

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**ESTUDIO DE ESPECIES ARBÓREAS BAJO
SISTEMAS AGROFORESTALES EN SANTA FE DE
LAS NARANJAS, JAÉN – PERÚ**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

YSRAEL ROJAS RUIZ

ASESOR

ING. M. Cs. LEIWER FLORES FLORES

JAÉN – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme en mi camino y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres que en paz descansen, Ysrael Rojas Díaz y Zenobia Ruiz Requejo, por darme la vida y el apoyo en mi formación personal.

Con mucho cariño y amor, dedico la presente investigación de tesis a mi esposa María Yolanda Rojas Chávez, y a mis hijos, Ysrael Rojas Rojas y Oscar Eduardo Rojas Rojas, que son la razón de mi existir.

De manera muy especial, dedico el presente trabajo de investigación, a mi hermana Gloria Rosa Rojas Ruíz.

Ysrael

AGRADECIMIENTO

A mis profesores de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haber contribuido en mi formación profesional.

Quiero agradecer de manera especial al Ing. M. Cs. Leiwier Flores Flores, asesor de mi tesis, por su apoyo brindado para desarrollar la presente investigación.

A todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que el trabajo de campo y gabinete se realice y compartieron momentos gratos.

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|------|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTOS | iv |
| ÍNDICE | v |
| ÍNDICE DE TABLAS | vii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | viii |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | x |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | 11 |
| CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 13 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 13 |
| 2.2. Bases teóricas | 15 |
| 2.2.1. Inventario de plantaciones | 15 |
| 2.2.2. La agroforestería | 16 |
| 2.2.3. Importancia de la agroforestería | 17 |
| 2.2.4. Clasificación de la agroforestería | 17 |
| 2.2.5. Especies nativas en la agroforestería | 18 |
| 2.2.6. Especies introducidas en la agroforestería | 19 |
| 2.2.7. Árboles de uso múltiple | 20 |
| 2.2.8. El paradigma de la agroforestería | 20 |
| 2.2.9. Identificación de especies y clave taxonómica | 20 |
| 2.3. Conceptos básicos | 21 |
| CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO | 24 |
| 3.1. Ubicación de la investigación | 24 |
| Características de la zona de estudio | 24 |
| 3.2. Materiales | 24 |
| 3.3. Metodología | 26 |
| 3.3.1. Selección de parcelas | 26 |
| 3.3.2. Georreferenciación de las parcelas | 26 |
| 3.3.3. Colección de muestras botánicas | 26 |
| 3.3.4. Toma de datos y codificación de muestras botánicas | 27 |
| 3.3.5. Preservado y secado de muestras | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.6. Identificación y clasificación de las especies | 27 |
| 3.3.7. Procesamiento de la información | 28 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 29 |
| 4.1. Resultados | 29 |
| 4.1.1. Especies arbóreas identificadas bajo SAF – Santa Fe de las Naranjas | 29 |
| 4.1.2. Registro de número de individuos inventariados por parcela | 30 |
| 4.1.3. Distribución de especies por familia | 31 |
| 4.1.4. Número de especies por género | 32 |
| 4.1.5. Distribución de DAP de los individuos inventariados | 33 |
| 4.1.6. Distribución de altura total | 34 |
| 4.1.7. Origen de las especies identificadas | 35 |
| 4.1.8. Estado sanitario de los individuos inventariados | 35 |
| 4.1.9. Relación de especies arbóreas caracterizadas | 36 |
| 4.1.10. Caracterización de las especies arbóreas en SAF | 37 |
| 4.2. Discusión | 58 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 61 |
| 5.1. Conclusiones | 61 |
| 5.2. Recomendaciones | 61 |
| CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 63 |
| CAPÍTULO VII: ANEXOS | 71 |
| Anexo 1. Glosario de términos botánicos | 71 |
| Anexo 2. Certificación de identificación botánica | 72 |
| Anexo 3. Base de datos de la parcela 1 | 73 |
| Anexo 4. Base de datos de la parcela 2 | 77 |
| Anexo 5. Base de datos de la parcela 3 | 80 |
| Anexo 6. Panel fotográfico | 83 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Especies arbóreas bajo SAF - Santa Fe de las Naranjas | 29 |
| Tabla 2. Número de especies por familia botánica | 31 |
| Tabla 3. Número de especies registrados por géneros | 32 |
| Tabla 4. Especies arbóreas caracterizadas | 36 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Mapa de ubicación de las parcelas | 25 |
| Figura 2. Número y porcentaje de individuos por parcela | 30 |
| Figura 3. Porcentaje de distribución de especies por familia | 31 |
| Figura 4. Número de especies y porcentaje por género | 33 |
| Figura 5. Rango de DAP de los individuos | 33 |
| Figura 6. Rangos de distribución de altura total | 34 |
| Figura 7. Origen de las especies identificadas | 35 |
| Figura 8. Estado sanitario de los individuos | 35 |
| Figura 9. <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken (árbol, flores) | 38 |
| Figura 10. <i>Inga densiflora</i> Benth. (árbol, flores) | 40 |
| Figura 11. <i>Inga marginata</i> Willd. (árbol, flores) | 41 |
| Figura 12. <i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart. (árbol, flores) | 43 |
| Figura 13. <i>Inga suaveolens</i> Ducke (árbol, flores) | 44 |
| Figura 14. <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez (árbol, flores) | 45 |
| Figura 15. <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. (árbol, flores) | 47 |
| Figura 16. <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez (árbol, flores) | 48 |
| Figura 17. <i>Luehea paniculata</i> Mart. (árbol, flores) | 50 |
| Figura 18. <i>Cedrela odorata</i> L. (árbol, flores) | 52 |
| Figura 19. <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. (árbol, flores) | 53 |
| Figura 20. <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins. (árbol, flores) | 55 |
| Figura 21. <i>Annona muricata</i> L. (ramita, hojas, fruto) | 55 |
| Figura 22. <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli (hojas, flores, frutos) | 56 |
| Figura 23. <i>Matisia cordata</i> Bonpl (rama, hojas, flores, frutos) | 56 |
| Figura 24. <i>Eucalyptus saligna</i> Sm. (rama, hojas, frutos) | 57 |
| Figura 25. <i>Pinus radiata</i> D. Don. (fuste, ramas, corteza externa) | 57 |

