.334	0.600	2.11	1.05	II-18-427
755	T4	R3	448	Caimitillo	12.3	15.20	9.50	0.073	0.600	0.07	0.03	II-18-448
756	T4	R3	440	Ungurahui	23.2	22.50	19.80	0.544	0.650	0.20	0.10	II-18-440
757	T4	R2	401	Huayruro	39.8	25.00	18.30	1.480	0.570	0.96	0.48	II-17-401
758	T4	R2	414	Chimicua	15.6	15.30	8.60	0.107	0.488	0.09	0.04	II-17-414
759	T4	R4	480	Moena rosada	31.8	32.00	15.90	0.821	0.512	0.72	0.36	II-19-480
760	T4	R4	462	Cafecillo	21.1	17.00	13.10	0.298	0.662	0.23	0.12	II-19-462
761	T4	R5	509	Espintana negra	25.1	20.50	13.70	0.441	0.770	0.44	0.22	II-20-509
762	T4	R3	442	Chimicua	17.9	17.00	11.30	0.185	0.488	0.13	0.06	II-18-442
763	T4	R4	461	Caimitillo	64.9	38.70	18.10	3.892	0.600	3.81	1.90	II-19-461
764	T4	R4	476	Lupuna	15	18.40	13.60	0.156	0.353	0.07	0.04	II-19-476
765	T4	R2	415	Chimicua	28.1	21.90	14.10	0.568	0.488	0.38	0.19	II-17-415
766	T4	R5	486	Cumala blanca	41	28.40	16.50	1.416	0.475	0.96	0.48	II-20-486
767	T4	R1	370	Copal	10.1	12.30	8.60	0.045	0.573	0.04	0.02	II-16-370
768	T4	R3	456	Charichuelo	12.2	15.10	8.20	0.062	0.736	0.08	0.04	II-18-456
769	T4	R1	376	Copal	14.8	16.70	11.60	0.130	0.573	0.10	0.05	II-16-376
770	T4	R5	485	Cachimbo rojo	25.7	17.90	12.40	0.418	0.580	0.31	0.16	II-20-485
771	T4	R2	400	Cumala roja	12.5	12.00	6.40	0.051	0.615	0.06	0.03	II-17-400
772	T4	R4	464	Caimitillo	25.7	19.10	11.40	0.384	0.600	0.34	0.17	II-19-464
773	T4	R3	455	Caimitillo	11.5	13.50	10.50	0.071	0.600	0.05	0.03	II-18-455
774	T4	R2	394	Caimitillo	25.8	16.80	11.50	0.391	0.600	0.31	0.15	II-17-394
775	T4	R4	479	Caimitillo	15.2	15.90	7.80	0.092	0.600	0.11	0.05	II-19-479
776	T4	R2	399	Caimitillo	11.6	12.20	8.10	0.056	0.600	0.05	0.03	II-17-399
777	T4	R4	477	Caimitillo	10.8	18.50	12.60	0.075	0.600	0.07	0.03	II-19-477

778	T4	R1	381	Cumala roja	19	15.00	5.80	0.107	0.615	0.16	0.08	II-16-381
779	T4	R2	395	Charichuelo	12.3	14.90	7.80	0.060	0.736	0.08	0.04	II-17-395
780	T4	R5	484	Caimitillo	14.6	16.10	10.10	0.110	0.600	0.10	0.05	II-20-484
781	T4	R2	397	Espintana blanca	12.8	12.20	7.50	0.063	0.600	0.06	0.03	II-17-397
782	T4	R3	443	Cumala roja	23.2	18.80	12.20	0.335	0.615	0.29	0.14	II-18-443
783	T4	R1	382	Itahuba	41.4	16.40	12.00	1.050	0.618	0.75	0.38	II-16-382
784	T4	R3	447	Cumala roja	14.6	12.20	5.40	0.059	0.615	0.08	0.04	II-18-447
785	T4	R3	449	Espintana blanca	12.3	12.60	7.50	0.058	0.600	0.06	0.03	II-18-449
786	T4	R3	454	Moena negra	10.6	10.40	4.10	0.024	0.590	0.04	0.02	II-18-454
787	T4	R2	393	Caimitillo	13.2	17.10	10.40	0.093	0.600	0.09	0.04	II-17-393
788	T4	R3	444	Moena negra	17.6	15.90	13.40	0.212	0.590	0.14	0.07	II-18-444
789	T4	R4	460	Cachimbo rojo	32.8	21.80	15.00	0.824	0.580	0.60	0.30	II-19-460
790	T4	R1	383	Espintana negra	10.7	13.30	9.90	0.058	0.770	0.06	0.03	II-16-383
791	T4	R3	453	Alcanfor moena	10.1	14.00	9.70	0.051	0.511	0.04	0.02	II-18-453
792	T4	R1	374	Cumala roja	18.6	17.60	12.30	0.217	0.615	0.18	0.09	II-16-374
793	T4	R2	391	Panguana	13.1	15.00	9.70	0.085	0.510	0.07	0.03	II-17-391
794	T4	R5	483	Cumala roja	12.3	6.80	4.80	0.037	0.615	0.03	0.02	II-20-483
795	T4	R1	375	Caimitillo	12.1	15.20	11.70	0.087	0.600	0.07	0.03	II-16-375
796	T4	R2	389	Caimitillo	18.8	14.20	7.00	0.126	0.600	0.14	0.07	II-17-389
797	T4	R1	384	Cumala colorada	13.2	12.30	5.40	0.048	0.633	0.07	0.03	II-16-384
798	T4	R2	396	Moena negra	12.4	8.90	6.50	0.051	0.590	0.04	0.02	II-17-396
799	T4	R1	373	Palisangre	62.6	27.00	20.40	4.081	0.825	3.42	1.71	II-16-373
800	T4	R4	478	Caimitillo	22.7	17.70	12.80	0.337	0.600	0.25	0.13	II-19-478
801	T4	R4	465	Huayruro	14.2	12.50	11.00	0.113	0.570	0.07	0.04	II-19-465
802	T4	R2	388	Cumala roja	15.2	12.50	6.90	0.081	0.615	0.09	0.04	II-17-388
803	T4	R3	458	Moena negra	15.2	18.30	8.50	0.100	0.590	0.12	0.06	II-18-458
804	T4	R5	510	Moena negra	13.3	17.60	9.20	0.083	0.590	0.09	0.05	II-20-510
805	T4	R3	459	Copal	24.6	14.00	9.10	0.281	0.573	0.23	0.11	II-18-459
806	T4	R2	387	Caimitillo	19.2	10.20	4.70	0.088	0.600	0.11	0.06	II-17-387
807	T4	R3	452	Guayaba de monte	10.6	12.60	6.90	0.040	0.714	0.05	0.03	II-18-452

