UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA VEGETAL EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL DERRAME DE PETRÓLEO CRUDO EN EL TRAMO II, KM 440 + 781 DEL OLEODUCTO NOR PERUANO, EN EL CASERÍO DE INAYO, DISTRITO DE IMAZA, BAGUA, 2017.

PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

Autores:

Montalván Centurión Príncipe Salvador

Sambrano Montalván James Yanner

Asesora:

Mg. Medina Díaz Sonia

Línea de investigación:

Contaminación Ambiental y Biotecnología

Chiclayo - Perú

2018

FIRMA DEL ASESOR Y JURADOS DE TESIS

_____

Mg. Sonia Medina Díaz
Asesora

_____

Mg. Marco Guillermo García Paico
Presidente

_____

Mg. Antonio Idrogo Idrogo
Secretario

_____

Mg. Sonia Medina Díaz
Vocal

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 1
II. MARCO TEÓRICO 2
1. Antecedentes bibliográficos 2
2. Bases teóricas 4
2.1 Importancia de los bosques en el Perú 4
2.2 Vegetación 4
2.3 Cobertura vegetal. 5
2.4 Perdida de la cobertura vegetal. 5
2.5 Efectos de la contaminación por crudo de petróleo. 7
2.6 Las comunidades vegetales 7
2.7 Inventarios florísticos 11
2.8 Métodos de inventario 11
2.9 Diseño de muestreo 12
2.10 Parámetros para estudios de cobertura vegetal. 13
3. Definición de términos básicos 17
4. Hipótesis 18
III. MATERIALES Y MÉTODOS 18
1. Variables y Operacionalización de variables 18
1.1 Variables. 18
1.2 Operacionalización de las variables 19
2. Tipo de estudio y diseño de investigación 20
3. Población y muestra en estudio 20
3.1 Población. 20
3.2 Muestra. 20
4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos. 22
4.1 Métodos. 22
4.2 Técnicas. 25
4.3 Instrumentos utilizados en el procesamiento de datos 26
5. Procesamiento de datos y análisis estadístico. 27
IV. RESULTADOS 28

1. Ubicación 28
2. Descripción del área de estudio 29
2.1 Clima 29
2.2 Fisiografía 29
2.3 Edafología 29
2.4 Hidrobiología 30
2.5 Flora 30
2.6 Fauna 30
3. Zonificación del área de estudio 30
4. Distribución de parcelas de muestreo 32
5. Estructura arbórea 33
5.1 Composición florística 33
5.2 Abundancia y diversidad de especies 34
5.3 Clase diamétrica 37
5.4 Cobertura 38
6. Estructura arbustiva 39
6.1 Composición florística 39
6.2 Abundancia y diversidad de especies 41
6.3 Distribución de diámetros 43
6.4 Cobertura 43
V. DISCUSIÓN 45
VI. CONCLUSIONES 47
VII. RECOMENDACIONES 48
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49
IX. ANEXOS 53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valores para interpretación del índice de Simpson 15
Tabla 2 Operacionalizacion de variables 19
Tabla 3 Formato de registro de variables.....27
Tabla 4 Ubicación del área de estudio 28
Tabla 5 Distribución de familias y especies 33
Tabla 6 Número de especies y número de individuos por parcelas de muestreo 34
Tabla 7 Índice de Simpson por parcela.....36
Tabla 8 Cobertura vegetal por parcelas 38
Tabla 9 Distribución de familias y especies 40
Tabla 10 Número de especies y número de individuos por parcelas.....41
Tabla 11 Índice de Simpson.....42
Tabla 12 Cobertura vegetal por parcelas. 43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva de la estructura diamétrica de un bosque. 17
Figura 2. Diseño de la parcela modificada de Whittaker. 22
Figura 3. Medición del DAP. 25
Figura 4. Medición de la altura total 26
Figura 5. Ubicación del área de estudio 29
Figura 6. Distribución del área de estudio según capacidad del uso del suelo. 31
Figura 7. Distribución de parcelas de muestreo 32
Figura 8. Distribución de especies e individuos por parcela. 34
Figura 9. Número de individuos arbóreos por especie en el área de estudio. 35
Figura 10. Índice de Simpson por parcelas. 36
Figura 11. Clases diamétricas de las especies más abundantes. 37
Figura 12. Cobertura por parcelas 39
Figura 13. Número de especies y número de individuos 41
Figura 14. Índice de Simpson 42
Figura 15. Distribución diamétrica en arbustos. 43
Figura 16. Cobertura por parcelas 44

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en inmediaciones del caserío de Inayo, distrito de Imaza, provincia de Bagua, región Amazonas; donde el pasado 25 de enero del 2016 se produjo un derrame de petróleo crudo, vertiéndose por toda la parte longitudinal de la quebrada Inayo ocasionando daños al bosque secundario ribereño. La investigación tuvo como objetivo principal analizar la cobertura vegetal en el área afectada; para ello se distribuyó el área de estudio según capacidad del uso del suelo delimitando tres zonas, como pastos (10.56 ha) cultivos (8.24 ha); bosques (5.36 ha.), evaluando solamente a este último, donde se empleó la metodología establecida por la guía de inventario de flora y vegetación descrita por MINAM, (2015).

Se instalaron un total de 10 parcelas de muestreo, registrando datos de los estratos arbóreo y arbustivo, en donde se identificaron 364 individuos, distribuidos en 42 especies y 20 familias para árboles, en arbustos 131 individuos distribuidos en 34 especies y 19 familias, siendo las espcies más abundantes *Piptocoma discolor* "Asteraceae" en árboles y *Psychotria brachiata* "Rubiaceae" en arbustos, según el índice de Simpson se encontró altos patrones de diversidad en la mayoría de parcelas, el análisis diamétrico de las especies más abundantes se identificó a la especie *Jacaranda copaia* (Bignoniaceae) en árboles y *Bellucia pentámera* (melastomataceae) en arbustos las más perturbadas en algunas de sus etapas de desarrollo fenológico, así mismo la cobertura vegetal total de bosque secundario ribereño en las diez parcelas muestreadas en el estrato arbóreo fue en total 7269 m^2 y arbustivos 200 m^2.

Palabras clave: Diversidad, abundancia, clase diamétrica.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the vicinity of the hamlet of Inayo, district of Imaza, province of Bagua, Amazonas region; Where on January 25, 2016 a picture of crude oil is produced, it is derived from the entire longitudinal part of the Inayo stream, causing damage to the secondary riparian forest. The main objective of the research was vegetation coverage in the affected area; for this, the study area was distributed according to the capacity of the land use, delimiting three zones, such as pastures (10.56 ha) crops (8.24 ha); Forests (5.36 ha.), Evaluating only the latter, where it is explained in order to establish an inventory guide of flora and vegetation described by MINAM, (2015).

They were installed in a total of 10 sampling plots, registering data of the arboreal and shrub layers, where 364 members were identified, distributed in 42 species and 20 families for trees, in bushes 131 individuals distributed in 34 species and 19 families, being the most abundant species Piptocoma discolored "Asteraceae" in trees and Psychotria brachiata "Rubiaceae" in shrubs, according to the Simpson index refers to the high diversity patterns and the plot, the diametric analysis of the most abundant species are identified in the species Jacaranda copaia (Bignoniaceae) in trees and Bellucia pentámera (melastomataceae) in shrubs disturbed more in some of their stages of phenological development, as well as the total vegetation cover of secondary riverine forest in the ten plots sampled in the tree stratum was in total of 7269 m^2 and shrubs of 200 m^2.

Keywords: Diversity, abundance, diametric class.

I. INTRODUCCIÓN

En la Amazonía peruana la contaminación más grave está provocada por las actividades petroleras, lavado de oro, poblaciones urbanas y actividad cocalera, en esta última, principalmente, por el procesamiento de pasta básica de cocaína (Gomez, 1995), una de estas actividades que se desarrollan en la amazonia peruana como la petrolera afectó en gran medida el bosque secundario ribereño en toda su parte longitudinal de la quebrada Inayo, llegando hasta el río Chiriaco y parte del Marañón, suceso que fue producto de un derrame de 3,000 barriles de petróleo por una fisura ocurrida en la progresiva Km 440+781 del Tramo II del Oleoducto Nor Peruano (D.S. N° 014 - PCM, 2016).

Las actividades de recuperación de crudo y limpieza de los vegetales contaminados afectó significativamente la flora de toda la vertiente de la quebrada Inayo, zona donde se centró esta investigación, cabe mencionar por otra parte esta área se encuentra a cercanías de población y acceso viales por tal razón las actividades antrópicas en las zonas son relativamente altas.

Ante esta problemática se ha formulado la siguiente pregunta: ¿Cuál es el estado actual de la cobertura vegetal del área de influencia del derrame de petróleo crudo en el Tramo II, km 440 + 781 del Oleoducto Nor Peruano?

Para dar respuesta a esta problemática se planteó como objetivo general: Analizar la cobertura vegetal en el área afectada, para lograr esto se debería distribuir las formaciones vegetales presentes, determinar la composición florística existente, analizar la abundancia y diversidad de especies, analizar las clases diamétricas y finalmente identificar la cobertura actual del área de influencia donde se ha generado el derrame de petróleo crudo, en el km 440+781 del Tramo II del Oleoducto Nor Peruano, en el caserío de Inayo, distrito de Imaza, Bagua, en el 2017.

II. MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes bibliográficos

El 6 de marzo del 2009 en Ecuador un derrame de petróleo afectó gravemente a las comunidades indígenas del Río Coca. El derrame de petróleo causado por el colapso del OCP, agudizó la situación de salud de más de cuarenta comunidades indígenas cuyos territorios de ocupación ancestral se encuentran a lo largo del río Coca y Napo. Se evidenció en la Amazonía Suruna abundante serie de cuadros de salud grave en mujeres y niños, especialmente. Las medidas tomadas para mitigar los efectos del derrame y hacer remediación ambiental fueron insuficientes. Se ubicaron solamente unas boyas de retención de expansión de la mancha de petróleo que no tuvieron incidencia alguna en la calidad del agua que es fundamental para el consumo humano, regadío y para abrevadero de animales: los daños ambientales y de salud humana fueron irreversibles y ameritarán una respuesta integral de parte del Gobierno. Con estos antecedentes, se exigió la declaratoria del estado de emergencia para las comunidades afectadas por el derrame y, además, exigió el establecimiento de una veeduría independiente que informe al país de la dimensión del derrame, de las consecuencias tanto ambiental, en materia de salud y social, así como de las medidas que se implementen en materia de prevención, reparación y resarcimiento (CONAIE, 2009).

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, (2016), en su monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento, suelo, hidrobiología, flora y fauna realizado del 31 de marzo al 22 de abril de 2016, en el ámbito del derrame de crudo del Oleoducto Norperuano, a la altura del km 440+781 del Tramo II, ubicado en el distrito de Imaza, provincia de Bagua, departamento de Amazonas identificó un total de 695 individuos arbóreos con un DAP mayor o igual a 2,5 cm, los cuales representaron un total de 46 familias, 98 géneros y 138 especies, siendo las especies *Piptocoma discolor* y *Vernonanthura patens* (Asteraceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Croton lecheri* (Euphorbiaceae), *Artocarpus altilis* (Moraceae) y *Cecropia sp1* (Urticaceae), y las familias Fabaceae, Moraceae, Lauraceae y Annonaceae las más abundantes.

Las parcelas en sitio blanco (CHI-BL-01, CHI-BL-02 y CHI-BL-03), registraron 353 individuos, los cuales corresponden a 107 especies, 81 géneros y 40 familias. En

tanto para las siete (07) parcelas ubicadas en sitio de derrame se registró 342 individuos que corresponde a 59 especies, 42 géneros y 28 familias.

Las 10 parcelas registran diferencias marcadas en cantidades de individuos y especies, esto con relación a las parcelas entre sitio blanco y derrame; siendo las parcelas CHI-BL-02 y CHI-BL-03 (ubicadas en la zona no afectada por el derrame), las de mayor cantidad de especies e individuos.

Del mismo modo, el índice de diversidad alpha Fisher indica una diferencia notable entre las parcelas blanco y las afectadas por el derrame. Al respecto, la parcela blanco CHI-BL-03, ubicada aguas arriba del punto cero (ubicado en el km 440 + 781), presenta el mayor valor de diversidad por lo que simula un bosque intacto. Cabe precisar que, de las tres parcelas ubicadas en sitio blanco, dos parcelas (CHI-BL-01 y CHI-BL-02) corresponden a afluentes de la quebrada Inayo con vegetación degradada, actualmente para uso agrícola que no tuvieron contacto con el derrame. La parcela (CHI-BL-03) está ubicada en área sin impacto alguno, el cual simula bastante bien a un bosque intacto puesto que no se encontraron evidencias de tala selectiva de árboles. En cambio, las parcelas que corresponden al área de derrame (07 parcelas), todas ubicadas, presentan un patrón bajo en abundancia y diversidad, patrón que no necesariamente está relacionado al derrame de hidrocarburo.

Es importante mencionar que la parcela en sitio blanco CHI-BL-03, es la más alejada del grupo de parcelas, tal como lo muestra el Gráfico W 59. Asimismo, es la más diversa y abundante, por lo que difiere mucho de las parcelas afectadas por el Derrame. No obstante, la parcela CHI-BL-02 comparte algunos caracteres que corresponde a áreas de bosque degradado, básicamente en composición florística. Por otro lado, dentro del grupo de parcelas en derrame se tiene a la parcela blanco CHI-BL-01 esto, por registrar valores similares en abundancia, diversidad y especies que la componen, lo que corrobora la descripción del tipo de bosque al que corresponde la quebrada Inayo. Sin embargo, cabe resaltar que estas relaciones de similitud y diferencias entre parcelas blanco y con derrame, son principalmente a causa de la degradación del bosque en el pasado, para actividades agrícolas.

2. Bases teóricas

2.1 Importancia de los bosques en el Perú

Los bosques y las personas están interconectados, y ha sido así desde tiempos inmemorables. Siempre hemos tenido una especial relación basada en la supervivencia. Era una delicada cadena de existencia que antes tratábamos con respecto y aprecio. Pero las personas empezaron a trastornar este equilibrio. Empezaron a ver el bosque no como parte de ellos sino como algo a ser conquistado. Usaron los bosques, que aparentaban sin límites, cortando millones de árboles. Pero ahora nos estamos dando cuenta que los bosques sí tienen límites y que ya es tiempo de regresar al anterior equilibrio (Matices de verde, s.f.).

Los bosques protegen nuestras aguas y gestionan nuestro clima. Cuando llueve en el bosque, las hojas permiten que el agua gotee lentamente sobre el suelo; si se corta el bosque, la lluvia cae fuertemente sobre el suelo desprotegido y sus partículas son arrastradas hacia las corrientes, ensuciando sus aguas. Esto no es bueno para los peces, y puede provocar inundaciones. Además, sin árboles, el agua se evapora rápidamente, cambiando el clima de los bosques próximos. Este proceso impide que los árboles reciban el agua que necesitan (Matices de verde, s.f.).

2.2 Vegetación

Es toda la cobertura vegetal que se desarrolla en el planeta, sea en la parte terrestre o acuática, compone la vegetación. La vegetación está conformada por diferentes comunidades de plantas, con una composición florística y estructura típica, la cual es el resultado de la interacción, durante mucho tiempo, de la población de las especies, con el medio físico y biológico que lo rodea. La comunidad vegetal es la característica fundamental de la evolución temporal y espacial de la vegetación (Shimwell, 1971).

La vegetación es muy importante ya que contribuye con varias funciones económicas, ecológicas y geoquímicas. Como actividad económica, la vegetación es importante porque contribuye a la formación del combustible fósil, la producción de alimentos, madera, medicina, entre otros, aportando así a la dinámica economía

local y global. Ecológicamente, la vegetación es el hábitat de muchísimos animales (albergando así una notoria alfa-biodiversidad), es la base alimenticia directa e indirectamente de los mismos, y a su vez la cobertura vegetal es el productor de oxígeno, el cual respiran los animales. Y geoquímicamente, la vegetación contribuye a la regulación del flujo de varios de ciclos biogeoquímicos (por ejemplo: agua, carbono y nitrógeno), esto es muy importante para el balance de la energía y materia a nivel local y global. Es así pues, que la vegetación es muy importante para el hombre (Encarnacion, Zárate, & Mori, 2015).

2.3 Cobertura vegetal.

La cobertura vegetal se la puede definir como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como serían las áreas de cultivos (Cindy, 2011).

2.4 Perdida de la cobertura vegetal.

a. La contaminación.

Imposibilita el crecimiento de muchas especies vegetales, porque la presencia de sustancias químicas en el suelo altera los procesos vitales de las plantas. Si se observa la vegetación en Santiago, se nota que su ubicación está restringida a los alrededores del sector urbano. No existe una gran variedad de especies, como ocurre en los sectores no urbanos, donde el hombre ha tenido un menor grado de influencia y son menores los niveles de contaminación (Cindy, 2011)**.**

b. Las prácticas forestales y agrícolas.

La deforestación produce el exterminio de diferentes especies vegetales. Un mal manejo de la actividad agrícola también puede alterar el recurso flora, ya que ésta necesita del suelo para vivir y su existencia está fuertemente

condicionada a este recurso. Cualquier alteración que sufra el suelo, afectará inevitablemente las especies vegetales (Cindy, 2011).

c. Derrames de crudo de petróleo.