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo, realizar el estudio de las especies arbóreas bajo sistemas agroforestales en Santa Fe de las Naranjas, Jaén – Perú. Se registraron las especies arbóreas en tres parcelas agroforestales, los datos tomados fueron, altura del pecho (DAP), altura total (HT), origen de las especies, estado sanitario de los individuos. Se registraron un total de 290 individuos, de los cuales se identificaron 17 especies distribuidas en 14 géneros y 10 familias botánicas, la familia Fabaceae fue la más representativa con cinco especies (29 %), el género *Inga* fue el más representativo con 24 %. Los diámetros a la altura del pecho (DAP) oscilan entre 8 a 57 cm, en el rango de 30.1 a 40 cm se registraron la mayor cantidad de individuos con 91 individuos (31.4 %), los individuos de mayor altura total se encuentran en el rango de 4 a 38 m, el rango con mayor porcentaje de individuos se encuentra entre 10.1 a 20 m con un total de 153 individuos (52.8 %); el 41 % de las especies identificadas fueron de origen nativo, el 41 % como especies introducidas, el 18 % fueron naturalizadas. Se realizó la caracterización de 12 especies arbóreas, considerando los ítems, familia, sinonimia, descripción de órganos vegetativos y reproductivos, distribución, hábitat y los usos de las especies.

Palabras clave: Estudio, especies arbóreas, sistemas agroforestales, Santa Fe de las Naranjas.