808	T4	R5	482	Muesque	10.3	3.20	2.10	0.011	0.423	0.01	0.00	II-20-482
809	T4	R3	450	Espintana blanca	11.5	14.50	5.40	0.036	0.600	0.06	0.03	II-18-450
810	T4	R3	446	Guayaba de monte	13.3	13.80	8.60	0.078	0.714	0.09	0.04	II-18-446
811	T4	R3	445	Copaiba	48.8	26.00	14.80	1.799	0.608	1.55	0.78	II-18-445
812	T4	R2	386	Palisangre	40.6	9.20	7.10	0.597	0.825	0.55	0.28	II-17-386
813	T4	R2	390	Cumala roja	15.3	13.50	8.30	0.099	0.615	0.10	0.05	II-17-390
814	T4	R4	481	Cumala caupuri	36.7	33.20	23.10	1.588	0.450	0.86	0.43	II-19-481
815	T4	R1	372	Caimitillo	14.7	18.20	9.80	0.108	0.600	0.11	0.06	II-16-372
816	T4	R1	385	Cumala colorada	11.2	9.30	5.70	0.037	0.633	0.04	0.02	II-16-385
817	T4	R3	451	Caimitillo	12.2	10.90	5.90	0.045	0.600	0.05	0.02	II-18-451
818	T4	R6	513	Moena negra	11.3	17.80	8.20	0.053	0.590	0.07	0.03	II-21-513
819	T4	R6	534	Cafecillo	12.4	18.50	10.40	0.082	0.662	0.09	0.05	II-21-534
820	T4	R9	597	Espintana blanca	12.8	12.60	6.60	0.055	0.600	0.06	0.03	II-24-597
821	T4	R7	536	Remo caspi	10.3	9.80	5.50	0.030	0.792	0.04	0.02	II-22-536
822	T4	R9	599	Cumala roja	14.1	11.40	7.50	0.076	0.615	0.07	0.04	II-24-599
823	T4	R9	596	Caimitillo	30.5	27.70	15.50	0.736	0.600	0.67	0.34	II-24-596
824	T4	R8	572	Cumala roja	16.5	12.20	6.20	0.086	0.615	0.10	0.05	II-23-572
825	T4	R8	575	Ungurahui	26.6	22.90	7.20	0.260	0.650	0.20	0.10	II-23-575
826	T4	R7	537	Espintana negra	10.3	11.40	6.20	0.034	0.770	0.05	0.02	II-22-537
827	T4	R9	578	Caimitillo	16	23.00	12.70	0.166	0.600	0.17	0.08	II-24-578
828	T4	R8	574	Shimbillo	13.8	8.00	4.00	0.039	0.607	0.05	0.02	II-23-574
829	T4	R7	535	Caimitillo	45.1	23.40	8.70	0.903	0.600	1.20	0.60	II-22-535
830	T4	R6	511	Caimitillo	10.6	12.20	7.10	0.041	0.600	0.04	0.02	II-21-511
831	T4	R6	532	Cafecillo	14	11.00	5.30	0.053	0.662	0.07	0.04	II-21-532
832	T4	R9	576	Ungurahui	17.5	21.00	8.30	0.130	0.650	0.19	0.09	II-24-576
833	T4	R9	598	Chimicua	17.7	15.90	8.50	0.136	0.488	0.12	0.06	II-24-598
834	T4	R10	601	Tortuga caspi	10.3	10.80	6.70	0.036	0.470	0.03	0.01	II-25-601
835	T4	R6	533	Huayruro	19.7	12.10	7.50	0.149	0.570	0.13	0.06	II-21-533
836	T4	R9	600	Caimitillo	21.5	18.20	11.50	0.271	0.600	0.23	0.12	II-24-600
837	T4	R7	553	Cafecillo	21.6	14.30	11.10	0.264	0.662	0.21	0.10	II-22-553



838	T4	R6	531	Cachimbo rojo	16.2	20.50	11.40	0.153	0.580	0.15	0.07	II-21-531
839	T4	R9	595	Espintana blanca	11.1	7.10	5.10	0.032	0.600	0.03	0.01	II-24-595
840	T4	R10	602	Caimitillo	13.6	11.80	7.30	0.069	0.600	0.07	0.03	II-25-602
841	T4	R6	529	Moena negra	12.9	12.10	5.20	0.044	0.590	0.06	0.03	II-21-529
842	T4	R9	590	Shimbillo	48.1	31.80	11.60	1.370	0.607	1.82	0.91	II-24-590
843	T4	R6	530	Lupuna	52.2	26.10	16.70	2.323	0.353	1.06	0.53	II-21-530
844	T4	R10	603	Cumala roja	14.4	13.30	11.60	0.123	0.615	0.08	0.04	II-25-603
845	T4	R7	540	Canilla de vieja	11.1	14.00	9.20	0.058	0.671	0.06	0.03	II-22-540
846	T4	R6	515	Cumala blanca	18	20.10	15.70	0.260	0.475	0.15	0.07	II-21-515
847	T4	R7	538	Ungurahui	18.5	14.50	11.70	0.204	0.650	0.14	0.07	II-22-538
848	T4	R8	573	Cumala roja	11.5	13.90	8.10	0.055	0.615	0.06	0.03	II-23-573
849	T4	R10	604	Caimitillo	14.8	15.60	11.20	0.125	0.600	0.10	0.05	II-25-604
850	T4	R7	552	Espintana blanca	12.2	14.30	9.10	0.069	0.600	0.06	0.03	II-22-552
851	T4	R10	605	Chimicua	19.1	17.90	11.00	0.205	0.488	0.15	0.08	II-25-605
852	T4	R9	577	Cumala roja	12.5	15.10	11.90	0.095	0.615	0.07	0.04	II-24-577
853	T4	R6	516	Moena rosada	31.8	23.70	18.30	0.945	0.512	0.54	0.27	II-21-516
854	T4	R6	528	Copal	12.7	17.20	9.60	0.079	0.573	0.08	0.04	II-21-528
855	T4	R8	571	Caimitillo	25.5	20.60	14.30	0.475	0.600	0.36	0.18	II-23-571
856	T4	R9	594	Espintana blanca	10.3	11.50	9.50	0.051	0.600	0.04	0.02	II-24-594
857	T4	R10	620	Azucar huayo	13.1	12.90	10.30	0.090	0.737	0.08	0.04	II-25-620
858	T4	R10	621	Caimitillo	21	14.50	9.40	0.212	0.600	0.18	0.09	II-25-621
859	T4	R10	606	Huayruro	46.7	16.30	12.10	1.347	0.570	0.87	0.43	II-25-606
860	T4	R7	539	Cafecillo	35.6	32.00	22.10	1.430	0.662	1.13	0.56	II-22-539
861	T4	R8	555	Caimitillo	15.9	14.50	9.20	0.119	0.600	0.11	0.05	II-23-555
862	T4	R7	542	Huayruro	53.4	29.20	22.70	3.305	0.570	1.93	0.97	II-22-542
863	T4	R7	541	Caimitillo	17.2	19.30	11.60	0.175	0.600	0.16	0.08	II-22-541
864	T4	R8	556	Mashonaste	15.4	14.10	5.00	0.061	0.585	0.10	0.05	II-23-556
865	T4	R9	582	Huayruro	18.2	14.30	8.30	0.140	0.570	0.13	0.07	II-24-582
866	T4	R8	559	Caimitillo	31	14.90	8.60	0.422	0.600	0.39	0.19	II-23-559
867	T4	R7	543	Copal	13.8	16.20	9.70	0.094	0.573	0.09	0.04	II-22-543