El petróleo forma con el agua una capa impermeable que obstaculiza el paso de la luz solar que utiliza el fitoplancton para realizar el proceso de la fotosíntesis, interfiere el intercambio gaseoso, cubren la piel y las branquias de los animales acuáticos provocándoles la muerte por asfixia (Hidalgo, 2010).

Los hidrocarburos orgánicos volátiles matan inmediatamente a varios tipos de organismos acuáticos, especialmente en etapa larvaria. En las aguas calientes se evapora a la atmósfera la mayor parte de este tipo de hidrocarburos en uno o dos días, pero en las aguas frías este proceso puede tardar hasta una semana.

Los componentes pesados del petróleo se hunden hasta el fondo del mar y pueden matar organismos que habitan en las profundidades como los cangrejos, ostras, mejillones y almejas. Además los que quedan vivos no son adecuados para su consumo (Hidalgo, 2010).

Otro tipo de sustancias químicas permanecen en el agua superficial y forman burbujas de alquitrán o musgo flotante. Este petróleo, también, cubre las plumas de las aves, especialmente de las que se zambullen, y la piel de mamíferos marinos como las focas y nutrias de mar. Esta capa de petróleo destruye el aislamiento térmico natural de los animales y también afecta su capacidad para flotar, por lo cual mueren de frío o porque se hunden y ahogan.

La formación de una película impermeable sobre el agua en las zonas de derrame afecta rápida y directamente a la flora y fauna ya que obstruye el intercambio gaseoso y desvía los rayos luminosos que aprovecha el fitoplancton para llevar a cabo el proceso de fotosíntesis (Hidalgo, 2010).

2.5 Efectos de la contaminación por crudo de petróleo.

a. Sobre los seres vivos.

El exterminio de las especies vegetales determina una disminución de la cantidad del oxígeno producido por la foto síntesis, lo que afecta las cadenas tróficas. Los vegetales son organismos productores de materia orgánica y alimento en las comunidades biológicas; por lo mismo, la carencia de la flora incide en el desarrollo de la vida (Brack, 1990).

b. Sobre el suelo.

Otro efecto importante, consecuencia de la reducción de la flora sobre el ambiente, es la desertificación, es decir, la progresiva erosión que transforma un suelo fértil en un desierto (Brack, 1990).

c. Efectos del derrame de crudo de petróleo en flora.

Los componentes del petróleo pueden entrar en la cadena alimenticia. Los componentes más livianos o volátiles se evaporaran y son depositados en otras partes por la lluvia.

Un rio afectado por un derrame de crudo pierde toda su capacidad de sostener flora y fauna acuática, muchas de las sustancias que contiene el crudo se depositan en los sedimentos y son de difícil degradación y fácilmente bioacumulables. Se calcula que metales pesados como el vanadio puede permanecer en los sedimentos de los ríos por lo menos unos 10 años. (Bravo, 2007)

2.6 Las comunidades vegetales

Cuando un geobotánico o ecólogo vegetal se sitúa en lo alto de una colina y observa un paisaje dominado por vegetación natural o seminatural en cualquier lugar del mundo, las principales diferencias que aprecia en el entorno son las de las distintas comunidades vegetales. Las diferencias más fácilmente apreciables serán las determinadas por la fisionomía o por las formas de vida de la vegetación, por ejemplo matorral frente a pastizal. Estas unidades representarán también las

mayores subdivisiones del paisaje en términos funcionales como ecosistemas. Cambios más sutiles en el paisaje serán también evidentes a través de variaciones en el color entre diferentes áreas de vegetación con la misma fisionomía. Estas variaciones en el color serán reflejo de diferencias en la composición específica en plantas y en el estado de desarrollo. Una parte considerable de la ciencia de la vegetación se centra en los métodos para caracterizar y definir la cubierta vegetal de esas áreas como diferentes comunidades vegetales; por ello es muy importante definir el concepto de comunidad vegetal (Alcaraz A., 2013).

Las especies de plantas responden individualmente a las variaciones de los factores ambientales, los cuales cambian de forma continua, tanto espacial como temporalmente. Como resultado la combinación de especies de plantas que se da en un punto dado de la superficie terrestre era única. Cada especie vegetal tiene una distribución distinta o rango de tolerancia y abundancia único, por tanto tiene curva de respuesta frente a un gradiente con una forma y tamaño distinto de la de cualquier otra especie. (Gleason, 1939)

Las comunidades vegetales como entidades claramente reconocibles y definibles que se repetían con gran regularidad sobre una región dada de la superficie terrestre. El punto de vista de las comunidades vegetales es conocido como el concepto organísmico, según el cual las diversas especies que integrarían la vegetación en un punto de la superficie terrestre están unidas como los órganos y partes del cuerpo de un animal. Poner todas las partes juntas suponía crear una especie de súper organismo, el cual era la comunidad vegetal y no puede funcionar si no están presentes todos sus órganos. (Clements, 1928)

a. Bosque secundario

Se llama bosque secundario a la vegetación leñosa que crece en un terreno abandonado luego de que la vegetación original fuera devastada para el uso agrícola y ganadero principalmente. Estos bosques tienen gran potencial y ya han sido estudiados por numerosos autores. Sin embargo, no es posible asegurar que todas las sucesiones secundarias tengan un potencial similar ya que, en cada proceso de sucesión, la estructura y composición varían con las condiciones de clima y suelo, intensidad y tiempo del uso anterior, cercanía a fuentes de

semilla, capacidad de regeneración natural y desarrollo de las especies de interés económico (Finegan, 1997).

Los bosques secundarios son bosques que se regeneran en gran parte a través de procesos naturales después de una perturbación significativa [o incluso total] humana y / o natural de la vegetación forestal original en un solo punto en el tiempo o en período más extenso de tiempo y que muestran una diferencia importante en la estructura de los bosques y / o composición de las especies del dosel con respecto a los bosques primarios cercanos en sitios similares (Chokkalingam & Jong, 2001).

Vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras cuya vegetación original fue destruida por actividades humanas. El grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad de fuentes de semillas para recolonizar él área disturbada (Smith, 1997).

Los bosques secundarios son todos aquellos que se generan en una etapa sucesional después de haber sido explotado un bosque primario; muchos de estos bosques cambian radicalmente su composición florística (conjunto de especies que no están presentes en el bosque primario); este bosque es el segundo en eficiencia en mantener el equilibrio en el ecosistema. Un bosque secundario bien manejado puede convertirse en bosque primario, dependiendo del tiempo, de las técnicas silviculturales que se apliquen y de los objetivos que se esperan alcanzar, la diversidad de especies, el ciclo de rotación y los rendimientos. Poner estos bosques en producción debe ser más fácil y menos destructivo para el medio ambiente que explotar los bosques primarios, y puede inclusive producir la misma rentabilidad (Sabogal, 1980).

b. Bosque ribereño

Son franjas de vegetación nativa que protegen los cursos de agua a lo largo de su recorrido. La ganadería genera una fuerte presión sobre ellos debido al establecimiento de pasturas y al uso del fuego como práctica de manejo en las mismas. Las fuentes de agua también se perjudican cuando se permite el ingreso

de ganado hasta las aguas (Chará & Murgueitio, 2005) (Paredes & Bastidas, 1997) afirma que existen diversas definiciones del término bosque ribereño, dependiendo de los criterios utilizados por cada autor. Sin embargo, la vegetación ribereña es considerada como una franja de vegetación que bordea una quebrada, río, lago o terreno sujeto a inundación fluvial.

Welsch, (1992) determina que los bosques ribereños eliminan los efectos de los contaminantes en la escorrentía y aumentan la diversidad y productividad biológica de las comunidades acuáticas de los ríos. Adicionalmente, los bosques ribereños se caracterizan por poseer alta diversidad biológica y gran productividad, en comparación con los ecosistemas terrestres adyacentes. Los mismos conforman corredores biológicos a través del paisaje y proveen rutas de migración y dispersión a diferentes especies.

Así mismo Chará & Murgueitio, (2005) afirma que además de ser fundamentales para la fauna terrestre, los árboles de los bosques ribereños cumplen funciones ecológicas fundamentales para conservar la biodiversidad y la calidad de los recursos hídricos:

- La caída de hojas aporta la principal fuente de energía para el funcionamiento del sistema acuático en quebradas pequeñas y medianas.

- Las hojas, ramas, troncos y raíces caen constantemente al cauce y contribuyen a diversificar el hábitat: crean obstáculos naturales y dan origen a piscinas de diferentes profundidades, que sirven como refugio y sustrato para los organismos acuáticos.

- La sombra de los árboles sobre las quebradas regula la temperatura y disminuye la evapotranspiración, mejorando el caudal. Además reduce el crecimiento de algas lo que mejora la calidad del agua (Chará, 2004).

2.7 Inventarios florísticos

Un inventario de flora o de fauna sirve para contabilizar los diferentes tipos de especies de flora o fauna y la cantidad más o menos exacta de cada uno, presentes en un lugar concreto.

Algunos estudios, tales como estudios de impacto ambiental o informes de sostenibilidad ambiental, exigen la realización de estos inventarios para poder realizarse, ya que la correcta identificación de las especies es de gran importancia a la hora de llevar a cabo las actuaciones objeto de dichos estudios (Menendez, s.f.)

Los inventarios de la flora y vegetación en el país se realizan con diferentes criterios y metodologías, que se traducen en resultados no compatibles entre ellos y hasta insuficientes, lo cual desemboca en una inadecuada toma de decisiones en el ejercicio de la gestión de los recursos naturales. Asimismo, los datos generados por el inventario, al no sumarse entre ellos, se convierten en una limitante para la organización y manejo de una base nacional de datos de la flora y vegetación al servicio de las instituciones públicas, privadas y la sociedad civil (MINAM, 2016).

2.8 Métodos de inventario

Existe una amplia variedad de métodos que permiten realizar la caracterización florística de una comunidad vegetal, cuya conveniencia o aplicabilidad depende de los objetivos específicos de cada estudio y de la estructura de la comunidad estudiada. Sin embargo, y cualquiera sea el método utilizado para el estudio florístico, cada punto de medición (unidad muestral) debe cumplir con los siguientes requerimientos (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).

- Debe ser de tamaño suficiente como para contener todas las especies que pertenecen a la comunidad vegetal.
- El hábitat debe ser uniforme dentro del área de muestreo, dentro de los niveles que uno puede determinar.
- La cobertura vegetal debe ser lo más homogénea posible.

2.9 Diseño de muestreo

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Bolfor, 2000).

Muestreo aleatorio simple

Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse (Bolfor, 2000).

Muestreo aleatorio estratificado

En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. (Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población (Bolfor, 2000).

Muestreo sistemático

Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad.

Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio,

se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida (Bolfor, 2000).

2.10 Parámetros para estudios de cobertura vegetal.

a. Curva de acumulación de especies

Luego de procesar y analizar los datos levantados en el inventario, se construirá la curva de acumulación de especies, llamado también "curva área-especies", para cada parcela de muestreo y por cada unidad de vegetación mapeada.

El análisis de la tendencia de la curva de acumulación resultante del inventario, permite corroborar la eficacia del muestreo en relación al tamaño mínimo de las unidades de muestreo estándar recomendadas en la presente guía. Asimismo, permitirá ajustar los tamaños mínimos establecidos de las unidades muestrales para los futuros inventarios florísticos y, por tanto, actualizar la presente guía (MINAM, 2015).

b. Abundancia

Para el caso de las formaciones boscosas y arbustivas, se determinará la abundancia absoluta y la abundancia relativa. La abundancia absoluta se refiere al número de individuos/especie en un área determinada, la cual se obtiene a través de las parcelas o unidades de muestreo.

La abundancia relativa se refiere al número de individuos de cada especie (n) en relación a la cantidad total de individuos de todas las especies (N), expresado en porcentaje (n/N x 100).

Este parámetro permite conocer el tamaño de la población de plantas con que cuenta una determinada especie vegetal, con el fin de tomar medidas o decisiones adecuadas cuando se trate de especies con escasa población y que van a ser impactadas. Asimismo, nos permite zonificar áreas con vocación productiva o para la conservación, dentro del marco de la ZEE (MINAM, 2015).

c. Cobertura

La cobertura para una determinada especie, es la proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada (Montain, 2004). Principalmente sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida. Es muy usada con especies que crecen vegetativamente, como por ejemplo las herbáceas y arbustos (Matteucci & Colma, 2002).

Se calcula el área de la copa a partir de la fórmula del área del círculo, donde actúa como variable el diámetro promedio de la copa para cada individuo. Se expresa como área (m^2) y como porcentaje (%) del total del área muestral y que luego se extrapola para toda la superficie evaluada (MINAM, 2015).

$$AC = 3{,}1416\left(\frac{DC^2}{2}\right)$$

DONDE:

AC = Área de copa

DC = Diámetro promedio de copa

d. Biodiversidad florística

Cuando hablamos de biodiversidad no podemos referirnos exclusivamente al número de especies que habitan un área determinada (riqueza de especies).

Se trata de un concepto más amplio que engloba otras características como la abundancia relativa de cada una de ellas. Las especies en general se distribuyen según jerarquías de abundancia, desde muy abundantes hasta raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de unas y rareza de otras, menor es la biodiversidad de la comunidad. La biodiversidad también depende del grado de relaciones que se establecen entre todas las especies y de éstas con el biotopo. La biodiversidad se muestra como heterogeneidad a otros niveles: genético (variabilidad genética de cada una de las especies), geográfico (variabilidad de ecosistemas que existen en un determinado área) y dentro de cada ecosistema (variabilidad espacial y temporal de la riqueza) (Garcia, 2008).

e. Índice de Simpson

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. El índice de Simpson es considerado como uno de los más apropiados cuando la dominancia de la comunidad corresponde a una o pocas especies (Marrugan, 1988).

$$\boldsymbol{\Sigma}(\frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{N}})^{\boldsymbol{2}}$$

Donde:

n = Número de individuos de la especie

N = Número total de individuos

A medida que el valor del índice de Simpson se incrementa, la diversidad decrece por lo que es necesario calcular el complemento del índice de Simpson (1-0), asegurando de esta manera que el valor del índice aumenta con el incremento de la diversidad.

Mediante la fórmula: $D = \boldsymbol{\Sigma}(\frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{N}})^{\boldsymbol{2}}$ y su complemento $D = 1 - \boldsymbol{\Sigma}(\frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{N}})^{\boldsymbol{2}}$

Según (Aguirre, 2013) los resultados se interpretan usando la siguiente escala de significancia entre 0 – 1 así:

Tabla 1

Valores para interpretación del índice de Simpson

Valores	**Significancia**
0 – 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
> 0,67	Diversidad alta

Fuente: (Aguirre, 2013)

f. Distribución diamétrica

Este parámetro permite conocer la estructura poblacional de las comunidades arbóreas del bosque a través del análisis de la distribución de las clases de diámetros de las especies inventariadas. Cada clase diamétrica constituye una medida del crecimiento o edad de los árboles (MINAM, 2015).

La distribución total del número de árboles por clases diamétricas de cualquier tipo de bosque tropical no alterado presenta la forma de un "J" invertida, es decir, el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el diámetro normal (Louma,Quiroz,Nilson, 2001).

Nos permite conocer el estado de la población actual y futura de una determinada especie del bosque, como por ejemplo, si una determinada especie vegetal cuenta con baja población adulta, significa que tiene limitada regeneración natural, lo cual la vuelve muy vulnerable ante impactos ambientales que afecten su integridad. Esta información permitirá evaluar y tomar decisiones respecto al estado actual de conservación de determinadas especies de la flora (MINAM, 2015).

El histograma de frecuencias de los individuos arbóreos del, se elabora considerando el número de árboles/hectáreas y las clases diamétricas. El número de clases diamétricas se determina según Aguirre, (2013) de la siguiente manera:

Intervalo de clases = DAP máximo – DAP mínimo / Número de clases deseadas para trabajar.

Clase Diamétrica 1 = DAP mínimo + Intervalo de clase.

Clase Diamétrica 2 = clase diamétrica 1 + Intervalo de clase.

Clase Diamétrica n = clase diamétrica n-1 + Intervalo de clase.

Es muy importante que estas clases diamétricas se grafiquen, de ésta manera se dispone de material que permite observar la dinámica en cuanto a edades de los árboles, numero en relación a su DAP.

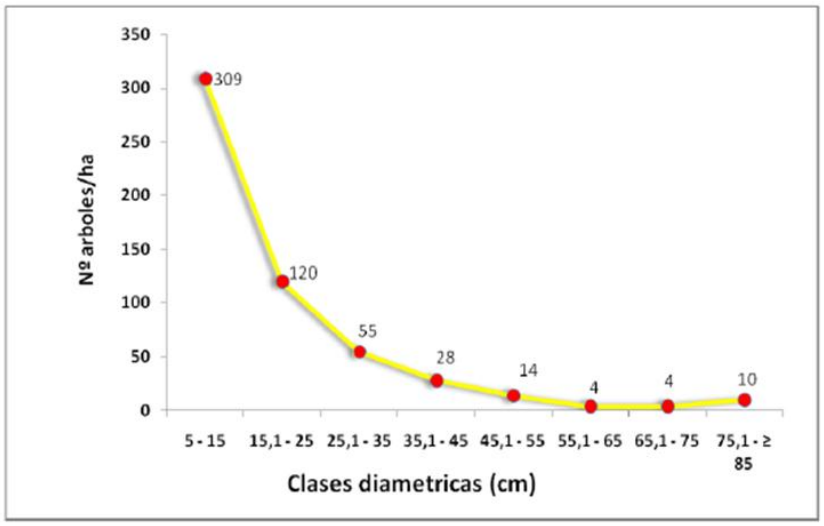


Figura 1. Curva de la estructura diamétrica de un bosque. (Fuente: Aguirre, 2013)

3. Definición de términos básicos

Abundancia. La abundancia es el número de árboles por hectárea; se distinguen entre abundancia Absoluta (número de individuos por hectárea) y abundancia relativa definida como la Proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles (Lamprech H. , 1990).