ABSTRACT

The objective of the research was to carry out the study of tree species under agroforestry systems in Santa Fe de las Naranjas, Jaén - Peru. Tree species were recorded in three agroforestry plots, the data taken were breast height (DBH), total height (HT), origin of species, health status of individuals. A total of 290 individuals were recorded, of which 17 species distributed in 14 genera and 10 botanical families were identified, the Fabaceae family was the most representative with five species (29 %), the Inga genus was the most representative with 24 %. The diameters at breast height (DBH) range from 8 to 57 cm, in the range of 30.1 to 40 cm the largest number of individuals recorded with 91 individuals (31.4 %), the individuals with the highest total height range from 4 to 38 m, the range with the highest percentage of individuals is between 10.1 and 20 m with a total of 153 individuals (52.8 %); 41 % of the identified species were of native origin, 41 % as introduced species, 18 % were naturalized. The characterization of 12 tree species was carried out, considering the items, family, synonymy, description of vegetative and reproductive organs, distribution, habitat and uses of the species.

Keywords: Study, tree species, agroforestry systems, Santa Fe de las Naranjas.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroforestales fomentan una agricultura multifuncional que permite diversificar la producción e incrementar los rendimientos y, a su vez, proveen un gran número de servicios medioambientales. Estos beneficios actúan en sinergia y logran una mejora del área de intervención, mejorando la biodiversidad y fertilidad del suelo, lo que genera mayor productividad, reduciendo la tasa de erosión en comparación a los monocultivos, manteniendo la conectividad de un paisaje previamente intervenido, reduciendo la agricultura migratoria, al haberse establecido cultivos perennes (árboles) de múltiples especies, lo que optimiza la productividad del sistema e induce a que el agricultor permanezca en el sitio, priorizando el restablecimiento de los procesos ecológicos, que provee hábitat y recursos para la fauna silvestre; de esta forma, se fomenta un retorno a las condiciones iniciales del sistema antes de la intervención antrópica (SERFOR, 2021, p. 7).

Las fincas se denominan sistema agroforestal, porque es el área donde se combinan cultivos de especies arbóreas, arbustivas, agrícolas, pastos y animales en forma simultánea y secuencial, en franca convivencia con ellos mismos, con el hombre y el ambiente. La incorporación de los árboles como sistema agroforestal, posibilita la obtención de productos y servicios que brindan algunas especies, como, sombra, frutos, madera, leña, medicina, entre otros; sin embargo, a pesar de los diferentes servicios que estos árboles vienen brindando a los propietarios, existe un desconocimiento de la identificación de las especies arbóreas que existen en los sistemas agroforestales, asociados con café principalmente, siendo éstas de procedencia introducidas o nativas, que de manera natural se han desarrollado en las fincas con la ayuda en el cuidado por parte de los propietarios, sobre todo referente a las funciones que éstos cumplen en el sistema agroforestal. Por lo que, es de mucha importancia realizar el estudio, con la finalidad de determinar la identificación y caracterización de las especies arbóreas, sistematización de la información dasométrica de cada uno de los individuos en cada uno de las parcelas agroforestales que se evaluó en la jurisdicción del caserío Santa Fe de las Naranjas.

Este trabajo forma parte del estudio de los sistemas agroforestales, para el desarrollo de la investigación, el objetivo fue realizar el estudio de las especies arbóreas bajo sistemas agroforestales en Santa Fe de las Naranjas, Jaén – Perú. Los objetivos específicos fueron:

Identificar y clasificar las especies arbóreas bajo sistemas agroforestales en el caserío Santa Fe de las Naranjas, Jaén – Perú. Procesar y analizar la composición de las especies arbóreas bajo sistemas agroforestales en Santa Fe de la Naranjas, Jaén – Perú. Analizar y caracterizar la morfología de las especies arbóreas bajo sistemas agroforestales en el caserío Santa Fe de las Naranjas.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la investigación

Collazos (2018, p. 11) estudió la incidencia de la biodiversidad en la productividad de sistemas agroforestales con café en los departamentos de Amazonas y San Martín. Los resultados demuestran que, las fincas con sistemas agroforestales tienen menor productividad parcial que los sistemas convencionales, además, las fincas certificadas tuvieron mayor productividad parcial que las no certificadas. Por otro lado, se corroboró que la altitud de las fincas donde se encuentran los cultivos, tiene relación inversa con la productividad y, que mientras la altitud de la finca es mayor, los rendimientos son menores. Se concluyó que los factores de la biodiversidad influyen positivamente a los sistemas agroforestales, favoreciendo la productividad de los cafetales.