868	T4	R8	570	Caimitillo	17.1	15.00	6.50	0.097	0.600	0.13	0.06	II-23-570
869	T4	R6	517	Espintana negra	12.5	9.10	6.90	0.055	0.770	0.06	0.03	II-21-517
870	T4	R9	591	Cumala roja	13	12.00	6.30	0.054	0.615	0.06	0.03	II-24-591
871	T4	R10	608	Espintana negra	10	13.00	11.90	0.061	0.770	0.05	0.03	II-25-608
872	T4	R8	568	Huayruro	26.8	17.00	14.00	0.513	0.570	0.32	0.16	II-23-568
873	T4	R6	527	Caimitillo	11.5	14.70	5.30	0.036	0.600	0.06	0.03	II-21-527
874	T4	R9	592	Espintana blanca	14.3	11.90	6.90	0.072	0.600	0.07	0.04	II-24-592
875	T4	R9	588	Caimitillo	13.9	18.40	12.90	0.127	0.600	0.10	0.05	II-24-588
876	T4	R9	579	Caimitillo	11.3	24.10	11.20	0.073	0.600	0.09	0.05	II-24-579
877	T4	R8	569	Espintana blanca	11	10.70	8.10	0.050	0.600	0.04	0.02	II-23-569
878	T4	R9	580	Copal	21.7	19.00	9.40	0.226	0.573	0.24	0.12	II-24-580
879	T4	R6	526	Yacushapana	58.3	21.40	16.00	2.776	0.705	2.08	1.04	II-21-526
880	T4	R7	544	Espintana blanca	11.4	13.50	8.80	0.058	0.600	0.05	0.03	II-22-544
881	T4	R10	610	Caimitillo	43.6	26.70	14.70	1.427	0.600	1.27	0.64	II-25-610
882	T4	R7	548	Cacahuillo	21.7	13.40	9.50	0.228	0.470	0.14	0.07	II-22-548
883	T4	R8	557	Cachimbo rojo	19.7	16.50	12.00	0.238	0.580	0.18	0.09	II-23-557
884	T4	R10	607	Caimitillo	32.6	19.80	8.00	0.434	0.600	0.56	0.28	II-25-607
885	T4	R10	619	Copal	15.3	11.20	8.60	0.103	0.573	0.08	0.04	II-25-619
886	T4	R6	525	Ungurahui	18	15.60	12.70	0.210	0.650	0.15	0.07	II-21-525
887	T4	R8	558	Cachimbo rojo	17	12.40	8.50	0.125	0.580	0.10	0.05	II-23-558
888	T4	R10	609	Caimitillo	11.2	12.80	8.60	0.055	0.600	0.05	0.02	II-25-609
889	T4	R9	581	Caimitillo	35	23.10	13.20	0.825	0.600	0.73	0.37	II-24-581
890	T4	R8	562	Huayruro	10.9	8.30	5.90	0.036	0.570	0.03	0.01	II-23-562
891	T4	R10	617	Cumala blanca	13.7	10.90	7.30	0.070	0.475	0.05	0.02	II-25-617
892	T4	R10	618	Copal	15	13.50	11.00	0.126	0.573	0.09	0.04	II-25-618
893	T4	R9	587	Caimitillo	26	19.70	12.80	0.442	0.600	0.36	0.18	II-24-587
894	T4	R6	518	Uvilla	16.8	14.00	8.70	0.125	0.356	0.07	0.04	II-21-518
895	T4	R8	567	Caimitillo	32.4	20.90	12.50	0.670	0.600	0.58	0.29	II-23-567
896	T4	R6	523	Huayruro	10.3	12.40	5.80	0.031	0.570	0.04	0.02	II-21-523
897	T4	R10	611	Palisangre	15.8	14.00	7.30	0.093	0.825	0.14	0.07	II-25-611