Áreas de influencia.- Perímetro inmediato del emplazamiento donde hay indicio o alguna evidencia de contaminación potencial del suelo (MINAM, 2016)**.**

Área basal. Es la sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Matteucci & Colma, 2002).

Biodiversidad. Es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región (Whittaker, 1972).

Cobertura. Es el área generada sobre el suelo por la proyección horizontal de la copa o corona en el caso de los árboles o arbustos (MINAM, 2015).

Cobertura arbórea. Es el área generada sobre el suelo por la proyección horizontal de la copa o corona en el caso de los árboles o arbustos (MINAM, 2015).

Diámetro a la altura del pecho (DAP). Es la longitud de la recta que une dos puntos de la circunferencia pasando por su centro, es de fácil uso y control en la toma de datos (Roman de la vega C, Ramirez M, & Treviño, 1994).

Frecuencia. Se llama Frecuencia a la cantidad de veces que se repite un determinado valor de la variable. Se consideran como frecuencia absoluta la regularidad de distribución de cada especie dentro del terreno y frecuencia relativa es el porcentaje de la frecuencia absoluta de una especie en relación con la suma de las frecuencias absolutas de las especies presentes (Lamprech H. , 1990).

Flora. Conjunto de especies vegetales que se encuentran en un determinado lugar y su respectiva clasificación taxonómica (MINAM, 2016).

4. Hipótesis

"La Cobertura Vegetal de la zona de influencia del derrame de petróleo crudo en el Km 440+781 del tramo II del Oleoducto Nor Peruano en el caserío de Inayo, distrito de Imaza, en el 2017, se encuentra degradada"

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Variables y Operacionalización de variables

1.1 Variables.

a. Variable Independiente:

Influencia del Derrame de Petróleo

b. Variable Dependiente:

Cobertura vegetal

1.2 Operacionalización de las variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Variable Independiente: Influencia del Derrame de Petróleo.	• Área	• Degradación de cobertura vegetal.	• Mapa de cobertura
Variable Dependiente: Cobertura vegetal.	• Arbóreo • Arbustivo	• Diversidad florística • Clases diamétricas • Abundancia y diversidad de especies. • Cobertura forestal	• Ficha de recolección de datos.

Fuente: Elaboración propia

2. Tipo de estudio y diseño de investigación

La investigación corresponde al paradigma cuantitativo y cualitativo de tipo descriptivo, con un diseño descriptivo simple, cuyo esquema es:

M ---------- O

Donde:

M: Es la muestra de estudio.

O: Estado actual de la cobertura vegetal en el Km 440 + 781.

3. Población y muestra en estudio

3.1 Población.

La población objetivo de estudio corresponde a la cobertura vegetal afectada por el derrame por petróleo crudo, en el km 440+781 del Tramo II del Oleoducto Nor Peruano, en el caserío de Inayo, distrito de Imaza, Bagua, en el 2017.

3.2 Muestra.

De acuerdo al Informe final de cierre de actividades de la empresa estatal Petroperú, se estableció que la zona de afectación por el petróleo crudo, corresponde

a una longitud de 5.7 km en un ancho total de 0.5 km; siendo la zona total afectada de 24.17 ha.

$$\boldsymbol{N = a + b(S)}$$

Donde

- ✓ N= Superficie Total de la Muestra (ha)
- ✓ S= Superficie total a evaluar del área de proyecto (ha)
- ✓ A = 5
- ✓ B = 0,001

N = 5+0.001(24.17)

N = 5.02417 ha

La muestra de estudio corresponde a 5.0285 has del total del área afectada de la cobertura vegetal afectada en el caserío de Inayo, provincia de Bagua, región amazonas.

4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.1 Métodos.

a. Zonificación del área de estudio.

Se delimitaron las áreas detalladas de vegetación como bosque, cultivos y pastos haciendo uso de imágenes satelitales proporcionas por el software libre Google Hearth y con el software de análisis espacial (Sistemas de Información Geográfica) ArcGIS v. 10.5, posteriormente estos resultados fueron corroborados en campo con Gps en coordenadas UTM.

b. Tipo y diseño de muestreo

El tipo de muestreo aplicado para caracterizar esta área de estudio fue de tipo estratificado de acuerdo a la capacidad de uso de suelos, debido a que los puntos de muestreo fueron acondicionados a éstas características.

El diseño de muestreo empleado para realizar el inventario de la vegetación fue de acuerdo a la Guía de Inventario de Flora y Vegetación para Bosques de la Región Amazónica Tropical (MINAM, 2015).

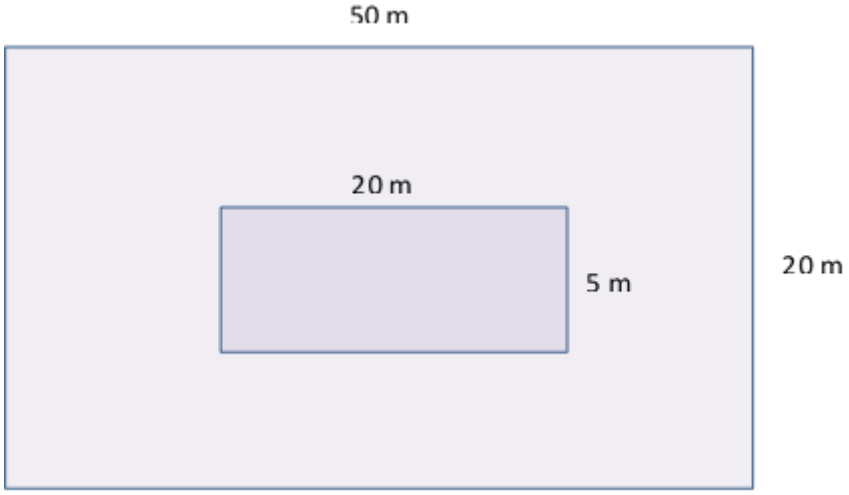


Figura 2. Diseño de la parcela modificada de Whittaker. (Fuente: MINAM, 2015)

- **Estrato arbóreo**

Se realizó un inventario de todos los árboles ≥ 10 cm en parcelas de 50 x 20m (MINAM, 2015).

- **Estrato arbustivo**

En este estrato se midieron y registraron las especies leñosas con un DAD ≥ a 1 cm y ≤ 10 cm (MINAM, 2015).

c. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se tomó como referencia a la guía de inventario de flora y vegetación establecida por (MINAM, 2015) la superficie total de la muestra que corresponde a 5.02417 ha y fue dividido por el valor del tamaño muestral que para este tipo de cobertura vegetal corresponde a vegetación para bosques de la región amazonia tropical (0.50has), dando como resultado a 10.04 unidades muestrales.

d. Índice de diversidad

Índice de Simpson

El cálculo de éste índice se obtuvo a partir de:

$$D = \boldsymbol{\Sigma}(\frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{N}})^{\boldsymbol{2}}$$

Donde:

n = Número de individuos de la especie

N = Número total de individuos

Y su complemento (1 - D), mediante la fórmula: $D = 1 - \boldsymbol{\Sigma}(\frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{N}})^{\boldsymbol{2}}$

e. Distribución diamétrica

El histograma de frecuencias de los individuos arbóreos, se elaboró considerando el número de árboles/hectáreas y las clases diamétricas (Aguirre, 2013).

El número de clases diamétricas se determinó de la siguiente manera:

- **Intervalo de clases** = DAP máximo – DAP mínimo / Número de clases deseadas para trabajar
- **Clase Diamétrica 1** = DAP mínimo + Intervalo de clase
- **Clase Diamétrica 2** = clase diamétrica 1 + Intervalo de clase.
- **Clase Diamétrica n** = clase diamétrica n-1 + Intervalo de clase.

f. Cálculo de cobertura vegetal

Se calculó el área de la copa a partir de la fórmula del área del círculo, donde actúa como variable el diámetro promedio de la copa para cada individuo. Se expresa como área (m^2) y como porcentaje (%) del total del área muestral y que luego se extrapola para toda la superficie evaluada (MINAM, 2015).

$$AC = 3{,}1416\left(\frac{DC^2}{2}\right)$$

DONDE

AC = área de copa

DC = diámetro promedio de copa

4.2 Técnicas.

a. Ubicación de las parcelas de muestreo

Se utilizó un mapa de distribución para las parcelas de acuerdo a la ubicación de los diez `puntos de muestreo, además se efectuó la georreferenciación en coordenadas UTM.

En la delimitación, para asegurar la orientación de las parcelas de muestreo se utilizaron brújulas y se instalaron cuerdas a lo largo del perímetro.

b. Registro de variables

Identificación de las especias evaluadas

Se reconoció en campo su nombre común o vernacular de cada individuo en la zona, posteriormente se identificó su *nombre científico*, usando claves dicotómicas y con la guía de un profesional biólogo botánico.

Determinación de datos dendrométricos

Diámetro a la altura del pecho (DAP). Se tomó a una altura de 1,30 m desde el suelo, haciendo uso de una forcípula (Gonzáles, 2014).

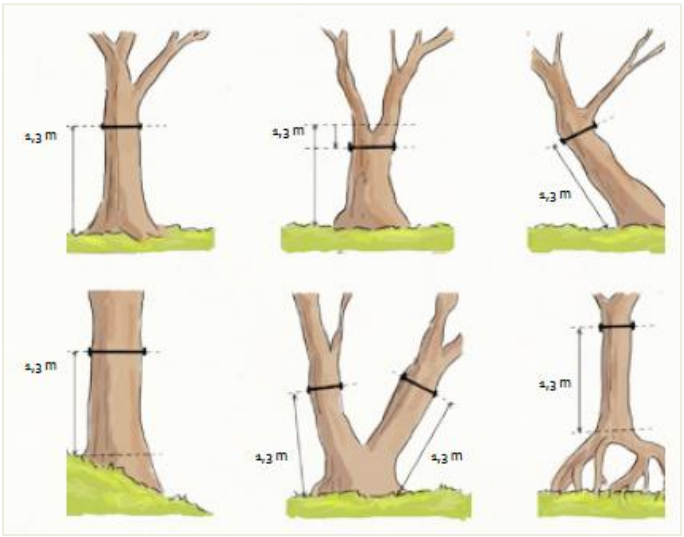


Figura 3. Medición del DAP. (Fuente: Gonzáles, 2014).

Altura. Para la altura se utilizó el clinómetro tomando medidas desde el suelo hasta la cima de su copa o corona, desde una distancia de 10 m a 15 m (Gonzáles, 2014).

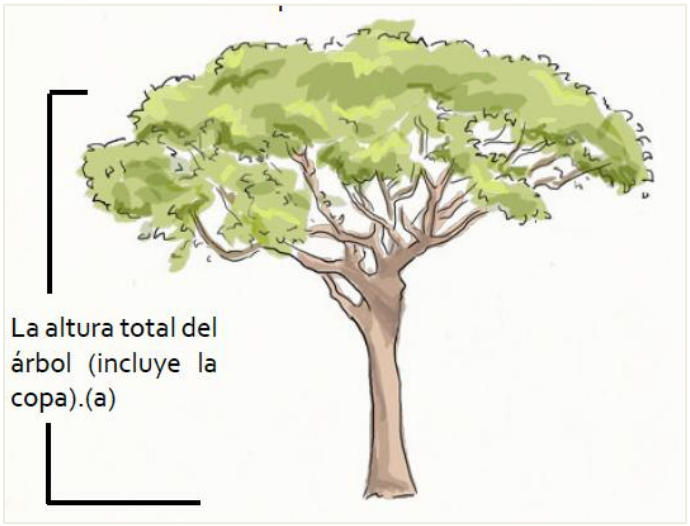


Figura 4. Medición de la altura total (Fuente: Gonzáles, 2014).

Diámetro de la copa: Se obtuvo a partir de la medición de la proyección horizontal en el suelo; se realizó dos mediciones cruzadas: una del diámetro mayor (*d1*) y la otra del diámetro menor (*d2*) para obtener el promedio (MINAM, 2015).

4.3 Instrumentos utilizados en el procesamiento de datos

a. Arc Gis

En el proceso de zonificación se utilizó el software de análisis espacial (Sistemas de Información Geográfica) ArcGIS v. 10.5, con sistema de coordenadas planas, con el sistema de Proyección Universal Transversa Mercator (UTM), referidas a la zona 17, Dátum WGS- 1984; empleando técnicas de interpretación y dibujo con cartografía base del lugar de estudio.

b. Gps (Sistema de Posicionamiento Global)

Este dispositivo fue empleado para la ubicación en campo de los puntos de muestreo y para la Georeferenciación de todos los individuos registrados en cada parcela evaluada.

c. Diseño de inventario

Para el diseño del inventario florístico se utilizó la guía de inventario de la flora y vegetación del Ministerio del Ambiente.

d. Recolección de variables

Los datos dasométricos se registraron con un formato de registro con los siguientes campos:

Tabla 3

Formato de registro de variables

Número de parcela: _____			Número de sub parcela: _____			
Nº de individuo.	Nombre común.	Nombre de la especie.	Familia.	DAP (cm).	Altura Total (M).	Radio de la copa (m).

Fuente: Elaboración propia

e. Software Excel

El almacenamiento y procesamiento de los datos obtenidos se utilizó esta herramienta informática del paquete de Microsoft Office en donde se ordenaron y procesaron todas las variables de estudio creando una base de datos las cuales fueron empleadas en el análisis de los parámetros en estudio.

5. Procesamiento de datos y análisis estadístico.

Se utiliza la Estadística Descriptiva en el procesamiento y el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos, a través de las tablas y figuras estadísticas para ordenar y visualiza los datos de las variables de estudio.

En las tablas y figuras estadísticas se utilizan las frecuencias absolutas simples (N°) y las frecuencias porcentuales simples (%).

IV. RESULTADOS

1. Ubicación

La presente investigación se desarrolló en las inmediaciones de la quebrada Inayo, abarcando desde la progresiva km 440+781 del Oleoducto Nor Peruano, hasta la desembocadura en el río Chiriaco localizada en las cercanías de los terrenos del caserío Inayo, provincia de Bagua, región amazonas.

El área en mención geográficamente se encuentra ubicada entre las siguientes coordenadas UTM:

Tabla 4

Ubicación del área de estudio

UBICACIÓN	**COORDENADAS**	
	ESTE	**NORTE**
Punto de rotura	798746	9426169
Desembocadura en el río Chiriaco	801235	9426169

Fuente: Elaboración propia

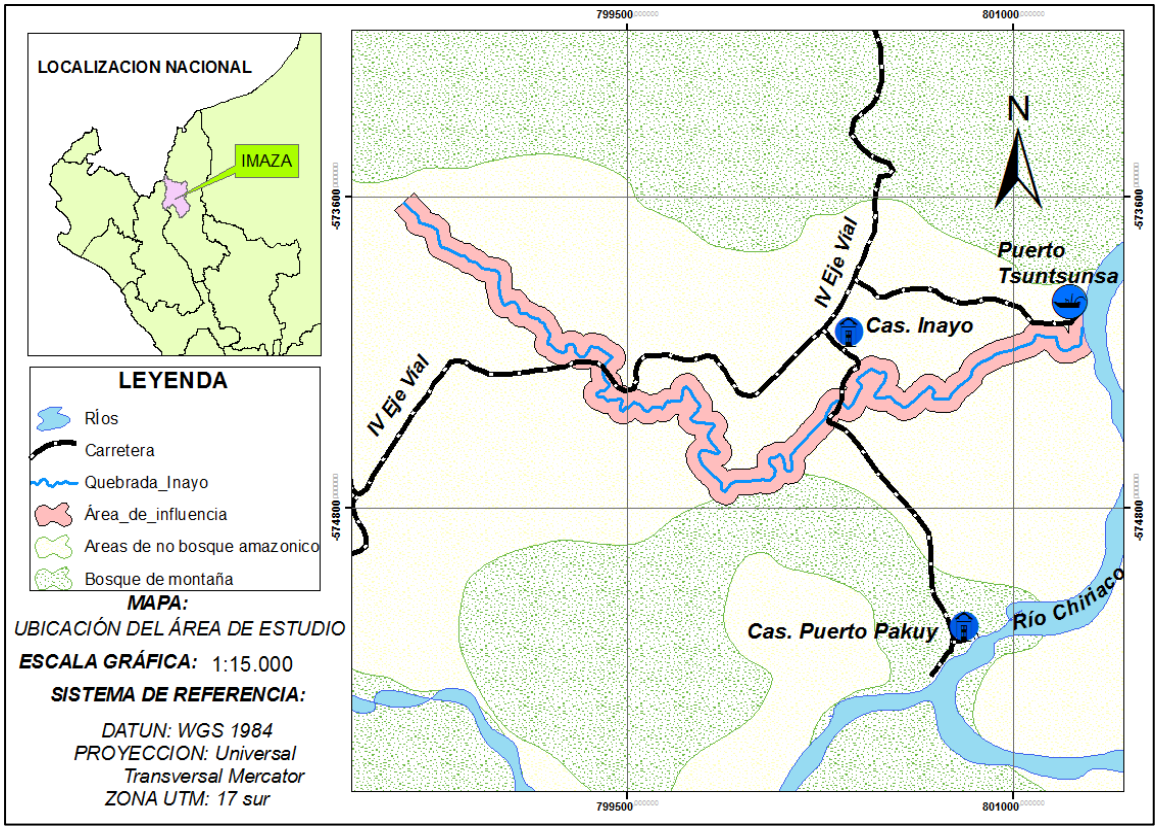


Figura 5. Ubicación del área de estudio**. (**Fuente: Elaboración propia)

2. Descripción del área de estudio

2.1 Clima

Según la clasificación climática de Thornthwaite, en el entorno de la estación climatológica de Chiriaco en periodos analizados de 1999 al 2003 el área de estudio expresa a un clima Muy Húmedo y Cálido, sin ningún déficit de agua y con baja concentración térmica en el verano (B4 r A'a') (Vargas, 2010).