898	T4	R8	566	Cumala roja	14	14.00	6.80	0.068	0.615	0.08	0.04	II-23-566
899	T4	R6	522	Cetico	23.5	14.30	12.20	0.344	0.340	0.13	0.06	II-21-522
900	T4	R10	615	Moena negra	13.7	16.40	11.80	0.113	0.590	0.09	0.04	II-25-615
901	T4	R6	521	Cumala blanca	21.9	20.20	8.40	0.206	0.475	0.22	0.11	II-21-521
902	T4	R10	616	Moena negra	38	13.70	8.80	0.649	0.590	0.52	0.26	II-25-616
903	T4	R8	561	Palisangre	31.6	15.10	10.90	0.556	0.825	0.55	0.27	II-23-561
904	T4	R8	560	Espintana negra	14	12.40	6.80	0.068	0.770	0.09	0.05	II-23-560
905	T4	R7	549	Moena negra	12.6	9.10	4.80	0.039	0.590	0.04	0.02	II-22-549
906	T4	R7	551	Palisangre	21.1	15.40	8.00	0.182	0.825	0.26	0.13	II-22-551
907	T4	R6	519	Canela moena	18.7	20.10	15.20	0.271	0.504	0.17	0.08	II-21-519
908	T4	R8	564	Caimitillo	26	18.00	12.80	0.442	0.600	0.33	0.17	II-23-564
909	T4	R9	585	Caimitillo	26	25.20	15.20	0.525	0.600	0.46	0.23	II-24-585
910	T4	R7	550	Caimitillo	30.8	19.50	13.20	0.639	0.600	0.49	0.25	II-22-550
911	T4	R10	613	Caimitillo	11.6	15.10	8.20	0.056	0.600	0.06	0.03	II-25-613
912	T4	R10	612	Cumala blanca	27.1	16.40	12.50	0.469	0.475	0.26	0.13	II-25-612
913	T4	R6	524	Cumala blanca	22.1	15.30	7.80	0.194	0.475	0.17	0.08	II-21-524
914	T4	R8	565	Camu camu de altura	13.9	10.30	7.50	0.074	0.785	0.08	0.04	II-23-565
915	T4	R10	614	Cumala blanca	11.1	13.30	7.40	0.047	0.475	0.04	0.02	II-25-614
916	T4	R6	520	Cumala roja	14	21.10	9.30	0.093	0.615	0.12	0.06	II-21-520
917	T4	R7	545	Cumala roja	21.1	22.60	9.50	0.216	0.615	0.28	0.14	II-22-545
918	T4	R9	584	Panguana	65.5	20.80	15.60	3.417	0.510	1.86	0.93	II-24-584
919	T4	R7	546	Cumala roja	25.6	21.30	14.80	0.495	0.615	0.39	0.19	II-22-546
920	T4	R7	547	Moena negra	15.2	22.00	12.70	0.150	0.590	0.14	0.07	II-22-547
921	T4	R8	563	Charichuelo	17.5	14.00	89.00	1.391	0.736	0.15	0.08	II-23-563

#### 7.4. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI) DE LAS PARCELAS

Especie	A abs	A rel %	F abs	F rel %	D abs	D rel %	IVI	IVI acum	Pi	Pi ^ 2	log Pi	Pi*Log Pi
Aceite caspi	1.875	0.33%	1	0.250	0.047	0.002	0.25	0.53%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Achuni sanango	0.625	0.11%	1	0.250	0.009	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Aguanillo	0.625	0.11%	1	0.250	0.132	0.005	0.26	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Aguano masha	0.625	0.11%	1	0.250	0.286	0.010	0.26	0.54%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Alcanfor moena	1.250	0.22%	2	0.500	0.012	0.000	0.50	1.04%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Almendro	1.250	0.22%	1	0.250	0.301	0.010	0.26	0.54%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Anis moena	3.125	0.54%	2	0.500	0.068	0.002	0.51	1.05%	0.005	0.00003	(2.27)	(0.01230)
Apacharama	10.625	1.85%	2	0.500	0.686	0.024	0.54	1.12%	0.018	0.00034	(1.73)	(0.03200)
Apacharama negra	0.625	0.11%	1	0.250	0.023	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Azara	0.625	0.11%	1	0.250	0.015	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Azucar huayo	1.250	0.22%	2	0.500	0.098	0.003	0.51	1.05%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Azufre caspi	0.625	0.11%	1	0.250	0.048	0.002	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Balata	0.625	0.11%	1	0.250	0.007	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Bolaina	1.875	0.33%	1	0.250	0.031	0.001	0.25	0.53%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Cacahuillo	12.500	2.17%	3	0.750	0.320	0.011	0.78	1.62%	0.022	0.00047	(1.66)	(0.03612)
Cachimbo negro	5.000	0.87%	3	0.750	0.478	0.016	0.78	1.61%	0.009	0.00008	(2.06)	(0.01790)
Cachimbo rojo	7.500	1.30%	3	0.750	0.992	0.034	0.80	1.65%	0.013	0.00017	(1.89)	(0.02456)
Cafecillo	6.250	1.09%	2	0.500	0.196	0.007	0.52	1.07%	0.011	0.00012	(1.96)	(0.02133)
Caimitillo	108.125	18.78%	3	0.750	5.381	0.185	1.12	2.33%	0.188	0.03528	(0.73)	(0.13641)
Caimitillo amarillo	1.250	0.22%	1	0.250	0.496	0.017	0.27	0.56%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Camu camu de altura	1.250	0.22%	2	0.500	0.021	0.001	0.50	1.04%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Canela moena	0.625	0.11%	1	0.250	0.017	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Canilla de vieja	2.500	0.43%	2	0.500	0.028	0.001	0.51	1.05%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Capirona	0.625	0.11%	1	0.250	0.046	0.002	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Carahuasca	3.750	0.65%	2	0.500	0.102	0.003	0.51	1.06%	0.007	0.00004	(2.19)	(0.01424)
Carahuasca negra	1.875	0.33%	1	0.250	0.027	0.001	0.25	0.53%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)

Cascarilla	1.875	0.33%	1	0.250	0.023	0.001	0.25	0.53%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Casho	0.625	0.11%	1	0.250	0.044	0.002	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Caucho	0.625	0.11%	1	0.250	0.027	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Cetico	1.250	0.22%	2	0.500	0.032	0.001	0.50	1.04%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Charichuelo	1.875	0.33%	1	0.250	0.030	0.001	0.25	0.53%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Chimicua	25.625	4.45%	3	0.750	1.019	0.035	0.83	1.72%	0.045	0.00198	(1.35)	(0.06016)
Chimicua de hoja ancha	2.500	0.43%	1	0.250	0.068	0.002	0.26	0.53%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Chontaquiro	1.875	0.33%	2	0.500	0.043	0.001	0.50	1.05%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Chontaquiro masha	0.625	0.11%	1	0.250	0.066	0.002	0.25	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Chullachaqui caspi	3.750	0.65%	3	0.750	0.339	0.012	0.77	1.59%	0.007	0.00004	(2.19)	(0.01424)
Clusia	0.625	0.11%	1	0.250	0.094	0.003	0.25	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Copaiba	3.125	0.54%	2	0.500	0.333	0.011	0.52	1.07%	0.005	0.00003	(2.27)	(0.01230)
Copal	32.500	5.65%	4	1.000	1.663	0.057	1.11	2.31%	0.056	0.00319	(1.25)	(0.07048)
Copal blanco	1.250	0.22%	1	0.250	0.052	0.002	0.25	0.53%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Copal colorado	5.000	0.87%	1	0.250	0.128	0.004	0.26	0.55%	0.009	0.00008	(2.06)	(0.01790)
Cumala amarilla	3.125	0.54%	1	0.250	0.099	0.003	0.26	0.54%	0.005	0.00003	(2.27)	(0.01230)
Cumala blanca	8.750	1.52%	3	0.750	0.346	0.012	0.78	1.61%	0.015	0.00023	(1.82)	(0.02764)
Cumala caupuri	4.375	0.76%	2	0.500	0.517	0.018	0.53	1.09%	0.008	0.00006	(2.12)	(0.01611)
Cumala colorada	29.375	5.10%	4	1.000	0.847	0.029	1.08	2.24%	0.051	0.00260	(1.29)	(0.06594)
Cumala negra	1.250	0.22%	1	0.250	0.032	0.001	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Cumala roja	32.500	5.65%	3	0.750	0.818	0.028	0.83	1.73%	0.056	0.00319	(1.25)	(0.07048)
Espintana	1.875	0.33%	2	0.500	0.032	0.001	0.50	1.05%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Espintana blanca	13.125	2.28%	2	0.500	0.195	0.007	0.53	1.10%	0.023	0.00052	(1.64)	(0.03744)
Espintana negra	12.500	2.17%	3	0.750	0.236	0.008	0.78	1.62%	0.022	0.00047	(1.66)	(0.03612)
Estoraque	0.625	0.11%	1	0.250	0.068	0.002	0.25	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Favorito	1.875	0.33%	2	0.500	0.285	0.010	0.51	1.06%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Gomahuayo pashaco	1.250	0.22%	1	0.250	0.296	0.010	0.26	0.54%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Guayaba de monte	1.250	0.22%	1	0.250	0.014	0.000	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Huacrapona	2.500	0.43%	1	0.250	0.129	0.004	0.26	0.54%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Huamansamana	1.250	0.22%	1	0.250	0.031	0.001	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)