2.2 Fisiografía

En inmediaciones del ámbito de estudio identifica tres grandes paisajes que predominan los escenarios: aluvial, colinoso y montañoso (Rodriguez, 1991).

2.3 Edafología

El área de estudio se encuentra en tierras de protección, (Ramirez, 2010) y según la capacidad de uso mayor de las tierras del departamento de amazonas, que

presentan problemas edáficos y topográficos, siendo reservado para la vida silvestre y parque nacional (D.S. Nº 017 - PCM, 2009).

2.4 Hidrobiología

La quebrada Inayo es un afluente a la cuenca del rio Chiriaco, el cual presenta un recorrido de sur a norte, desembocando en el rio Marañón por su margen derecha, cerca del centro poblado de Chiriaco (OEFA, 2016).

2.5 Flora

No corresponde a una vegetación primaria, debido a que el Bosque de Montaña "Bm" ha sido fuertemente alterado por la presencia humana local para el establecimiento de áreas de pastoreo y cultivos o áreas de no bosque amazónico (MINAM, 2012).

La vegetación presente a lo largo de toda la quebrada Inayo, es netamente secundaria, característico de áreas perturbadas por actividades de agricultura y ganadería desarrolladas en el pasado. En algunos casos aún se llevan a cabo estas actividades, esto se corrobora con las especies registradas como plátano, mandarina, guaba entre otras (OEFA, 2016).

2.6 Fauna

En el área de influencia destacan (5) especies de mamíferos silvestres: Guniculus paca "majaz", Dasyprocta variegata "añuje" y Pecari tajacu "sajino", Procyon cancrivorus "zorro" y Dasypus sp. "armadillo". Cabe precisar que las especies antes mencionadas son consideradas importantes para el consumo de los pobladores locales (OEFA, 2016).

3. Zonificación del área de estudio.

El espacio territorial del área de influencia donde se desarrolló la evaluación representa un total 24.17 ha; donde gracias al análisis del índice de vegetación de diferencia normalizada- NDVI, en la fase de gabinete se caracterizó en tres zonas de cobertura de acuerdo al uso y capacidad del suelo, aspectos que fueron contrastados con las salidas al campo definiendo 03 zonas, las mismas que son:

- **Pastos:**

En el área de estudio se pudo evidenciar que una de las actividades que más se desarrollan en el área es la ganadería por lo que la mayor parte de estas han sido convertidas en pastos, donde prevalecen especies como *Brachiaria decumbens y Brachiaria brizanta*, por la naturaleza de su intervención se desestimó la necesidad de muestreo, tiene un área de 10.56 ha.

- **Cultivos:**

Los principales cultivos en la zona son de porte permanente predominado el bambú y el cacao. Esta área igual que la anterior por no tener cobertura vegetal natural se desestimó su análisis, teniendo una extensión de 8.24 ha.

- **Bosque:**

Esta área pertenece a un bosque secundario ribereño con intervención intermitente por parte de la población circundante que desarrolla actividades agrícolas y ganaderas, tiene una extensión de 5.36 ha.

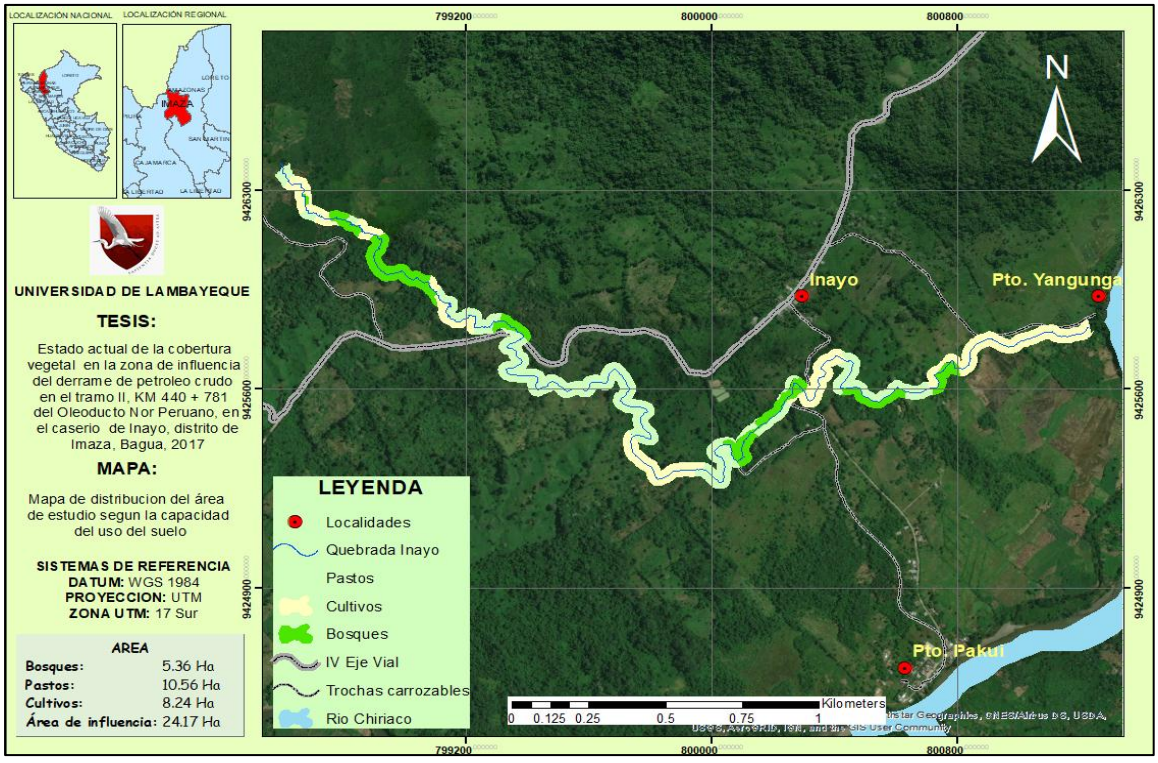
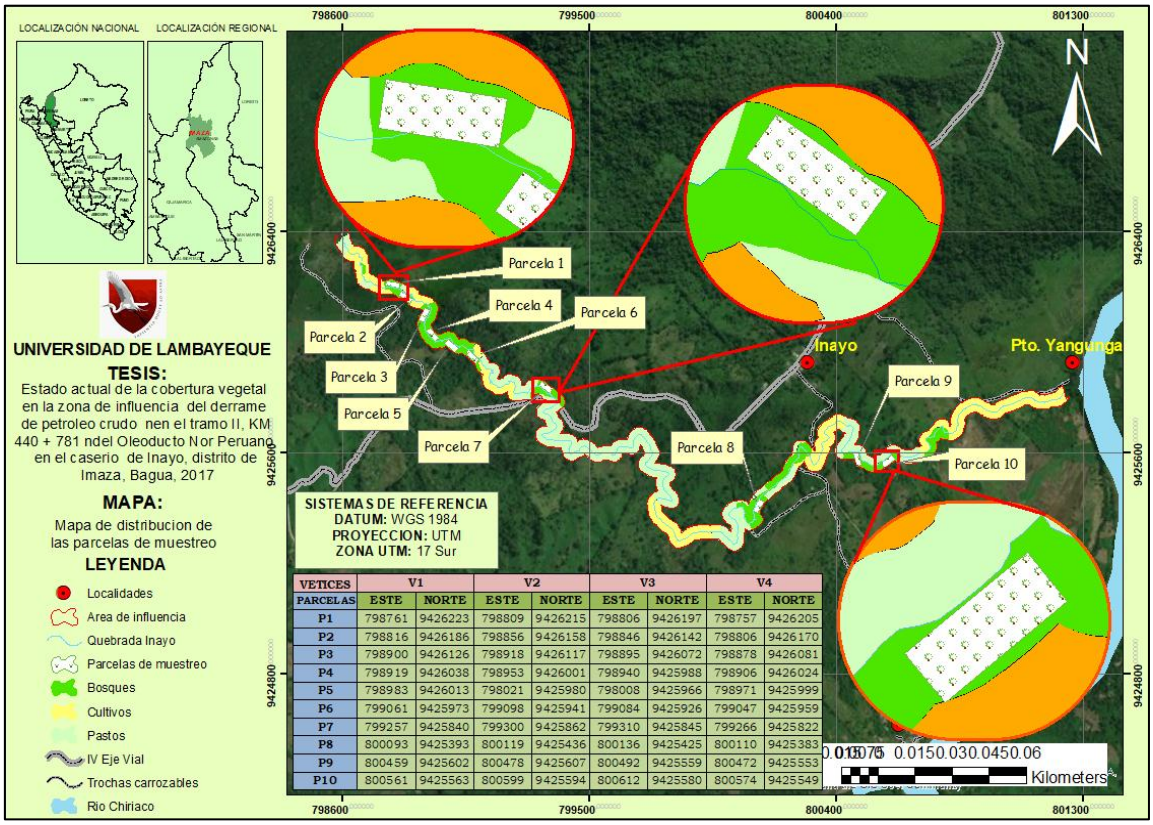


Figura 6. Distribución del área de estudio según capacidad del uso del suelo. (Fuente: Elaboración propia)

4. Distribución de parcelas de muestreo

Se distribuyeron 10 parcelas a lo largo del bosque secundario ribereño de la quebrada Inayo, así como se muestra a continuación.



VETICES	V1		V2		V3		V4	
PARCELAS	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
P1	798761	9426223	798809	9426215	798806	9426197	798757	9426205
P2	798816	9426186	798856	9426158	798846	9426142	798806	9426170
P3	798900	9426126	798918	9426117	798895	9426072	798878	9426081
P4	798919	9426038	798953	9426001	798940	9425988	798906	9426024
P5	798983	9426013	798021	9425980	798008	9425966	798971	9425999
P6	799061	9425973	799098	9425941	799084	9425926	799047	9425959
P7	799257	9425840	799300	9425862	799310	9425845	799266	9425822
P8	800093	9425393	800119	9425436	800136	9425425	800110	9425383
P9	800459	9425602	800478	9425607	800492	9425559	800472	9425553
P10	800561	9425563	800599	9425594	800612	9425580	800574	9425549

Figura 7. Distribución de parcelas de muestreo. (Fuente: Elaboración propia)

5. Estructura arbórea

5.1 Composición florística

Tabla 5

Distribución de familias y especies

FAMILIA	CANT. ESPECIE	FAMILIA	CANT. ESPECIE
Apocynaceae	1	Moraceae	1
Asteraceae	2	Myristicaceae	1
Bignoniaceae	1	Polygonaceae	1
Boraginaceae	1	Rhamnaceae	1
Euphorbiaceae	3	Rubiaceae	1
Fabaceae	8	Rutaceae	1
Hypericaceae	1	Sapotaceae	1
Lecythidaceae	1	Sterculiaceae	1
Malvaceae	2	Urticaceae	3
Melastomataceae	6	Vochysiaceae	1
Meliaceae	4		
TOTAL		**20**	**42**

Fuente: Elaboración propia

Se registraron un total de 364 individuos arbóreos (Diámetro Altura de Pecho ≥ 10 cm) en las diez parcelas de muestreo ubicadas en las áreas boscosas del ámbito de influencia de esta investigación. Estos individuos están distribuidos en 42 especies y 20 familias. Siendo las tres familias más abundantes: Familia Fabaceae

con un total de ocho especies, seguidas de Melastomataceae con seis especies y Meliaceae con cuatro especies.

5.2 Abundancia y diversidad de especies

Tabla 6

Número de especies y número de individuos por parcelas de muestreo

Parcelas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Taxa_S	12	9	13	12	11	14	13	14	12	11
Individuals	52	22	51	38	41	30	32	23	30	28

Fuente: Elaboración propia

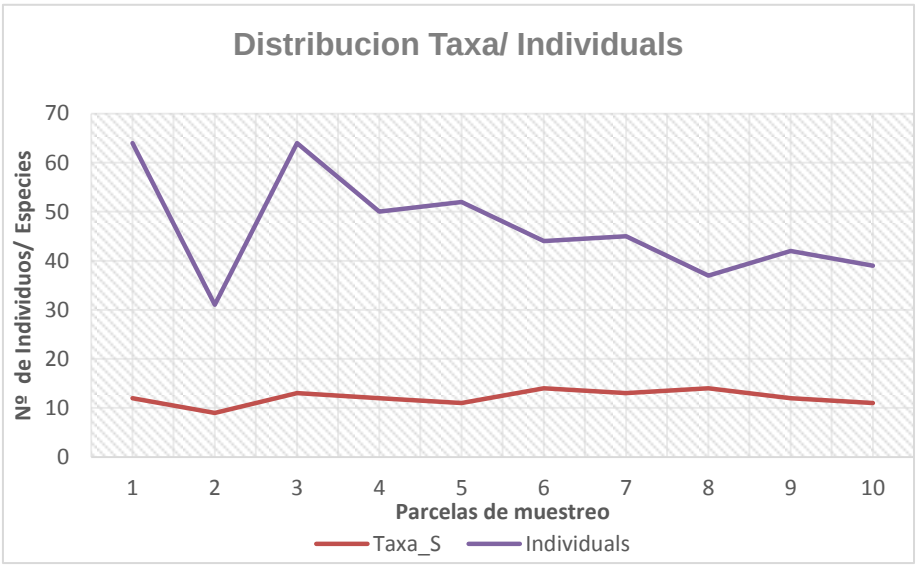


Figura 8. Distribución de especies e individuos por parcela. (Fuente: Elaboración propia).

De la **Tabla 6** y **figura 8** se observa que las parcelas uno, tres y cinco son las que presentaron mayor número de individuos, mientras que en todas las parcelas el número de especies se mantienen en un rango de 9 a 14 especies; Así mismo se puede observar que la parcela dos es la que menos individuos y especies tiene.

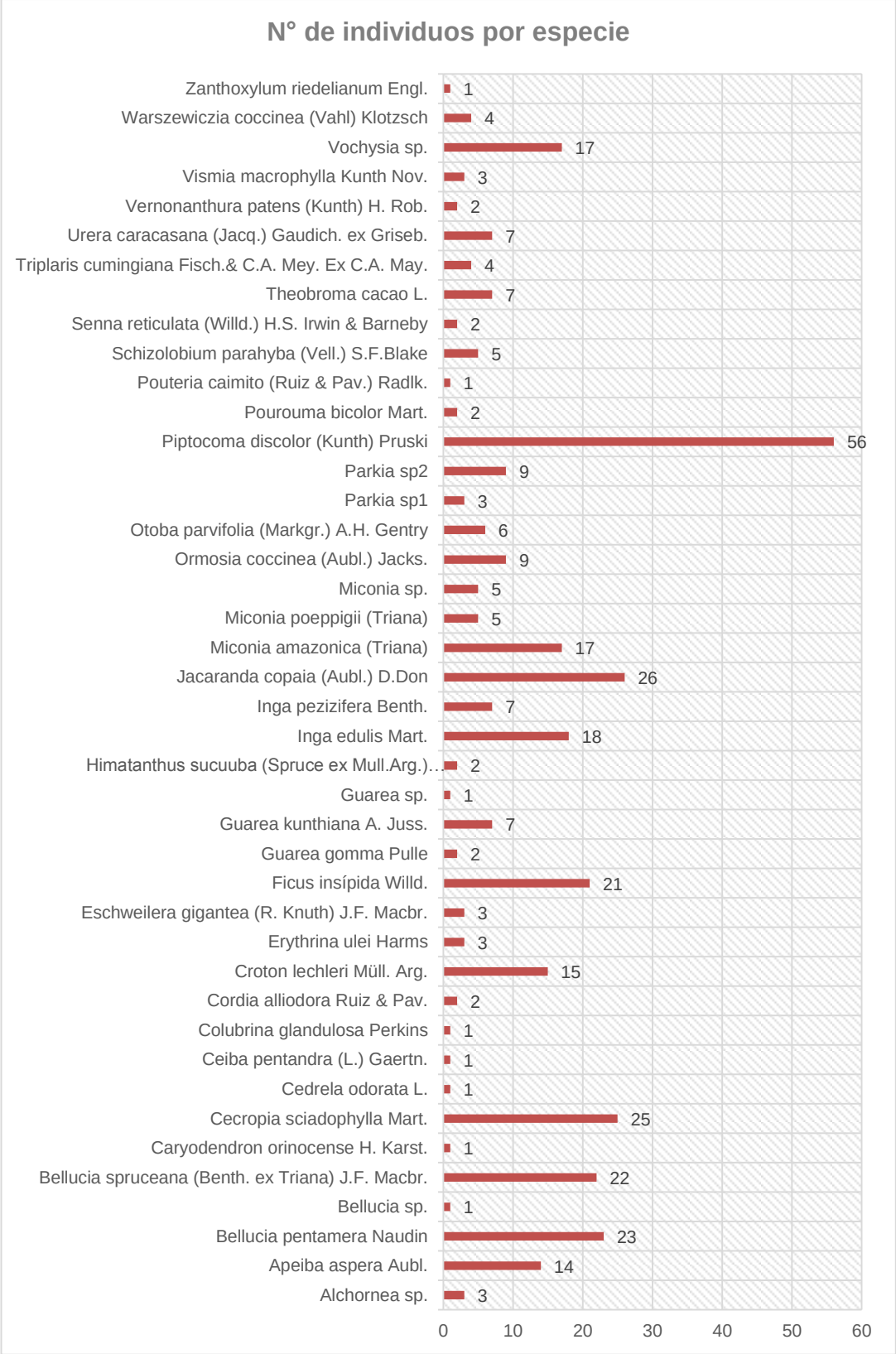


Figura 9. Número de individuos arbóreos por especie en el área de estudio. (Fuente: Elaboración propia)

Se ha identificado las tres especies más abundantes, donde la que resalta con una mayor presencia es *Piptocoma discolor* "Yucate" con 56 individuos, seguido por *Jacaranda copaia* "Ciruelo" 26 individuos y *Cecropia sciadophylla* "Guarumbo" 25 individuos (Ver figura 9).

Índices de diversidad

Índice de Simpson

Tabla 7

Índice de Simpson por parcela

Parcelas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Simpson_ 1-D	0.66	0.85	0.87	0.86	0.87	0.90	0.87	0.90	0.86	0.87

Fuente: Elaboración propia

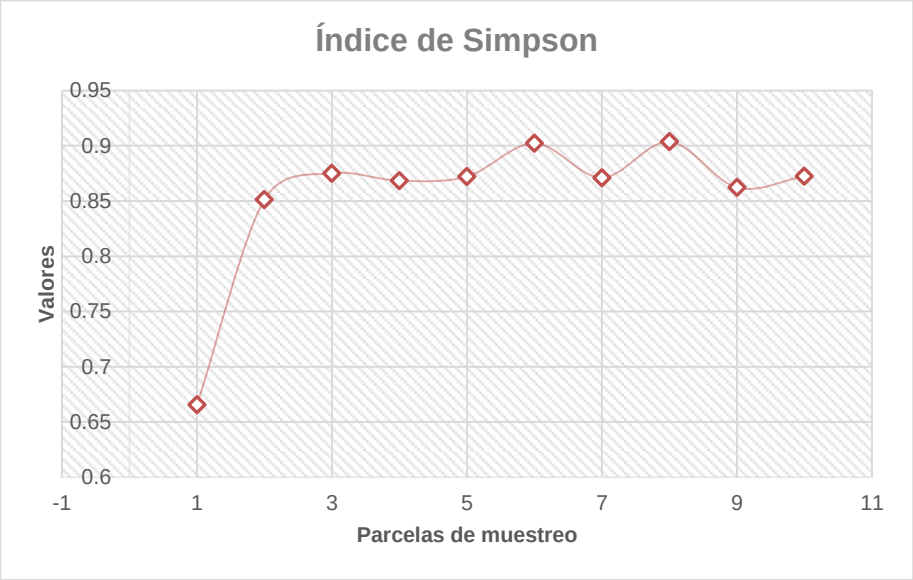


Figura 10. Índice de Simpson por parcelas. (Fuente: Elaboración propia).

El índice de Simpson por parcelas (Tabla 77 y Figura 10) se tiene que la parcelas con mayor diversidad es la ocho y la seis con valores de 0.90 cada una,

mientras que la menos representativa es la parcela uno con valor de 0.6657; las parcelas restantes mantienen un rango entre 0.85 a 0.87.

5.3 Clase diamétrica

Para las clases diamétricas se tomaron las tres especies más abundantes en el área de estudio teniendo a *Piptocoma discolor*, *Jacaranda copaia* y *Cecropia sciadophylla* de la misma forma para uniformizar los datos obtenidos se distribuyeron en 5 clases diamétricas cuya amplitud dependió del valor máximo y mínimo del DAP (Diámetro a la Altura de Pecho) registrado en campo.

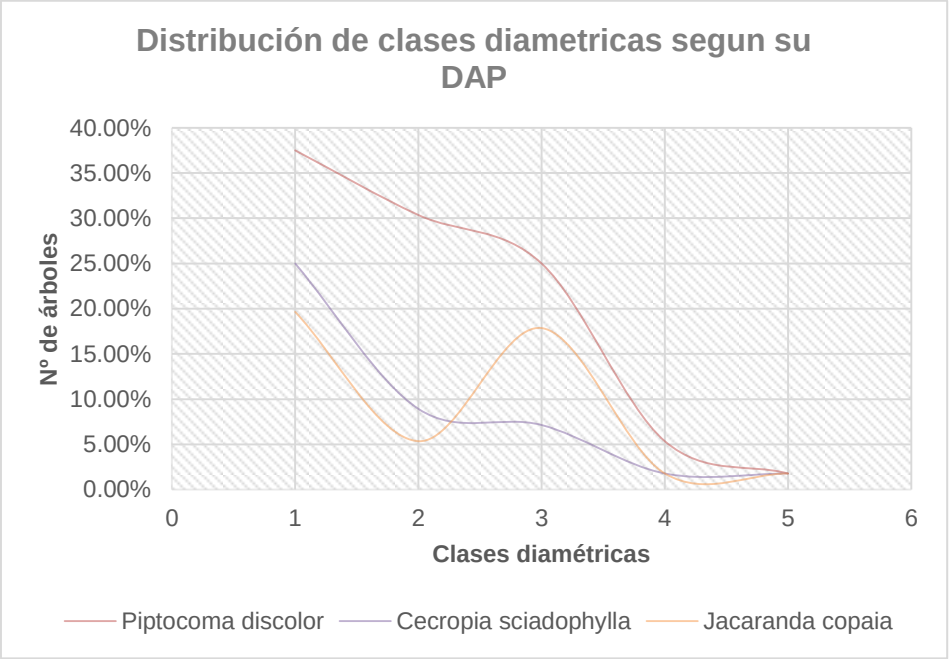


Figura 11. Clases diamétricas de las especies más abundantes. (Fuente: Elaboración propia).

En la figura se puede observar que para las tres especies la primera clase es la más abundante, así mismo se identifica que la especie *Jacaranda copaia* y *Cecropia sciadophylla* muestra una disminución significativa de individuos en la segunda clase, pero aumentando en las tres especies en la tercera clase; es necesario detallar que el diámetro mínimo y el diámetro máximo para la especies *Piptocoma discolor* fue 12 cm – 17cm, *Jacaranda copaia* 12cm- 45cm *Cecropia sciadophylla* 10cm – 66cm.

5.4 Cobertura

Tabla 8

Cobertura vegetal por parcelas

Parcelas	**Cobertura (m^2)**	**h_i**
1	570.326	57.0%
2	706.326	70.6%
3	918.447	91.8%
4	943.768	94.4%
5	763.377	76.3%
6	767.540	76.8%
7	486.822	48.7%
8	639.724	64.0%
9	974.273	97.4%
10	498.792	49.9%
TOTAL	7269.395364	72.7%

Fuente: Elaboración propia

La cobertura vegetal total de bosque secundario ribereño fue en total 7269.395364 m^2 por las diez parcelas donde se identificó que las parcelas tres, cuatro y nueve son las que reportaron mayor cobertura; así mismo las parcelas diez, ocho y uno son las que presentaron menor cobertura.

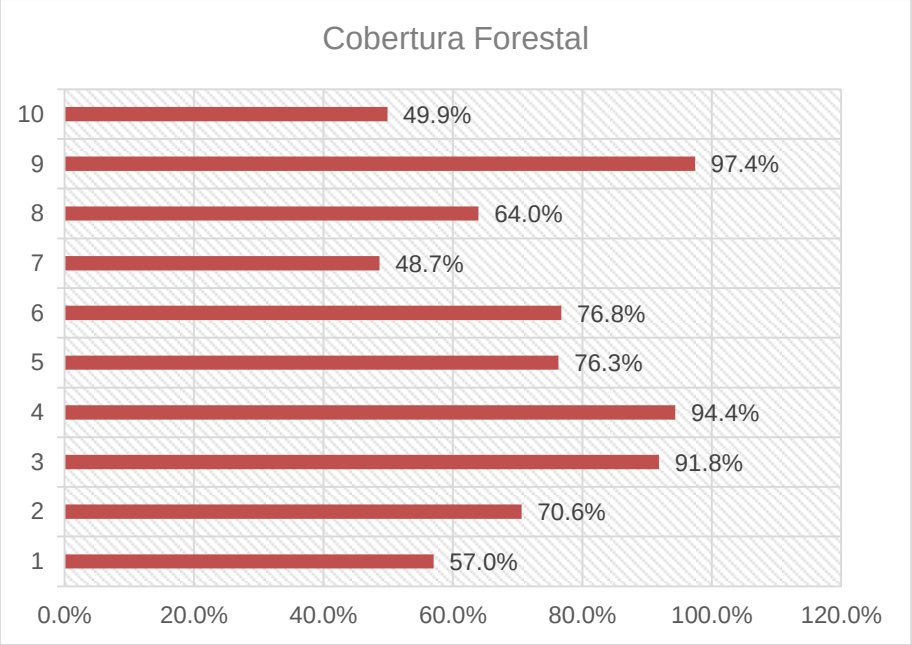


Figura 12. Cobertura por parcelas (Fuente: Elaboración propia).

La cobertura forestal determinada por parcelas registro a la parcela nueve con mayor cobertura con 97.4%, seguida de la parcela cuatro con 94.4 % mientras que en mínimas proporciones la parcela siete y diez con 48.7% y 49.9% respectivamente.

6. Estructura arbustiva

6.1 Composición florística

Se registraron un total de 131 individuos en este estrado con un DAP (Diámetro Altura de Pecho ≤ 10 cm) en las diez parcelas de muestreo ubicados en las áreas boscosas del ámbito de influencia del estudio. Estos individuos están distribuidos en 34 especies y 19 familias. Siendo la familia Fabaceae la más abundante con un total de cinco especies, seguido de la familia Melastomataceae con cuatro especies y Euphorbiaceae, Rubiaceae con tres especies cada uno.

Tabla 9

Distribución de familias y especies

FAMILIA	CANT. ESPECIE	FAMILIA	CAN. ESPECIE
Apocynaceae	1	Monimiaceae	1
Asteraceae	2	Moraceae	1
Bignoniaceae	1	Myristicaceae	1
Euphorbiaceae	3	Piperaceae	2
Fabaceae	5	Polygonaceae	1
Hypericaceae	1	Rubiaceae	3
Lecythidaceae	1	Sterculiaceae	1
Malvaceae	1	Urticaceae	2
Melastomataceae	4	Vochysiaceae	1
Meliaceae	2		
TOTAL		**19**	**34**

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que la inclusión de los individuos arbóreos menores de 10cm de DAP (Diámetro a la Altura de Pecho) en este estrato se debe que el presente estudio está orientado a estructura y composición del ecosistema ribereño mas no para fines de aprovechamiento.

6.2 Abundancia y diversidad de especies

Tabla 10

Número de especies y número de individuos por parcelas

Parcelas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Taxa_S	6	9	8	6	8	8	6	7	5	9
Individuals	11	17	12	9	24	12	11	11	11	13

Fuente: Elaboración propia

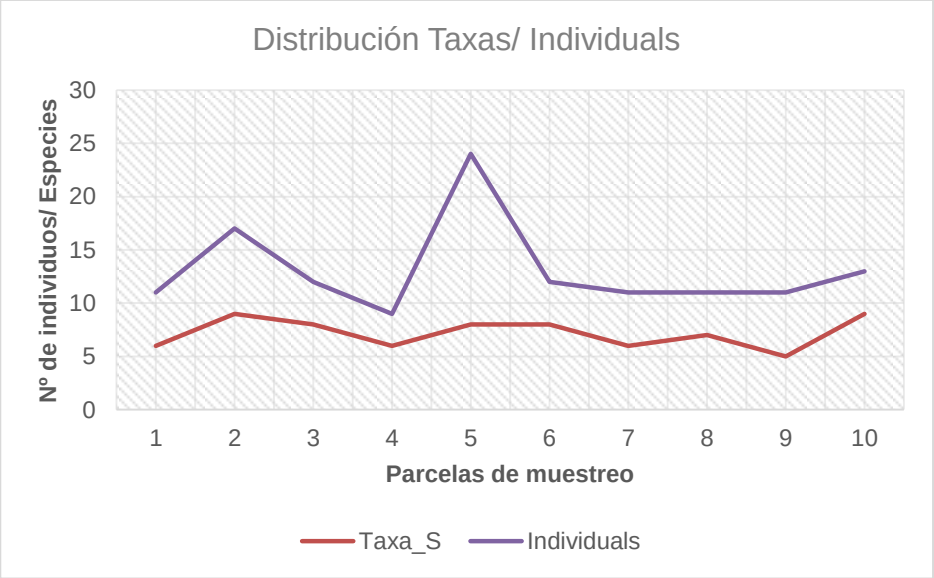


Figura 13. Número de especies y número de individuos (Fuente: Elaboración propia).

De la Tabla 10 y Figura 13 nos muestra que la parcela cinco y la parcela dos muestran mayor cantidad de individuos, así mismo las especies mantienen su número entre un rango de 5 a 10 en todas las parcelas.

Índices de diversidad

Índice de Simpson

Tabla 11

Índice de Simpson

INDICE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Simpson_1-D	0.78	0.87	0.83	0.79	0.79	0.85	0.81	0.81	0.76	0.86

Fuente: Elaboración propia

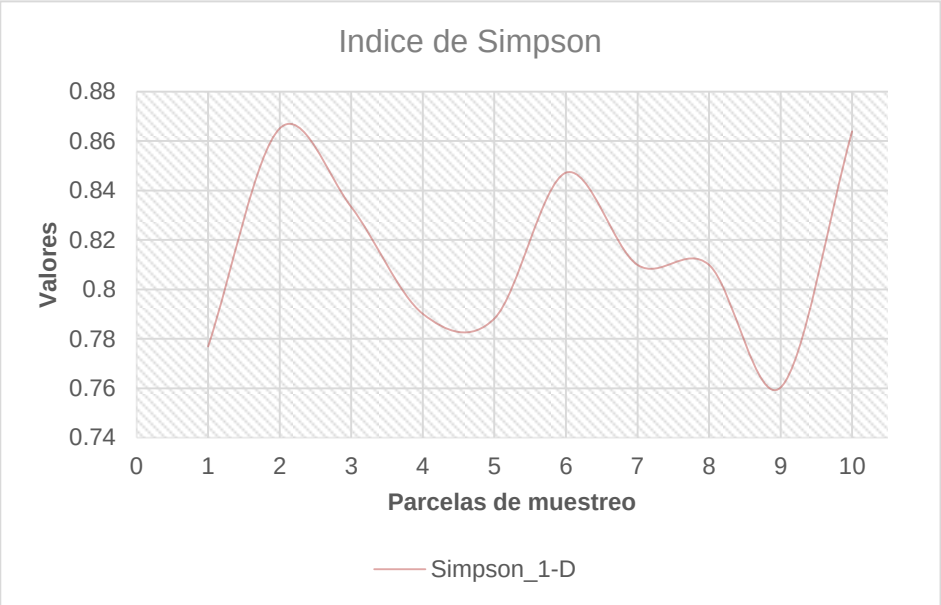


Figura 14. Índice de Simpson. (Fuente: Elaboración propia).

El índice de Simpson por parcelas (Tabla 11 y Figura 14), se tiene que los valores son altos para todas las parcelas muestreadas cuyos rangos oscilan entre 0.76 y 0.86, teniendo los índices más altos en las parcelas dos, diez y seis mientras que los más mínimos las parcelas uno, cuatro, cinco y nueve.

6.3 Distribución de diámetros

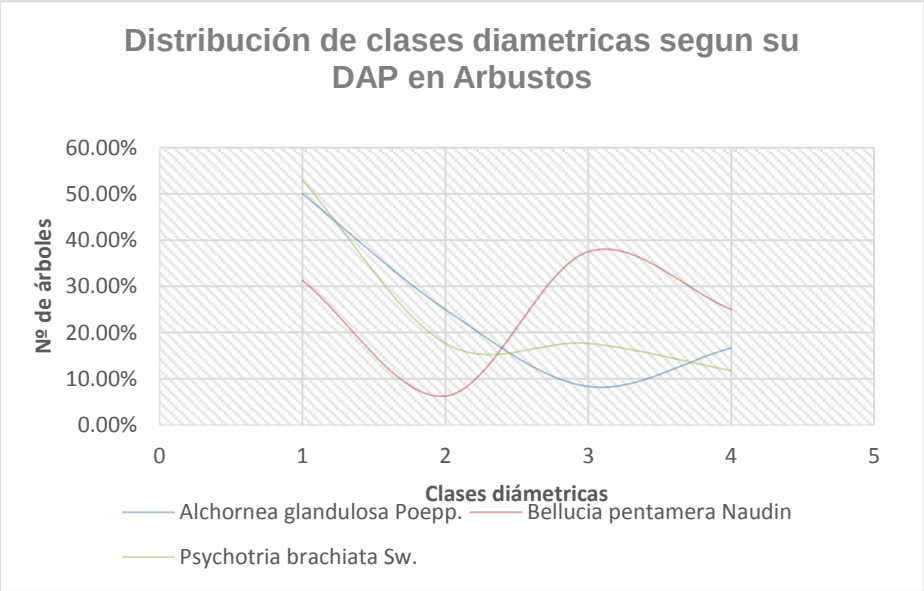


Figura 15. Distribución diamétrica en arbustos. (Fuente: Elaboración propia).