Huarmi caspi	2.500	0.43%	1	0.250	0.120	0.004	0.26	0.54%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Huasai	1.875	0.33%	1	0.250	0.027	0.001	0.25	0.53%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Huayruro	15.000	2.61%	3	0.750	0.903	0.031	0.81	1.67%	0.026	0.00068	(1.58)	(0.04128)
Huayruro negro	0.625	0.11%	1	0.250	0.097	0.003	0.25	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Icoja	1.250	0.22%	1	0.250	0.034	0.001	0.25	0.53%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Itahuba	0.625	0.11%	1	0.250	0.084	0.003	0.25	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Lobo apacharama	0.625	0.11%	1	0.250	0.014	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Lupuna	8.125	1.41%	2	0.500	0.672	0.023	0.54	1.11%	0.014	0.00020	(1.85)	(0.02612)
Machimango	7.500	1.30%	1	0.250	0.313	0.011	0.27	0.57%	0.013	0.00017	(1.89)	(0.02456)
Machimango colorado	0.625	0.11%	1	0.250	0.192	0.007	0.26	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Machin sapote	0.625	0.11%	1	0.250	0.012	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Maria buena	1.250	0.22%	1	0.250	0.064	0.002	0.25	0.53%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Marupa	1.250	0.22%	1	0.250	0.086	0.003	0.26	0.53%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Mashonaste	1.250	0.22%	2	0.500	0.048	0.002	0.50	1.04%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Meto huayo	1.875	0.33%	1	0.250	0.261	0.009	0.26	0.54%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Moena	6.250	1.09%	1	0.250	0.208	0.007	0.27	0.56%	0.011	0.00012	(1.96)	(0.02133)
Moena amarilla	10.000	1.74%	3	0.750	0.354	0.012	0.78	1.62%	0.017	0.00030	(1.76)	(0.03058)
Moena blanca	1.250	0.22%	1	0.250	0.010	0.000	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Moena negra	21.250	3.69%	3	0.750	0.637	0.022	0.81	1.68%	0.037	0.00136	(1.43)	(0.05289)
Moena rosada	2.500	0.43%	2	0.500	0.284	0.010	0.51	1.07%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Moquete de tigre	1.875	0.33%	1	0.250	0.052	0.002	0.26	0.53%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Muesca huayo	2.500	0.43%	1	0.250	0.046	0.002	0.26	0.53%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Muesque	0.625	0.11%	1	0.250	0.005	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Palisangre	12.500	2.17%	3	0.750	1.149	0.039	0.81	1.68%	0.022	0.00047	(1.66)	(0.03612)
Pama chimicua	0.625	0.11%	1	0.250	0.015	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Panguana	9.375	1.63%	3	0.750	1.542	0.053	0.82	1.70%	0.016	0.00027	(1.79)	(0.02912)
Panguana hoja grande	0.625	0.11%	1	0.250	0.011	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Papelillo caspi	0.625	0.11%	1	0.250	0.005	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Parinari	0.625	0.11%	1	0.250	0.081	0.003	0.25	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Pashaco	3.125	0.54%	2	0.500	0.202	0.007	0.51	1.06%	0.005	0.00003	(2.27)	(0.01230)

Pashaco colorado	1.875	0.33%	2	0.500	0.408	0.014	0.52	1.07%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Pata de gallo	1.250	0.22%	1	0.250	0.035	0.001	0.25	0.53%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Paujil ruro	0.625	0.11%	1	0.250	0.017	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Peine de mono	1.250	0.22%	1	0.250	0.029	0.001	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Pichirina	1.250	0.22%	1	0.250	0.032	0.001	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Pinsha cayo	0.625	0.11%	1	0.250	0.008	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Ponilla	0.625	0.11%	1	0.250	0.005	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Poroto shimbillo	1.250	0.22%	1	0.250	0.072	0.002	0.25	0.53%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Quillosisa	0.625	0.11%	1	0.250	0.006	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Quina quina	4.375	0.76%	1	0.250	0.191	0.007	0.26	0.55%	0.008	0.00006	(2.12)	(0.01611)
Quina quina colorada	1.875	0.33%	1	0.250	0.047	0.002	0.25	0.53%	0.003	0.00001	(2.49)	(0.00810)
Quinilla blanca	0.625	0.11%	1	0.250	0.077	0.003	0.25	0.53%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Remo caspi	0.625	0.11%	1	0.250	0.005	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Remocaspi blanco	0.625	0.11%	1	0.250	0.019	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Renaco	1.250	0.22%	1	0.250	0.268	0.009	0.26	0.54%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Requia	6.875	1.19%	1	0.250	0.153	0.005	0.27	0.55%	0.012	0.00014	(1.92)	(0.02297)
Rifari hoja plateada	0.625	0.11%	1	0.250	0.044	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Sachauvilla	2.500	0.43%	1	0.250	0.059	0.002	0.26	0.53%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Sachauvilla con pelos	1.250	0.22%	1	0.250	0.042	0.001	0.25	0.53%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Sachavaca micuna	1.250	0.22%	1	0.250	0.032	0.001	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Sanango	1.250	0.22%	1	0.250	0.022	0.001	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Shihuahuaco	1.250	0.22%	2	0.500	0.066	0.002	0.50	1.05%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Shimbillo	10.000	1.74%	3	0.750	0.515	0.018	0.79	1.63%	0.017	0.00030	(1.76)	(0.03058)
Shimbillo colorado	3.125	0.54%	1	0.250	0.193	0.007	0.26	0.54%	0.005	0.00003	(2.27)	(0.01230)
Shimbillo hoja pequeña	0.625	0.11%	1	0.250	0.006	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Shiringa	7.500	1.30%	2	0.500	0.417	0.014	0.53	1.09%	0.013	0.00017	(1.89)	(0.02456)
Tamara	1.250	0.22%	1	0.250	0.022	0.001	0.25	0.52%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Tangarana	0.625	0.11%	1	0.250	0.022	0.001	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Tanque	0.625	0.11%	1	0.250	0.007	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)
Tortuga caspi	0.625	0.11%	1	0.250	0.005	0.000	0.25	0.52%	0.001	0.00000	(2.96)	(0.00322)