De la figura se puede observar que para las tres especies más representativas en el área de estudio son abundantes en individuos en la primera clase, de las cuales *Bellucia pentámera* aumenta su presencia en la tercera; mientras que *Alchornea glandulosa* y *Psychotria brachiata* mantienen su curva normal de crecimiento con ligeras variaciones hacia las últimas clases.

6.4 Cobertura

Tabla 12

Cobertura vegetal por parcelas.

Parcelas	**Cobertura (m^2)**	**h_i**
1	12.3	12.30%
2	47.7	47.70%
3	12.7	12.70%
4	9.3	9.30%
5	38.45	38.45%

6	48.75	48.75%
7	5.3	5.30%
8	8.4	8.40%
9	7.8	7.80%
10	9.3	9.30%
TOTAL	200	20.00%

Fuente: Elaboración propia

La cobertura vegetal total de bosque secundario ribereño en el estrato arbustivo fue en total 200 m2 por la totalidad de todas las diez parcelas muestreadas.

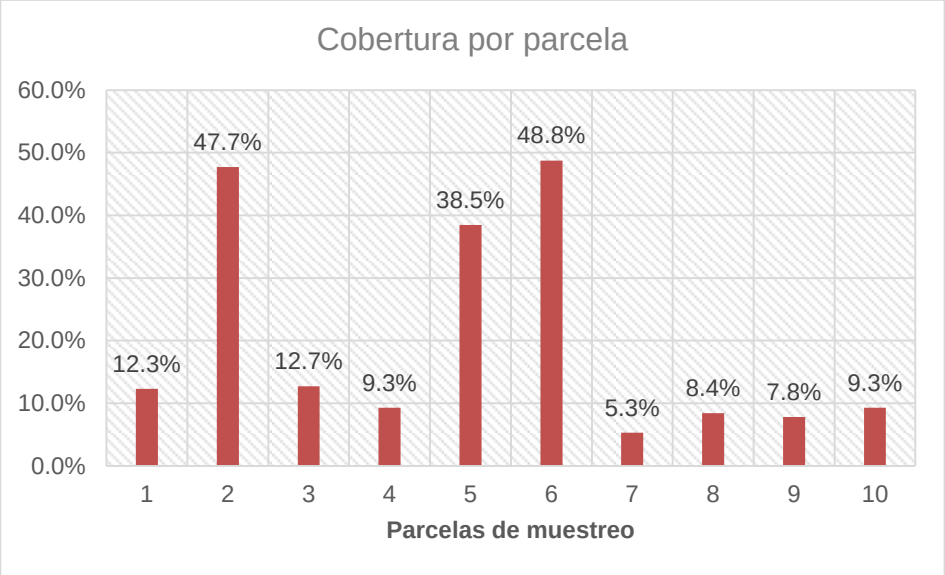


Figura 16. Cobertura por parcelas (Fuente: Elaboración propia).

De la figura se observa que las parcelas con mayor cobertura arbustiva fueron la parcelas seis con 48.8%, la parcela dos con 47.7% y la parcela cinco con 38.5%; mientras que las demás mantienen un nivel bajo que no sobrepasan el 12%.

V. DISCUSIÓN

En el ámbito de estudio se identificó un total de 364 individuos arbóreos con un DAP (Diámetro Altura de Pecho) ≥ 10 cm distribuidos en 42 especies y 20 familias. Siendo las tres familias más abundantes la Fabaceae, Melastomataceae y Meliaceae de igual forma en especies más abundantes *Piptocoma discolor*, *Jacaranda copaia*, y *Cecropia sciadophylla*, estos datos son similares en términos de especie y familias con el informe de evaluación ambiental del componente flora ejecutados por OEFA, (2016) en inmediaciones de la zona de estudio, identificando un total de 695 individuos arbóreos con un DAP mayor o igual a 2,5 cm, los cuales representaron un total de 46 familias, 98 géneros y 138 especies, siendo las especies *Piptocoma discolor* y *Vernonanthura patens* (Asteraceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Croton lecheri* (Euphorbiaceae), *Artocarpus altilis* (Moraceae) y *Cecropia* sp_1 (Urticaceae), y las familias Fabaceae, Moraceae, Lauraceae y Annonaceae, las más abundantes.

En diversidad de especies según el índice de Simpson en el área evaluada para árboles se observa poca diversidad de especies en la primera parcela, sin embargo presenta un patrón de diversidad alta para todas las demás parcelas; concordando con los resultados de la evaluación ambiental del componente flora ejecutados por OEFA, (2016), donde muestra índices altos de diversidad, registrados en parcelas que no tuvieron contacto con el derrame, simulando bastante bien a un bosque intacto; de igual forma en el estrato arbustivo, los valores son superiores al 0, 76 de igual forma muestran un alto patrón de diversidad. Estos patrones de diversidad encontrados son referidos por Welsch, (1992) quien indica que los bosques ribereños se caracterizan por poseer alta diversidad biológica y gran productividad, en comparación con los ecosistemas terrestres adyacentes. Los mismos conforman corredores biológicos a través del paisaje y proveen rutas de migración y dispersión a diferentes especies.

La distribución de la población en el estrato arbóreo de acuerdo a sus clases diamétricas en las especies más abundantes, mostró para las especies *Piptocoma discolor* y *Jacaranda copaia* tiene un decaimiento significativo para los individuos en la última clase o etapa fenológica, condicionando una limitada regeneración natural, lo cual la vuelve muy vulnerable ante cualquier impacto que afecte su integridad MINAM, (2015) esto debido a que esta especies es aprovechada indiscriminadamente cuando está en su etapa de madurez,

Erazo, (2014) menciona que esta especie se utiliza para materiales de construcción permanentes (casas) y materiales de embalaje para envíos cajas para el transporte de frutas y vegetales; así mismo para la especie *Cecropia sciadophylla* muestra una curva de tendencia de crecimiento poblacional más estable por lo que esta especie característica de bosque secundario no es aprovechada en ninguna de sus etapas de desarrollo. En cuanto al estrato arbustivo para las especies más representativas *Alchornea glandulosa* y *Psychotria brachiata* la curva de crecimiento no presenta alteraciones significativas, mientras que la especie *Bellucia pentámera* muestra déficit de individuos en sus primeras etapa de desarrollo pero si un aumento en sus etapas finales, esto hace notar que esta especie ha mostrado alteración en sus primeros estadios de vida lo cual no asegura contar con una población adulta de esta generación.

La cobertura vegetal encontrada en los estratos evaluados se determinó que la cobertura arbórea por el total de parcelas presenta altos índices de cobertura, encontrando parcelas como la parcela nueve con 97.4%, parcela cuatro con 94.4% y la parcela tres con 91.8%; con referencia al estrato arbustivo, este muestra una reducida de área de cobertura, esto se hace notar por la poca presencia de especímenes arbustivos en el área de estudio teniendo solo a las parcelas seis y dos, las más abundantes que apenas alcanza el 48.75% y 47.7 % respectivamente del total de su cobertura por cada parcela.

VI. CONCLUSIONES

- El área evaluada corresponde a un total de 24.17 ha, esta misma fue distribuida en tres zonas de acuerdo a la capacidad de uso del suelo, resultando zonas ocupados por pastos con 10.56 ha, seguido por cultivos con 8.24 ha y un área de bosque de 5.36 ha.

- De las 10 parcelas de muestreo se encontraron para el estrato arbóreo 364 individuos distribuidos en 42 especies y 20 familias teniendo a las tres más abundantes las familias Fabaceae, Melastomataceae y Meliaceae y en especies a *Piptocoma discolor* "Yucate" con 56 individuos, *Jacaranda copaia* "Ciruelo" 26 individuos y *Cecropia sciadophylla* "Guarumbo" 25; en cuanto al estrato arbustivo se registraron 131 individuos distribuidos en 34 especies y 19 familias siendo la más abundantes las familias Fabaceae, Melastomataceae y Euphorbiaceae en cuanto a especies *Psychotria brachiata, Bellucia pentámera* "Manzanita" y *Alchornea glandulosa* .

- Se determinó en cuanto a la diversidad de especies existentes en el área de estudio, un alto patrón de diversidad en nueve parcelas del estrato arbóreo, siendo la parcela uno con poca diversidad donde *Piptocoma discolor* "Yucate" es la más abundante; así mismo se evidencio que en el estrato arbustivo la distribución de especies presentan un alto patrón de diversidad. Por lo que se puede afirmar que el área monitoreada en su conjunto tiene una alta capacidad de resiliencia.

- Se encontró que en su clasificación diamétrica de las tres especies más abundantes para árboles, la más perturbada fue *Jacaranda copaia* (Bignoniaceae), lo cual muestra gran variabilidad de presencia en individuos a través de sus estadios fenológicos; mientras que en arbustivos la especie más perturbada fue *Bellucia pentámera* (melastomataceae) donde se muestra escasa presencia de individuos en su primera etapa fenológica.

- La cobertura vegetal total de bosque secundario ribereño en las diez parcelas muestreadas en el estrato arbóreo fue en total 7269 m^2 y arbustivos 200 $m^{2.}$

VII. RECOMENDACIONES

- Continuar los estudios en esta zona por encontrarse en un lugar con gran presión antrópica y los cambios son constantes, realizando evaluaciones en calidad de agua, suelo, biota edáfica y flora para lograr entender su dinámica e incrementar la información para estos ecosistemas.

- Desarrollar investigaciones más a fondo para determinar las interacciones que se pueden llevar a cabo entre especies arbóreas arbustivas y los microorganismos presentes en el área de estudio.

- Proponer a las autoridades de la empresa estatal Petroperú, mejorar mecanismos de plan de contingencia que no se repita derrames de petróleo crudo, y que ayuden a la conservación y manejo de los recursos naturales.

- Realizar investigaciones sobre el potencial fitorremediador de las especies arbóreas y arbustivas y herbáceas más predominantes del área de influencia del derrame del petróleo crudo.

- Desarrollar investigaciones sobre el grado de contaminación ocasionado por el derrame de hidrocarburos en la zona teniendo en cuenta que una gota de petróleo contamina un metro cuadrado de suelo y 20 litros de agua.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, Z. (2013). *Guia de metodos para medir la biodiversidad.* Loja-Ecuador.

Alcaraz A., J. (2013). *Fundamentos de la clasificación de la vegetación.* Universidad de Murcia, España.

Baluarte, V. J. (1995). *Diagnóstico del sector forestal en la región amazónica.* Documento técnico Nº 13, Instituto de Investigaciones de la AmazonÍa Peruana, Iquitos-Perú.

Bennett, A. (1999). *Enlazando el paisaje. El papel de los corredores y la conectividad de bosque UICN, conservando los ecosistemas boscosos serie Nº. 1 primera y segunda parte. Union Mundial para la Naturaleza.*

Bolfor. (2000). *Manual de metodos basicos de muestreo y analisis en ecologia vegetal.* Santa Cruz - Bolivia.

Brack, A. (1990). *Manejo Integral de los Ecosistemas Amazonicos.* Obtenido de Reunion Internacional. Experiencia para el desarrollo sostenido de la Amazonia.

Bravo, E. (2007). *Los impactos de la explotacion petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad.* Accion Ecologica.

Camacho B, A., & Ariosa, R. L. (2000). *Diccionario de terminos ambientales.* Habana, Cuba: Publicaciones Acuario.

Chará, J. (2004). *Manual de evaluacion biologica de ambientes acuáticos en microcuencas ganaderas* (2º ed.). Colombia: Cipav.

Chará, J., & Murgueitio, E. (2005). The role of silvopastoral systems in the rehabilitation of Andean stream habitats. *Livestock Research for Rural Development, 17*(20). Obtenido de Livestock Research for Rural: www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/2/char17020.htm

Chokkalingam, U., & Jong, W. (2001). *Secondary forest: a working definition and typology.* International Forestry Review, Center for International Forestry.

Cindy. (2011). *Contaminacion en la Flora y la Fauna.* Obtenido de La flora y fauna: http://la-flora-y-fauna.blogspot.com/2011/10/contaminacion-en-la-flora-y-la-fauna.html

Clements, F. (1928). *Plant succession and indicators.* Nueva York: H.W. Wilson.

CONAIE. (2009). *Derrame de petróleo afecta gravemente a las comunidades indígenas del Río Coca. Recuperado el 17 de 12 de 2011.* Ecuador: http://argentina.indymedia.org/news/2009/03/657150.php.

D.S. N° 014 - PCM. (2016). Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en las localidades de Chiriaco, Chipe, Villa Hermosa, Inayo, Wachins, Nazareth, Pakun, Wachapea, Nuevo Progreso y Samaren, del distrito de Imaza, provincia de Bagua, departamento de Amazonas. Lima - Peru.

D.S. Nº 017 - PCM. (2009). Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Departamento de Amazonas.

Dancé, C. J., & Kómetter, M. R. (1984). *Algunas características dasonómicas en los diferentes estadios del bosque secundario.* Revista forestal del Perú, Facultad de ciencias forestales CEDINFOR. Recuperado el 03 de Agosto de 2018, de http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol12_no1-2_84_(16)/vol12_art2.pdf

Encarnacion, F. R., Zárate, T., & Mori. (2015). *Zonificación Ecológica y Económica - ZEE de la provincia Alto Amazonas, departamento Loreto.* Tematico de vegetacion, Iquitos-Perú.

Erazo, G. (2014). *El uso de pigüe (Piptocoma discolor) por los pequeños productores de Napo, Ecuador: Manejo sostenible de una especie pionera de madera para los medios de vida locales.*

Ferreira, O. (1995). *Manual de ordenacion de bosques.* Siguatepeque, Honduras.

Ferreira, R. (1990). *Manual de inventario forestal.* Siguatepeque, Honduras.

Finegan, B. (1997). *Bases ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas humedas del trópico americano, recuperación de la biodiversidad y producción.* Pucallpa, Perú.

Garcia, M. R. (2008). *Modelos predictivos de riqueza de diversidad vegetal.* Tesis de doctorado de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, Costa Rica.

Gleason, H. (1939). *The individualistic concept of the plant association.* American Midland Naturalist.

Gomez, R. (1995). *Diagnostico sobre la contaminacion ambiental en la amazonia peruana.* Documento Tecnico Nº 15, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Iquitos - Peru.

Gonzáles, T. (2014). *Manual de monitoreo de carbono.*

Halffter, G. (1992). *La diversidad Biologica de Iberoamerica.* Instituto de Ecologia A. C.

Hidalgo, J. (2010). *Catastrofe Ecologica, Efecto sobre los seres vivos y el ecosistema.* Universidad de Concepcion.

Lamprech, H. (1990). *Silvicultura de los trópicos.* Alemania GTZ.: Escchborn.

Lamprech, H. (1990). *Silvicultura de los trópicos. Antonio Carrillo.* Alemania GTZ.: Escchborn.

Little, E. L. (1953). *Check-list of Native and Naturalized Trees of the United.* Washington, D.C., EE.UU.: USDA Forestry Service Handbook 41.

Louma,Quiroz,Nilson, B. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados humedo.* Costa Rica.265p.: CATIE. Turrialba,.

Marrugan. (1988). *Diversidad ecologica y su medicion.* Barcelona- España: Vedra. 149.

Matices de verde. (s.f.). Recuperado el 12 de 11 de 2018, de Los bosques: http://www.jmarcano.com/bosques/important/index.html

Matteucci, S. D., & Colma, A. (2002). *Metodologia para el estudio de la vegetacion.* Washington. D.C.: Secretaria General de la Organizacion de los Estados Americanos.

Menendez, L. B. (s.f.). *Como se hace un inventario de Flora y Fauna*. Recuperado el 07 de Octubre de 2108, de Certicalia: https://www.certicalia.com/blog/como-se-hace-un-inventario-de-flora-y-fauna

MINAM. (2012). *Memoria descriptiva del mapa de cobertura vegetal del Perú* (1º ed.). Lima, Perú.

MINAM. (2015). *Guía de inventario de la flora y vegetación* (Primera Edición ed.). (M. d. Ambiente, Ed.) Lima, Perú.

MINAM. (2016). *Glosario de terminos basicos.* Lima - Peru.

Montain, T. (2004). *Métodos de estudio de la vegetación, guías de trabajos prácticos de.* Buenos Aires.

Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology.* Wiley.

OEFA. (2016). *Informe N° 135. Informe de monitoreo ambiental de la calidad de agua, sedimento, suelo. hidrobiologia, flora y fauna. Realizados en el distrito de Imaza, provincia de Bagua, departamento de Amazonas.* Lima-Peru.