Uchumullaca	2.500	0.43%	2	0.500	0.183	0.006	0.51	1.06%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Ungurahui	13.750	2.39%	3	0.750	0.428	0.015	0.79	1.63%	0.024	0.00057	(1.62)	(0.03874)
Uvilla	3.125	0.54%	3	0.750	0.193	0.007	0.76	1.58%	0.005	0.00003	(2.27)	(0.01230)
Uvilla macho	2.500	0.43%	1	0.250	0.041	0.001	0.26	0.53%	0.004	0.00002	(2.36)	(0.01026)
Yacushapana	1.250	0.22%	2	0.500	0.192	0.007	0.51	1.05%	0.002	0.00000	(2.66)	(0.00578)
Total	575.625	100.00%		46.250	29.163	1.000	48.250	100.00%	1.000	0.05433		



## 7.5. BIOMASA AÉREA Y CARBONO ALMACENADO POR ESPECIE Y PARCELAS

Parcelas		1			2			3			4		
N°	Especie	*Ind	Biomasa t.ha	Carbono t.ha	*Ind	Biomasa t.ha	Carbono t.ha	*Ind	Biomasa t.ha	Carbono t.ha	*Ind	Biomasa t.ha	Carbono t.ha
1	Aceite caspi	3	0.695	0.347									
2	Achuni sanango	1	0.031	0.016									
3	Aguanillo	1	1.449	0.725									
4	Aguano masha	1	1.805	0.902									
5	Alcanfor moena							1	0.052	0.026	1	0.038	0.019
6	Almendra							2	3.912	1.956			
7	Anis moena	1	0.095	0.047				4	0.486	0.243			
8	Apacharama	14	6.424	3.212				3	5.187	2.593			
9	Apacharama negra							1	0.262	0.131			
10	Azara							1	0.123	0.061			
11	Azucar huayo	1	1.624	0.812							1	0.081	0.041
12	Azufre caspi	1	0.663	0.331									
13	Balata	1	0.044	0.022									
14	Bolaina	3	0.217	0.109									
15	Cacahuillo	11	1.699	0.849				5	0.275	0.137	4	0.425	0.213
16	Cachimbo negro	3	2.579	1.289				4	2.392	1.196	1	0.261	0.130
17	Cachimbo rojo	4	4.975	2.488				1	4.327	2.163	7	2.133	1.066
18	Cafecillo							2	0.427	0.214	8	1.982	0.991
19	Caimitillo	43	15.065	7.532				61	23.109	11.555	69	25.490	12.745
20	Caimitillo amarillo	2	8.246	4.123									
21	Camu camu de altura							1	0.114	0.057	1	0.078	0.039
22	Canela moena										1	0.168	0.084
23	Canilla de vieja							1	0.056	0.028	3	0.230	0.115
24	Capirona	1	0.490	0.245									
25	Carahuasca	4	0.232	0.116				2	0.586	0.293			

26	Carahuasca negra	3	0.239	0.120									
27	Cascarilla	3	0.192	0.096									
28	Casho						1	0.392	0.196				
29	Caucho	1	0.278	0.139									
30	Cetico	1	0.022	0.011						1	0.130	0.065	
31	Charichuelo									3	0.316	0.158	
32	Chimicua	29	5.991	2.995			4	1.473	0.736	8	1.822	0.911	
33	Chimicua de hoja ancha	4	0.588	0.294									
34	Chontaquiro	2	0.117	0.058			1	0.359	0.179				
35	Chontaquiro masha	1	0.894	0.447									
36	Chullachaqui caspi	2	1.094	0.547			3	2.937	1.468	1	0.331	0.165	
37	Clusia	1	0.714	0.357									
38	Copaiba	4	2.647	1.323						1	1.553	0.776	
39	Copal	33	9.694	4.847	1	0.035	0.018	9	6.335	3.167	9	0.967	0.483
40	Copal blanco	2	0.457	0.228									
41	Copal colorado	8	1.519	0.760									
42	Cumala amarilla				5	0.919	0.459						
43	Cumala blanca				5	0.439	0.219	2	0.793	0.397	7	1.851	0.925
44	Cumala caupuri				6	4.477	2.238				1	0.862	0.431
45	Cumala colorada	16	3.271	1.635	12	1.771	0.885	15	2.608	1.304	4	0.761	0.380
46	Cumala negra				2	0.315	0.157						
47	Cumala roja				19	2.895	1.447	8	1.039	0.520	25	4.305	2.153
48	Espintana				1	0.157	0.079	2	0.060	0.030			
49	Espintana blanca							9	1.089	0.544	12	0.696	0.348
50	Espintana negra				2	0.682	0.341	10	1.127	0.563	8	1.004	0.502
51	Estoraque				1	1.232	0.616						
52	Favorito				1	0.230	0.115	2	2.691	1.346			
53	Gomahuayo pashaco				2	2.186	1.093						
54	Guayaba de monte										2	0.138	0.069

55	Huacrapona	4	0.746	0.373						
56	Huamansamana	2	0.187	0.093						
57	Huarmi caspi	4	0.979	0.489						
58	Huasai	3	0.295	0.147						
59	Huayruro	5	3.406	1.703	7	1.423	0.712	12	5.397	2.698
60	Huayruro negro	1	1.724	0.862						
61	Icoja	2	0.184	0.092						
62	Itahuba							1	0.750	0.375
63	Lobo apacharama	1	0.076	0.038						
64	Lupuna				7	1.129	0.564	6	3.997	1.999
65	Machimango	12	2.968	1.484						
66	Machimango colorado	1	3.072	1.536						
67	Machin sapote				1	0.089	0.044			
68	Maria buena	2	0.640	0.320						
69	Marupa				2	0.545	0.273			
70	Mashonaste				1	0.305	0.152	1	0.096	0.048
71	Metó huayo	3	3.729	1.865						
72	Moena	10	1.729	0.865						
73	Moena amarilla	9	1.742	0.871	6	0.730	0.365	1	0.215	0.107
74	Moena blanca	2	0.060	0.030						
75	Moena negra	7	2.375	1.188	14	1.737	0.869	13	1.897	0.949
76	Moena rosada	2	2.389	1.195				2	1.259	0.630
77	Moquete de tigre	3	0.412	0.206						
78	Muesca huayo	4	0.250	0.125						
79	Muesque							1	0.008	0.004
80	Palisangre	11	8.519	4.259	3	3.711	1.856	6	4.998	2.499
81	Pama chemicua	1	0.137	0.069						
82	Panguana	10	13.205	6.602	3	0.265	0.133	2	1.922	0.961
83	Panguana hoja grande	1	0.112	0.056						
84	Papelillo caspi	1	0.038	0.019						

85	Parinari	1	1.066	0.533						
86	Pashaco	2	0.192	0.096	3	1.545	0.773			
87	Pashaco colorado	2	0.150	0.075	1	4.038	2.019			
88	Pata de gallo	2	0.301	0.150						
89	Paujil ruro	1	0.168	0.084						
90	Peine de mono	2	0.145	0.072						
91	Pichirina	2	0.237	0.119						
92	Pinsha cayo	1	0.068	0.034						
93	Ponilla	1	0.133	0.066						
94	Poroto shimbillo	2	0.445	0.222						
95	Quillosisa	1	0.027	0.014						
96	Quina quina	7	2.592	1.296						
97	Quina quina colorada	3	0.735	0.368						
98	Quinilla blanca	1	0.865	0.432						
99	Remo caspi							1	0.043	0.021
100	Remocaspi blanco				1	0.091	0.045			
101	Renaco							2	3.349	1.675
102	Requia	11	1.307	0.653						
103	Rifari hoja plateada	1	0.378	0.189						
104	Sachauvilla	4	0.208	0.104						
105	Sachauvilla con pelos	2	0.327	0.163						
106	Sachavaca micuna	2	0.282	0.141						
107	Sanango	2	0.107	0.054						
108	Shihuahuaco	1	0.744	0.372				1	0.129	0.064
109	Shimbillo	8	2.754	1.377	5	0.531	0.265	3	1.934	0.967
110	Shimbillo colorado	5	2.229	1.115						
111	Shimbillo hoja pequeña	1	0.078	0.039						
112	Shiringa	10	3.671	1.835	2	0.943	0.472			
113	Tamara	2	0.263	0.132						
114	Tangarana	1	0.188	0.094						

115	Tanque			1	0.066	0.033							
116	Tortuga caspi									1	0.029	0.014	
117	Uchumullaca						3	1.417	0.709	1	0.483	0.241	
118	Ungurahui			9	1.862	0.931	6	0.774	0.387	7	1.167	0.583	
119	Uvilla			2	1.038	0.519	2	0.284	0.142	1	0.071	0.035	
120	Uvilla macho			4	0.225	0.112							
121	Yacushapana			1	0.305	0.152				1	2.076	1.038	
Total		205	74.05	37.02	253	87.47	43.73	222	81.77	40.88	241	75.44	37.72

\*Ind: individuos

## 7.6. BIOMASA AÉREA Y CARBONO ALMACENADO POR ESPECIE Y POR HECTÁREA

Nº	Nombre común	Nombre científico	*Ind.ha	Biomasa t.ha	Carbono t.ha
1	Aceite caspi	<i>Caraipa utilis</i> Vásquez	3	0.695	0.347
2	Achuni sanango	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A. Rodrigues & T.S. Jaram.	1	0.031	0.016
3	Aguanillo	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1	1.449	0.725
4	Aguano masha	<i>Huberodendron swietenoides</i> (Gleason) Ducke	1	1.805	0.902
5	Alcanfor moena	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	2	0.090	0.045
6	Almendro	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	2	3.912	1.956
7	Anis moena	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	5	0.581	0.290
8	Apacharama	<i>Licania longistyla</i> (Hook. f.) Fritsch	17	11.610	5.805
9	Apacharama negra	<i>Quiina florida</i> (Poepp.) Tul.	1	0.262	0.131
10	Azara	<i>Laetia americana</i> L.	1	0.123	0.061
11	Azucar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	2	1.706	0.853
12	Azufre caspi	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	1	0.663	0.331
13	Balata	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1	0.044	0.022
14	Bolaina	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	3	0.217	0.109
15	Cacahuillo	<i>Theobroma obovatum</i> Klotzsch ex Bernoulli	20	2.399	1.199
16	Cachimbo negro	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	8	5.231	2.616
17	Cachimbo rojo	<i>Cariniana decandra</i> Ducke	12	11.435	5.717
18	Cafecillo	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i>	10	2.410	1.205
19	Caimitillo	<i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) Pierre	173	63.664	31.832
20	Caimitillo amarillo	<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D. Penn.	2	8.246	4.123
21	Camu camu de altura	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O.	2	0.192	0.096
22	Canela moena	<i>Endlicheria anomala</i> (Nees) Mez	1	0.168	0.084
23	Canilla de vieja	<i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) Kuntze var. <i>lindeniana</i>	4	0.286	0.143
24	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	1	0.490	0.245
25	Carahuasca	<i>Guatteria hyposericea</i> Diels	6	0.818	0.409
26	Carahuasca negra	<i>Guatteria modesta</i> Diels	3	0.239	0.120
27	Cascarilla	<i>Hieronyma asperifolia</i> Pax & K. Hoffm.	3	0.192	0.096