OEFA. (2016). *Informe Nº 153 de monitoreo ambiental de la calidad de agua, sedimento y suelo, hidrobiologia, flora y fauna. Realizados en el distrito de Morona, provincia Datem del Marañon, departamento de Loreto.* Lima - Peru.

Paredes, & Bastidas, A. (1997). *Importancia de los bosques ribereños en el piedemonte andino y los llanos altos occidentales de Venezuela.* Biollania.

Ramirez, J. (2010). *Uso actual de la tierra, informe tematico. Proyecto Zonificacion Ecologica y Economica del departamento de Amazonas, convenio entre el IIAP y el Gobierno Regional de Amazonas.* Iquitos, Peru.

Restrepo, H. (2012). Estructura de bosques secundarios y rastrojos montano bajos del norte de Antioquia. *Scielo, 15*(2). Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v15n2/v15n2a03.pdf

Rodriguez, F. (1991). *Los suelos de la region Amazonas segun las unidades fisiograficas de la Amazonia* (Vol. N3). (IIAP, Ed.)

Roman de la vega C, F. H., Ramirez M, J. L., & Treviño, G. (1994). *Dendrometría.* Mexico: Universidad Autónoma de Chapingo.

Sabogal, C. (1980). *Estudio de caracterización ecológico silvicultural del bosque.* Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, Citado por Méndez, J; Sáenz.

Shimwell, D. (1971). *Description & Classificaction of Vegetation.* Londres, España.

Smith, J. (1997). *Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina.* Center for Internacional Forestry Research CIFOR.

Sociedad Española de Ciencias Forestales. (2005). *Diccionario Forestal.* España.

STATE OF THE TROPICS. (2013). *Bosques primarios.* Obtenido de https://ieslilab.files.wordpress.com/2011/03/los-bosques-primarios.pdf

Vargas, J. (2010). *Proyecto Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas.* Informe temático de clima, Convenio entre el IIAP y el Gobierno Regional de Amazonas, Iquitos - Perú.

Vasquez, M., & Phillips, O. L. (2000). Allpahuayo: Floristic, structure and dynamics of a high diversity forest in Amanonian Peru in Annals of Missouri Botanical Garden Press.

Welsch, D. (1992). *Riparian forest buffers. Function and design for protection and enhancement of water resources. Forest resources management, Northeastern area state and private forestry, USDA Forest Service, Rednor.*

Whittaker, R. H. (1972). *Evolution and measurement of species diversity.*

Ysmodes Rengifo, S. P. (2014). *Estructura y biodiversisdad floristica en cuatro parcelas de arboretum "El huayo" Cifor Puerto Almendras, Iquitos, Peru.* Tesis de grado, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos.

IX. ANEXOS

ANEXO 1. Registro fotográfico de las especies más abundantes en el estrato arbóreo.

Piptocoma discolor

Jacaranda copaia

Cecropia sciadophylla

ANEXO 2. Registro fotográfico de las especies más abundantes en el estrato arbustivo.

Bellucia pentamera

Psychotria brachiata

Alchornea glandulosa

ANEXO 3. Registro fotográfico de establecimiento de parcelas y registro de variables dasométricas.

Establecimiento de parcelas

Registro de variables dasométricas

ANEXO 4. Carta de acreditación de especies vegetales.

"Año del Dialogo y la Reconciliación Nacional"

Carta N°033-2018-GCHD

A quien Corresponda

ASUNTO : Acredito la correcta identificación de especies

REF. : TESIS "Estado actual de la cobertura vegetal en la zona de influencia del derrame de petróleo crudo en el tramo II, KM 440 + 781 del Oleoducto Nor Peruano, en el caserío de Inayo, distrito de Imaza, Bagua, 2017"

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para saludarlo y comunicarle que:

- Que, de acuerdo a la Ley 28847 Ley del Trabajo del Biólogo, establece en su artículo 7. Funciones del Biólogo, inciso b) "es función del biólogo El estudio, la identificación, y clasificación de los organismos vivos, así como sus restos y señales de su actividad"
- Que, el suscrito cuenta con el titulo de Licenciado en Biología Botánica, otorgado en marzo del 2013 por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Que, de acuerdo con lo establecido por la Ley 28847 Ley del Trabajo del Biólogo, en su Art. 5 Requisitos para el ejercicio de la profesión, donde se indica que "para el correcto ejercicio de la profesión, el biólogo debe estar inscrito y acreditado por el Colegio de Biólogos"; el suscrito se encuentra colegiado y habilitado con el código 10353.

En ese sentido, ejerciendo la potestad que por ley se nos atribuye, que en el suscrito participó en la recolección de información de la tesis "Estado actual de la cobertura vegetal en la zona de influencia del derrame de petróleo crudo en el tramo II, KM 440 + 781 del Oleoducto Nor Peruano, en el caserío de Inayo, distrito de Imaza, Bagua, 2017" desarrollada en caserío de Inayo, distrito de Imaza, Bagua en el periodo Agosto a Setiembre del presente año, contribuyendo a la identificación de especies vegetales.

Por lo antes mencionado, acredito la correcta identificación de las especies vegetales, forestales y no forestales, identificadas en el presente estudio.

Sin otro pendiente, reitero las muestras de cordialidad y estima.

Chiriaco 12 de noviembre del 2018

Atentamente

Biol. Bot. Gino Chanamé Díaz
C.B.P. 10353

ANEXO 5. Lista de especies de las diez parcelas muestreadas (Arboreo).

NOMBRE COMUN	FAMILIA	ESPECIE	PARCELA	DAP(Cm)	ALTURA TOTAL(m)	RADIO COPA(m)	COORDENADAS	
							ESTE	NORTE
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	13.00	12.00	1.80	798794	9426210
Tsempu blanco	Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry*	1	14.20	9.00	2.20	798793	9426211
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	1	10.60	8.00	1.90	798791	9426215
Cacao	Sterculiaceae	*Theobroma cacao* L.	1	11.50	4.00	2.10	798788	9426213
Cacao	Sterculiaceae	*Theobroma cacao* L.	1	15.90	5.00	2.20	798784	9426216
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	18.20	13.00	1.80	798786	9426219
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	30.10	16.00	2.30	798784	9426217
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	25.20	14.00	1.90	798787	9426218
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	1	10.30	7.00	1.30	798787	9426217
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	14.30	12.00	1.50	798789	9426220
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	17.40	13.00	1.60	798789	9426220
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	26.50	15.00	2.10	798792	9426220
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	26.20	18.00	2.10	798790	9426221
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	14.60	16.00	1.30	798787	9426222
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	12.20	15.00	1.10	798790	9426222
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	25.50	20.00	2.20	798787	9426223
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	12.50	17.00	1.00	798789	9426228
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	16.10	17.00	1.10	798791	9426228
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	12.50	12.00	0.90	798791	9426230
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	22.50	20.00	1.20	798790	9426230
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	22.10	14.00	1.00	798795	9426223
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	18.10	11.00	1.10	798793	9426223
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	25.20	18.00	1.50	798797	9426225

Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	1	34.20	20.00	2.20	798801	9426226
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	18.10	17.00	2.10	798799	9426223
Cacao	Sterculiaceae	*Theobroma cacao* L.	1	17.10	5.00	2.30	798795	9426222
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	1	24.50	18.00	3.20	798801	9426217
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	15.00	17.00	0.90	798788	9426227
Tsempu blanco	Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry*	1	14.20	10.00	1.60	798786	9426228
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	1	16.20	17.00	1.30	798787	9426228
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	25.50	17.00	2.70	798789	9426228
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	13.60	20.00	0.80	798780	9426226
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	19.20	21.00	1.20	798782	9426225
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	14.20	18.00	0.90	798780	9426222
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	29.30	21.00	2.50	798781	9426223
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	1	12.50	10.00	2.10	798782	9426224
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	31.20	20.00	2.10	798775	9426221
Retamilla	Fabaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake	1	23.50	16.00	3.10	798778	9426220
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	30.20	22.00	2.70	798776	9426223
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	1	12.40	10.00	2.60	798781	9426221
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	1	12.90	11.00	1.10	798769	9426229
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	1	16.80	10.00	1.30	798769	9426232
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	1	18.10	11.00	1.20	798768	9426233
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	17.10	21.00	1.80	798767	9426230
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	1	11.80	9.00	1.90	798770	9426229
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	1	13.20	8.00	2.10	798761	9426232
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	1	25.20	17.00	1.70	798763	9426230
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	1	26.30	18.00	2.10	798765	9426231

Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	1	23.50	15.00	2.30	798759	9426229
Cacao	Sterculiaceae	*Theobroma cacao* L.	1	14.10	5.00	2.30	798771	9426218
Cacao	Sterculiaceae	*Theobroma cacao* L.	1	12.20	4.00	1.60	798767	9426217
Caimito	Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.	1	14.10	7.00	1.30	798761	9426217
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	2	60.00	13.00	6.00	798821	9426186
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	2	12.00	6.00	1.50	798826	9426172
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	2	16.00	15.00	2.60	798824	9426168
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	2	21.00	11.00	3.80	798821	9426165
Huacapú	Lecythidaceae	*Eschweilera gigantea* (R. Knuth) J.F. Macbr.	2	13.00	8.00	1.80	798825	9426164
Oreja de elefante	Euphorbiaceae	*Alchornea sp.*	2	12.00	6.00	1.70	798825	9426159
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	2	13.00	8.00	1.50	798842	9426144
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	2	27.00	10.00	3.80	798842	9426147
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	2	31.00	12.00	3.60	798842	9426147
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	2	11.00	5.00	1.20	798845	9426152
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	2	14.00	6.00	1.60	798845	9426155
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	2	25.00	9.00	3.20	798847	9426157
Guabilla	Fabaceae	*Inga pezizifera* Benth.	2	17.00	7.00	2.10	798849	9426149
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	2	13.00	6.00	1.80	798851	9426155
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	2	11.00	5.00	1.10	798853	9426156
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	2	13.00	7.00	2.40	798856	9426157
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	2	32.00	14.00	2.40	798858	9426154
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	2	12.00	11.00	1.70	798845	9426157
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	2	16.00	8.00	2.30	798843	9426158
Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	2	23.00	13.00	5.00	798825	9426183

Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	2	33.00	16.00	7.00	798825	9426183
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	2	25.00	9.00	3.20	798824	9426182
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	2	12.00	10.00	1.60	798867	9426156
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	3	12.20	8.00	1.10	798898	9426130
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	20.00	15.00	2.10	798894	9426133
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	32.00	17.00	2.20	798901	9426129
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	25.00	16.00	1.30	798901	9426129
	Rubiaceae	*Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch	3	15.00	6.00	1,,4	798894	9426134
Huacapú	Lecythidaceae	*Eschweilera gigantea* (R. Knuth) J.F. Macbr.	3	10.00	8.00	1.20	798897	9426135
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	3	20.00	15.00	1.60	798899	9426135
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	3	32.00	25.00	6.50	798898	9426136
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	3	15.00	9.00	1.50	798900	9426137
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	3	12.00	11.00	0.90	798907	9426131
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	3	18.00	10.00	1.50	798909	9426130
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	3	26.00	22.00	1.60	798913	9426133
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	3	23.00	18.00	1.60	798907	9426124
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	3	25.00	11.00	2.10	798908	9426127
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	3	24.00	10.00	2.30	798907	9426127
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	3	20.00	11.00	2.40	798910	9426126
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	3	24.00	13.00	2.70	798917	9426117
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	3	16.00	12.00	2.40	798919	9426118
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	3	18.00	22.00	1.50	798918	9426119
Plumilla	Fabaceae	*Parkia sp1*	3	11.00	7.00	2.40	798918	9426118
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	3	12.00	11.00	1.30	798919	9426119
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	3	28.00	22.00	3.10	798917	9426120
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	3	31.00	25.00	3.20	798924	9426121

Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	3	30.00	12.00	3.50	798925	9426123
	Rubiaceae	*Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch	3	13.00	8.00	1.30	798921	9426128
Tsempu blanco	Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry*	3	12.00	7.00	2.40	798920	9426128
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	3	13.00	9.00	2.20	798922	9426129
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	3	20.00	10.00	2.20	798923	9426127
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	3	12.00	11.00	1.80	798917	9426126
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	3	13.00	7.00	1.30	798920	9426126
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	24.00	21.00	2.60	798917	9426126
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	15.00	15.00	2.70	798914	9426132
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	17.00	16.00	1.50	798915	9426124
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	3	13.00	14.00	1.30	798917	9426133
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	3	17.00	9.00	1.60	798918	9426133
Huacapú	Lecythidaceae	*Eschweilera gigantea* (R. Knuth) J.F.	3	13.00	9.00	1.90	798912	9426136
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	15.00	15.00	1.70	798910	9426142
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	3	10.00	9.00	1.30	798920	9426156
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	3	25.00	21.00	2.50	798923	9426147
Ciruelo	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	3	16.00	13.00	1.00	798923	9426147
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	32.00	7.00	2.20	798918	9426128
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	3	23.00	10.00	2.60	798911	9426142
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	3	41.00	11.00	2.70	798915	9426142
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	3	12.00	7.00	2.40	798923	9426139
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	3	12.00	6.00	2.50	798936	9426177
Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	3	18.00	14.00	2.30	798929	9426143
Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	3	16.00	11.00	2.10	798930	9426137
Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	3	13.00	9.00	2.10	798939	9426149
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	3	27.00	11.00	2.80	798943	9426128
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	18.00	14.00	3.20	798927	9426137

Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	30.00	18.00	3.10	798926	9426136
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	3	27.00	15.00	3.10	798942	9426150
Guabilla	Fabaceae	*Inga pezizifera* Benth.	3	23.00	13.00	3.30	798933	9426140
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	4	22.00	13.00	3.10	798932	9426070
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	4	10.00	9.00	1.10	798923	9426072
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	4	19.00	10.00	2.90	798934	9426074
	Euphorbiaceae	*Alchornea sp.*	4	14.00	10.00	2.70	798916	9426082
Guabilla	Fabaceae	*Inga pezizifera* Benth.	4	14.00	15.00	2.40	798931	9426074
Guabilla	Fabaceae	*Inga pezizifera* Benth.	4	19.00	15.00	1.60	798931	9426074
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	4	32.00	16.00	3.80	798929	9426071
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	4	20.00	11.00	3.50	798939	9426074
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	4	12.00	9.00	1.80	798924	9426067
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	4	38.00	18.00	3.20	798928	9426063
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	4	16.00	10.00	1.50	798932	9426086
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	26.00	25.00	3.50	798935	9426065
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	4	22.00	10.00	3.30	798930	9426069
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	4	17.00	10.00	3.10	798935	9426065
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	4	21.00	22.00	1.10	798928	9426061
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	4	22.00	12.00	2.80	798947	9426053
	Euphorbiaceae	*Alchornea sp.*	4	13.00	8.00	1.50	798943	9426069
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	4	33.00	20.00	2.30	798931	9426055
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	4	11.00	8.00	2.10	798929	9426045
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	4	12.00	14.00	1.70	798913	9426031
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	4	14.00	11.00	2.10	798931	9426048
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	4	14.00	15.00	2.10	798941	9426035
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	4	30.00	18.00	3.40	798922	9426047

Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	14.00	13.00	1.10	798930	9426044
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	32.00	24.00	3.60	798933	9426053
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	16.00	15.00	1.10	798930	9426051
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	16.00	13.00	1.10	798930	9426044
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	18.00	16.00	1.20	798930	9426044
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	30.00	20.00	2.20	798930	9426044
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	4	30.00	14.00	3.60	798928	9426044
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	4	17.00	13.00	1.80	798946	9426058
palo la vieja	Hypericaceae	*Vismia macrophylla* Kunth Nov.	4	15.00	9.00	3.50	798926	9426058
palo la vieja	Hypericaceae	*Vismia macrophylla* Kunth Nov.	4	16.00	11.00	2.10	798937	9426057
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	4	10.00	9.00	1.10	798931	9426040
Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	4	16.00	10.00	1.90	798945	9426048
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	4	25.00	15.00	3.10	798943	9426031
Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	4	27.00	12.00	4.80	798927	9426058
Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	4	15.00	11.00	1.80	798927	9426058
Huayruro	Fabaceae	*Ormosia coccinea* (Aubl.) Jacks.	4	31.00	13.00	3.80	798929	9426036
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	4	30.00	18.00	2.10	798934	9426035
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	28.00	22.00	2.10	798932	9426045
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	4	14.00	11.00	2.70	798934	9426044
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	35.00	24.00	3.10	798934	9426044
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	4	32.00	23.00	2.80	798927	9426058
Retamilla	Fabaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake	4	12.00	10.00	1.30	798935	9426018