28	Casho	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	1	0.392	0.196
29	Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	1	0.278	0.139
30	Cetico	<i>Cecropia angustifolia</i> Trecul	2	0.152	0.076
31	Charichuelo	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana)	3	0.316	0.158
32	Chimicua	<i>Perebea longipedunculata</i> C.C. Berg	41	9.286	4.643
33	Chimicua de hoja ancha	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	4	0.588	0.294
34	Chontaquiro	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	3	0.476	0.238
35	Chontaquiro masha	<i>Dussia tessmannii</i> Harms	1	0.894	0.447
36	Chullachaqui caspi	<i>Chimarrhis hookeri</i> K. Schum.	6	4.361	2.181
37	Clusia	<i>Clusia minor</i> L.	1	0.714	0.357
38	Copaiba	<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	5	4.199	2.100
39	Copal	<i>Protium puncticulatum</i> J.F. Macbr.	52	17.030	8.515
40	Copal blanco	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	2	0.457	0.228
41	Copal colorado	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	8	1.519	0.760
42	Cumala amarilla	<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	5	0.919	0.459
43	Cumala blanca	<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	14	3.083	1.541
44	Cumala caupuri	<i>Virola albidiflora</i> Ducke	7	5.338	2.669
45	Cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	47	8.410	4.205
46	Cumala negra	<i>Virola multinervia</i> Ducke	2	0.315	0.157
47	Cumala roja	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	52	8.239	4.120
48	Espintana	<i>Annona jucunda</i> (Diels) H.Rainer	3	0.218	0.109
49	Espintana blanca	<i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr.	21	1.785	0.892
50	Espintana negra	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	20	2.812	1.406
51	Estoraque	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	1	1.232	0.616
52	Favorito	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A. Rodrigues & T.S. Jaram.	3	2.922	1.461
53	Gomahuayo pashaco	<i>Parkia nitida</i> Miquel	2	2.186	1.093
54	Guayaba de monte	<i>Psidium guajava</i> L.	2	0.138	0.069
55	Huacrapona	<i>Iriartea deltoidea</i>	4	0.746	0.373
56	Huamansamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	2	0.187	0.093
57	Huari caspi	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	4	0.979	0.489

58	Huasai	<i>Euterpe oleracea</i>	3	0.295	0.147
59	Huayruro	<i>Ormosia schunkei</i> Rudd	24	10.226	5.113
60	Huayruro negro	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	1	1.724	0.862
61	Icoja	<i>Crematosperma oblongum</i> R.E. Fr.	2	0.184	0.092
62	Itahuba	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	1	0.750	0.375
63	Lobo apacharama	<i>Hirtella rasa</i> Standl.	1	0.076	0.038
64	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	13	5.126	2.563
65	Machimango	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	12	2.968	1.484
66	Machimango colorado	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	1	3.072	1.536
67	Machin sapote	<i>Matisia bicolor</i> Ducke	1	0.089	0.044
68	Maria buena	<i>Lonchocarpus guillemineanus</i> (Tul.) Malme	2	0.640	0.320
69	Marupa	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2	0.545	0.273
70	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	2	0.401	0.201
71	Meto huayo	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst.	3	3.729	1.865
72	Moena	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	10	1.729	0.865
73	Moena amarilla	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	16	2.686	1.343
74	Moena blanca	<i>Aniba puchury-minor</i> (Mart.) Mez	2	0.060	0.030
75	Moena negra	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.)	34	6.010	3.005
76	Moena rosada	<i>Ocotea bofo</i> Kunth	4	3.648	1.824
77	Moquete de tigre	<i>Perebea rubra</i> (Trécul) C.C. Berg	3	0.412	0.206
78	Muesca huayo	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	4	0.250	0.125
79	Muesque	<i>Dendropanax tessmannii</i> (Harms) Harms	1	0.008	0.004
80	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	20	17.228	8.614
81	Pama chimicua	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	1	0.137	0.069
82	Panguana	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	15	15.392	7.696
83	Panguana hoja grande	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	1	0.112	0.056
84	Papelillo caspi	<i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A. Mori, Ya Y.Huang & Prance	1	0.038	0.019
85	Parinari	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp.) Benth. ex Hook. f.	1	1.066	0.533
86	Pashaco	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	5	1.737	0.869
87	Pashaco colorado	<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	3	4.188	2.094



88	Pata de gallo	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	2	0.301	0.150
89	Paujil ruro	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	1	0.168	0.084
90	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	2	0.145	0.072
91	Pichirina	<i>Vismia lateriflora</i> Ducke	2	0.237	0.119
92	Pinsha cayo	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	1	0.068	0.034
93	Ponilla	<i>Iriarteia</i> sp	1	0.133	0.066
94	Poroto shimbillo	<i>Inga lopadadenia</i> Harms	2	0.445	0.222
95	Quillosisa	<i>Vochysia bracediniae</i> Standl.	1	0.027	0.014
96	Quina quina	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	7	2.592	1.296
97	Quina quina colorada	<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC.	3	0.735	0.368
98	Quinilla blanca	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1	0.865	0.432
99	Remo caspi	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1	0.043	0.021
100	Remocaspi blanco	<i>Aspidosperma rigidum</i> Rugby	1	0.091	0.045
101	Renaco	<i>Ficus insipida</i> Willd.	2	3.349	1.675
102	Requia	<i>Guarea glabra</i> Vahl	11	1.307	0.653
103	Rifari hoja plateada	<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	1	0.378	0.189
104	Sachauvilla	<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq. ssp.	4	0.208	0.104
105	Sachauvilla con pelos	<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	0.327	0.163
106	Sachavaca micuna	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	2	0.282	0.141
107	Sanango	<i>Tabernaemontana heterophylla</i> Vahl	2	0.107	0.054
108	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i>	2	0.873	0.436
109	Shimbillo	<i>Inga pezizifera</i> Benth.	16	5.219	2.609
110	Shimbillo colorado	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	5	2.229	1.115
111	Shimbillo hoja pequeña	<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) DC.	1	0.078	0.039
112	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	12	4.614	2.307
113	Tamara	<i>Leonia cymosa</i> Mart.	2	0.263	0.132
114	Tangarana	<i>Triplaris weigeltiana</i> (Rchb.) Kuntze	1	0.188	0.094
115	Tanque	<i>Mouriri huberi</i> Cogn.	1	0.066	0.033
116	Tortuga caspi	<i>Diclinanona tessmannii</i> Diels	1	0.029	0.014
117	Uchumullaca	<i>Trichillia pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.	4	1.900	0.950

118	Ungurahui	<i>Oenocarpus batana</i>	22	3.803	1.902
119	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	5	1.392	0.696
120	Uvilla macho	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl. subsp. <i>guianensis</i>	4	0.225	0.112
121	Yacushapana	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	2	2.381	1.190

---

\*Ind: individuos