	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	5	13.00	7.00	2.10	798996	9425976
Cedrillo	Meliaceae	*Guarea sp.*	5	18.00	10.00	2.20	799001	9425986
Guabilla	Fabaceae	*Inga pezizifera* Benth.	5	13.00	14.00	1.60	799004	9425983
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	5	22.00	12.00	2.70	799006	9425985
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	5	34.00	17.00	2.80	799005	9425978
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	5	13.00	9.00	2.30	799005	9425979
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	5	11.00	8.00	1.80	799004	9425980
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	5	23.00	15.00	1.50	799006	9425977
Tsempu rojo	Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry*	5	22.00	16.00	1.80	799009	9425968
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	5	15.00	13.00	1.90	799014	9425979
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	5	16.00	13.00	1.20	799012	9425975
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	5	11.00	8.00	2.10	799013	9425984
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	5	14.00	13.00	1.80	799018	9425984
Guabilla	Fabaceae	*Inga pezizifera* Benth.	5	13.00	14.00	2.20	799012	9425975
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	5	21.00	18.00	2.10	799010	9425969
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	5	20.00	22.00	3.20	799023	9425968
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	5	11.00	9.00	2.70	799009	9425962
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	5	13.00	12.00	1.60	799015	9425970
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	5	11.00	6.00	2.20	799025	9425964
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	5	25.00	20.00	2.70	799034	9425970
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	5	26.00	14.00	3.10	799023	9425971
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	5	19.00	12.00	3.30	799030	9425979
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	5	12.00	14.00	1.40	799031	9425976
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	5	18.00	13.00	1.50	799033	9425968

Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	5	31.00	18.00	2.20	799035	9425989
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	5	18.00	16.00	1.90	799030	9425983
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	5	34.00	15.00	2.90	799022	9425984
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	5	10.00	6.00	1.60	799024	9425987
Lupuna blanca	Malvaceae	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	5	18.00	10.00	2.10	799021	9425973
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	5	14.00	8.00	2.30	799015	9425976
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	5	11.00	12.00	1.50	799023	9425987
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	5	12.00	14.00	1.50	799037	9425962
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	5	17.00	18.00	2.50	799035	9425965
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	5	10.00	10.00	1.80	799037	9425969
Guabilla	Fabaceae	*Inga pezizifera* Benth.	5	11.00	9.00	2.60	799027	9425962
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	5	16.00	10.00	3.20	799027	9425961
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	5	14.00	11.00	3.10	799042	9425971
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	5	11.00	7.00	1.80	799041	9425965
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	5	18.00	9.00	3.30	799047	9425966
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	5	24.00	13.00	3.40	799044	9425954
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	5	20.00	17.00	3.50	799034	9425949
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	5	24.00	11.00	3.50	799031	9425954
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	5	16.00	9.00	1.80	799029	9425962
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	6	10.00	7.00	1.90	798985	9426030
	Melastomataceae	*Miconia sp.*	6	15.00	9.00	2.20	798987	9426019
Tangarana	Polygonaceae	*Triplaris americana* L.	6	12.00	10.00	4.50	798985	9426024
Tsempu rojo	Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry*	6	12.00	12.00	1.60	798995	9426031
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	6	14.00	10.00	1.60	798988	9426039
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	6	18.00	12.00	2.60	798988	9426036
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	6	13.00	10.00	1.80	798970	9426029
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	6	15.00	7.00	1.80	798962	9426027

	Melastomataceae	*Miconia sp.*	6	16.00	9.00	2.30	798966	9426026
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	6	27.00	13.00	1.70	798964	9426031
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	6	26.00	12.00	2.80	798959	9426040
Pauni(oja manzanita pequeña)	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	6	20.00	12.00	3.10	798956	9426039
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	6	19.00	14.00	2.90	798953	9426042
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	6	15.00	7.00	1.80	798948	9426040
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	6	14.00	11.00	2.50	798943	9426038
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	6	30.00	16.00	2.70	798941	9426040
Tsempu rojo	Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry*	6	14.00	8.00	2.70	798942	9426039
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	6	32.00	21.00	3.50	798940	9426048
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	6	20.00	17.00	3.50	798944	9426042
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	6	45.00	22.00	5.10	798953	9426061
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F.	6	20.00	14.00	3.50	798953	9426059
	Melastomataceae	*Miconia punctata* (Desr.) D. Don ex DC.	6	13.00	15.00	2.10	798951	9426057
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	6	12.00	15.00	2.00	798955	9426059
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	6	30.00	24.00	3.10	798954	9426052
La vieja	Hypericaceae	*Vismia macrophylla* Kunth Nov.	6	21.00	16.00	3.05	798955	9426051
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	6	33.00	15.00	2.70	798964	9426049
	Melastomataceae	*Miconia sp.*	6	13.00	13.00	2.50	798964	9426052
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	6	13.00	9.00	2.70	798970	9426048
	Rubiaceae	*Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch	6	15.00	9.00	1.80	798973	9426047
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	6	11.00	10.00	2.10	798978	9426046
Pauni	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	6	22.00	16.00	3.15	798975	9426047

	Melastomataceae	*Miconia sp.*	6	11.00	9.00	2.50	798977	9426045
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	6	14.00	16.00	2.10	798978	9426042
	Meliaceae	*Guarea gomma* Pulle	7	15.00	10.00	2.00	799313	9425846
	Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	7	18.00	12.00	3.00	799313	9425846
	Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	7	14.00	12.00	2.00	799310	9425853
	Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	7	22.00	10.00	2.50	799310	9425854
	Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	7	30.00	17.00	4.00	799313	9425850
	Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	7	46.00	18.00	5.00	799308	9425849
Ortiga	Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich.	7	12.00	6.00	1.00	799309	9425851
Ortiga	Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich.	7	13.00	7.00	1.50	799307	9425844
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	7	10.00	10.00	1.00	799300	9425836
Bolaina negra, shaina	Rhamnaceae	*Colubrina glandulosa* Perkins	7	13.00	11.00	2.50	799302	9425843
Pajuro	Fabaceae	*Erythrina ulei* Harms	7	48.00	20.00	4.00	799302	9425843
Pajuro	Fabaceae	*Erythrina ulei* Harms	7	26.00	12.00	2.50	799302	9425843
Teta de puerca	Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum* Engl.	7	11.00	7.00	1.00	799295	9425845
	Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	7	10.00	8.00	1.00	799286	9425853
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	7	26.00	14.00	2.80	799291	9425861
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana)	7	11.00	6.00	1.00	799291	9425862
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	7	15.00	12.00	1.30	799280	9425854
Ciruelo, palo vela	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	7	14.00	12.00	1.00	799281	9425856
Retamilla	Fabaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake	7	12.00	11.00	2.50	799288	9425842
Retamilla	Fabaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake	7	11.00	11.00	1.50	799285	9425835
Cedro	Meliaceae	*Cedrela odorata* L.	7	16.00	10.00	1.50	799285	9425835
Ortiga	Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex	7	11.00	6.00	1.00	799279	9425828

		Griseb.						
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	7	25.00	12.00	2.80	799276	9425828
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	7	27.00	12.00	3.00	799272	9425828
Ortiga	Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	7	12.00	7.00	1.50	799272	9425828
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	7	18.00	12.00	1.50	799268	9425830
Ortiga	Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	7	11.00	8.00	1.60	799272	9422583
Palo de agua	Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob.	7	12.00	8.00	1.20	799273	9425822
Palo de agua	Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob.	7	11.00	7.00	1.30	799272	9425822
Ortiga	Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	7	11.00	6.00	1.40	799	942
Motuy	Fabaceae	*Senna reticulata* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	7	13.00	6.00	1.50	799	942
Ortiga	Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	7	11.00	7.00	1.20	799	942
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	8	38.00	18.00	8.00	800094	9425391
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	8	24.00	14.00	3.00	800099	9425396
Cacao	Sterculiaceae	*Theobroma cacao* L.	8	11.00	4.00	2.50	800099	9425393
Plumilla	Fabaceae	*Parkia sp1*	8	16.00	13.00	1.50	800102	9425400
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	8	44.00	15.00	3.00	800109	9425407
Cacao	Sterculiaceae	*Theobroma cacao* L.	8	12.00	7.00	1.30	800111	9425411
Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	8	23.00	18.00	2.50	800108	9425419
Uvilla	Urticaceae	*Pourouma bicolor* Mart.	8	21.00	11.00	4.00	800105	9425421
Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	8	34.00	20.00	2.00	800110	9425416
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	8	14.00	4.50	1.30	800103	9425417
Motuy	Fabaceae	*Senna reticulata* (Willd.) H.S.	8	11.00	7.00	2.80	800109	9425428

Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	8	16.00	15.00	1.50	800127	9425422
Plumilla	Fabaceae	*Parkia sp1*	8	12.00	13.00	1.20	800128	9425421
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	8	11.00	8.00	2.00	800123	9425419
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	8	37.00	18.00	3.70	800131	9425421
	Melastomataceae	*Miconia sp.*	8	11.00	12.00	1.30	800128	9425420
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	8	12.00	13.00	1.70	800121	9425415
Manzanita	Melastomataceae	*Bellucia pentamera* Naudin	8	14.00	12.00	1.50	800122	9425412
	Melastomataceae	*Bellucia sp.*	8	12.00	8.00	1.60	800119	9425412
Retamilla	Fabaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake	8	20.00	16.00	3.00	800117	9425411
Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	8	28.00	17.00	4.00	800109	9425391
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	8	18.00	12.00	3.30	800110	9425390
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	8	37.00	16.00	3.00	800114	9425388
	Melastomataceae	*Miconia punctata*(Desr.) D. Don ex DC.	9	16.00	14.00	2.80	800464	9425604
Tangarana	Polygonaceae	*Triplaris americana* L.	9	14.00	15.00	2.20	800464	9425602
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	9	66.00	19.00	8.00	800462	9425591
	Melastomataceae	*Miconia punctata*(Desr.) D. Don ex DC.	9	14.00	7.00	2.00	800464	9425587
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	9	12.00	6.00	1.90	800462	9425585
	Meliaceae	*Guarea gomma* Pulle	9	11.00	6.00	1.50	800463	9425579
Tangarana	Polygonaceae	*Triplaris americana* L.	9	16.00	16.00	1.50	800457	9425577
Tangarana	Polygonaceae	*Triplaris americana* L.	9	11.00	13.00	1.30	800462	9425576
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	9	27.00	18.00	5.00	800461	9425575
	Melastomataceae	*Miconia punctata*(Desr.) D. Don ex DC.	9	17.00	11.00	2.30	800459	9425577
	Melastomataceae	*Miconia punctata*(Desr.) D. Don ex DC.	9	11.00	10.00	1.60	800469	9425580
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	9	35.00	18.00	7.00	800464	9425578
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	9	42.00	18.00	3.00	800474	9425581
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	9	12.00	12.00	1.40	800481	9425579

	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	9	15.00	7.00	1.40	800476	9425580
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	9	14.00	12.00	2.00	800481	9425584
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	9	33.00	20.00	3.00	800481	9425582
Uvilla	Urticaceae	*Pourouma bicolor* Mart.	9	19.00	14.00	2.80	800472	9425589
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	9	32.00	15.00	3.20	800488	9425568
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	9	13.00	10.00	1.80	800490	9425565
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	9	13.00	13.00	2.00	800494	9425561
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	9	32.00	20.00	3.00	800489	9425562
	Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	9	14.00	9.00	3.00	800487	9425557
Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	9	12.00	14.00	2.30	800490	9425557
Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	9	18.00	13.00	2.00	800482	9425559
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	9	16.00	16.00	3.70	800477	9425562
Guarumbo, cetico	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla* Mart.	9	28.00	21.00	3.20	800479	9425562
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	9	27.00	17.00	5.30	800474	9425564
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	9	12.00	14.00	2.00	800471	9425562
	Rubiaceae	*Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch	9	14.20	8.00	1.80	800474	9425568
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	10	13.00	14.00	2.00	800574	9425549
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	10	47.00	15.00	3.50	800564	9425557
Bellaco caspi	Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Mull.Arg.) Woodson	10	25.00	13.00	1.40	800572	9425559
Bellaco caspi	Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Mull.Arg.) Woodson	10	17.00	12.00	1.50	800572	9425559
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	10	12.00	13.00	2.30	800576	9425563
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	10	22.00	17.00	2.00	800577	9425563
Guaba	Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	10	11.00	8.00	1.20	800581	9425571
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	10	18.00	14.00	1.70	800580	9425569

Pajuro	Fabaceae	*Erythrina ulei* Harms	10	26.00	15.00	1.00	800589	9425584
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	10	32.00	14.00	2.40	800587	9425589
Mani de montaña	Euphorbiaceae	*Caryodendron orinocense H. Karst.*	10	25.00	17.00	1.80	800591	9425594
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	10	32.00	21.00	5.40	800599	9425582
Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	10	17.00	13.00	1.50	800596	9425580
Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	10	12.00	11.00	1.20	800596	9425586
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	10	18.00	10.50	1.90	800598	9425582
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	10	19.00	13.00	3.10	800603	9425577
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	10	14.00	9.00	1.80	800601	9425578
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	10	11.00	6.00	1.30	800600	9425576
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	10	28.00	15.00	2.70	800598	9425572
Retamilla	Fabaceae	*Parkia sp2*	10	16.00	11.00	2.30	800610	9425574
	Melastomataceae	*Miconia tormentosa* (Rich.) D.Don ex DC.	10	17.00	13.00	1.40	800605	9425570
	Melastomataceae	*Bellucia spruceana* (Benth. ex Triana) J.F. Macbr.	10	21.00	12.00	2.80	800610	9425573
Peine de mono	Malvaceae	*Apeiba aspera* Aubl.	10	22.00	11.00	2.40	800602	9425571
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	10	24.00	14.00	2.80	800596	9425569
Yucate	Asteraceae	*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski	10	17.00	10.00	2.80	800590	9425561
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	10	23.00	15.00	2.60	800583	9425565
Laurel	Boraginaceae	*Cordia alliodora* Ruiz & Pav.	10	18.00	14.00	1.50	800582	9425567
Laurel	Boraginaceae	*Cordia alliodora* Ruiz & Pav.	10	14.00	12.00	1.00	800583	9425568
Sangre de grado	Euphorbiaceae	*Croton lechleri* Müll. Arg.	10	17.00	12.00	2.50	800586	9425557
Oje, higuerón	Moraceae	*Ficus insípida* Willd.	10	17.00	14.00	1.90	800582	9425562

ANEXO 6. Lista de especies de las diez parcelas muestreadas (Arbustos).

NOMBRE COMUN	FAMILIA	ESPECIE	PARCELA	DAP	AT	RAD.COPA	COORDENADAS	
							ESTE	NORTE
	Rubiaceae	*Psychotria poeppigiana*	1	2.00	1.70	0.60	798759	9426205
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	1	1.20	1.60	0.30	798807	9426213
	Melastomataceae	*Clidemia dentata* Pav. ex D. Don	2	3.00	1.90	0.80	798807	9426205
	Melastomataceae	*Clidemia dentata* Pav. ex D. Don	2	2.50	2.50	0.70	798854	9426157
	Apocynaceae	*Tabernaemontana undulata*	2	2.50	2.20	0.40	798809	9426207
	Apocynaceae	*Tabernaemontana undulata*	2	2.50	1.60	0.60	798808	9426206
Matico	Piperaceae	*Piper sp.*	5	6.5	7.0	0.6	798994	9425990
Matico	Piperaceae	*Piper sp.*	5	6.5	7.0	0.4	798995	9425992
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata Sw.*	5	8.0	5.0	0.6	798997	9425991
	Melastomataceae	*Clidemia dentata* Pav. ex D. Don	5	4.50	6.00	0.60	798974	9425998
	Melastomataceae	*Clidemia dentata* Pav. ex D. Don	5	4.00	4.50	0.40	799018	9425980
	Melastomataceae	*Clidemia dentata* Pav. ex D. Don	5	2.00	3.50	0.30	799019	9425981
	Melastomataceae	*Clidemia dentata* Pav. ex D. Don	5	2.00	3.00	0.40	799018	9425980
	Melastomataceae	*Clidemia dentata* Pav. ex D. Don	5	2.00	3.50	0.40	799017	9425981
	Melastomataceae	*Clidemia dentata* Pav. ex D. Don	6	4.50	6.00	0.90	799051	9425958
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	6	3.50	3.20	1.20	799094	9425940
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	6	2.00	3.10	0.75	799095	9425940
Ortiga	Urticaceae	*Urera baccifera (L.)* Gaudich. Ex Wedd.	7	1.30	2.00	0.30	799267	9425825
Ortiga	Urticaceae	*Urera baccifera (L.)* Gaudich. Ex Wedd.	7	1.50	2.20	0.30	799267	9425826
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	7	1.40	1.80	0.20	799268	9425826
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	7	1.20	2.00	0.30	799267	9425827
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	7	1.30	2.40	0.20	799298	9425858
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata Sw.*	8	6.0	5.0	1.0	800114	9425409
	Monimiaceae	*Siparuna sp.*	8	6.0	4.0	1.4	800115	9425410

	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	8	3.00	2.80	0.30	800110	9425386
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	8	2.50	2.00	0.40	800119	9425431
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata Sw.*	9	6.0	6.0	0.8	800475	9425580
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata Sw.*	9	5.5	3.0	0.5	800476	9425581
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	9	4.50	2.30	0.80	800462	9425599
Cacadito	Sterculiaceae	*Theobroma marie*	9	3.50	3.00	0.50	800489	9425561
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	9	2.50	2.50	0.40	800489	9425562
Cacadito	Sterculiaceae	*Theobroma marie*	9	3.00	2.80	0.30	800489	9425564
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata Sw.*	10	7.0	4.0	1.0	800586	9425570
	Rubiaceae	*Psychotria brachiata* Sw.	10	2.50	3.00	0.80	800575	9425550
Matico	Piperaceae	*Piper sp.*	10	1.50	1.50	0.40	800599	9425590
Matico	Piperaceae	*Piper aequale* Vahl	10	1.00	1.20	0.30	800599	9425593