Graus (2019, p. 15) estudió sobre, la determinación y caracterización de prácticas agroforestales en el caserío de Nuñumabamba, Cajabamba, las cuales fueron: cercos vivos, cortinas rompe vientos, árboles en lindero y defensas riberas para la protección de áreas agrícolas. Las labores agrícolas, pecuarias y culturales para las especies leñosas en la localidad son: rastrojo, barbecho, siembra; de 131.7 ha, 42.8 ha son regadas por gravedad, 42.8 ha, son regadas por aspersión, 13.2 ha son regadas por goteo y 32.9 ha son regadas por goteo y aspersión. La rotación de cultivos es practicada por el 80 %; la crianza de cuyes; la apicultura; los raleos son realizados por el 83 % de los agricultores; y finalmente las podas son realizadas por el 67 % de los agricultores. Las mejoras en las prácticas agroforestales actuales en el caserío de Nuñumabamba, consistió en la intensificación de las capacitaciones por parte de la Municipalidad provincial, en actividades culturales a especies leñosas, poda y raleo. La presente investigación contribuyó a concientizar a los pobladores a conservar las prácticas agroforestales tradicionales presentes en el caserío. Recomendándose que es importante difundir las prácticas agroforestales, a los pobladores que aún no tienen conocimiento sobre sus beneficios e impulsar sistemas agroforestales de la sierra peruana, para mejorar la producción de las cosechas.

Farfán (2010, p. 7) desarrolló su investigación sobre, el estudio de los cambios en la fertilidad del suelo con plantaciones de café y sombrío de especies forestales, donde evaluó el efecto de las especies *Cordia alliodora*, *Pinus oocarpa* y *Eucalytus grandis* empleadas

como sombrío en café. El café se estableció a 1.5 x 1.5 m y el sombrío a 6.0 x 6.0 m, los resultados indican que el tiempo de permanencia de los sistemas de cultivo (café solo o con sombrío) tienen influencia sobre las concentraciones de nutrientes del suelo. El pH disminuye en cualquier sistema de cultivo del café, pero no llegó a ser limitante para su productividad.

Román et al. (2016, p. 53) estudiaron sobre, los sistemas agroforestales con especies de importancia maderable y no maderable, en el trópico seco de México. Dentro de los sistemas más utilizados en el área de estudio destacan: las cercas vivas, huertos caseros, producción de cocoteros con otros cultivos, incluyendo frutales; cultivos de café bajo sombra con árboles nativos y los sistemas silvopastoriles. Asimismo, sobresale la variabilidad de especies forestales tropicales de uso múltiple; entre ellos: el maderable, forrajero, medicinal y consumo humano, como el capomo (*Brosimum alicastrum*). Se resalta la biodiversidad en cafetales bajo sombra, la conectividad que presentan las cercas vivas con masas boscosas, facilitando el movimiento de animales, semillas y polen, y la diversidad de especies forestales en huertos caseros. Se destaca, también, la generación de servicios ambientales y la importancia de los sistemas agroforestales en la adaptación y mitigación al cambio climático. Por lo anterior, es importante la incorporación de especies forestales en los sistemas de producción agropecuaria, aplicando técnicas agroforestales que permitan mejorar el paisaje y conservar la biodiversidad en áreas tropicales.

CATIE (2015, p. 131) estableció un ensayo de largo plazo que evalúa 20 arreglos de sistemas agroforestales y en pleno sol con diferentes niveles de insumos orgánicos y convencionales. *El conocimiento* generado posibilita entender cómo diseñar y manejar SAF que equilibren productividad y sostenibilidad. En 10 años, 15 tipos de sistemas agroforestales han permitido importantes niveles de productividad de café. Los SAF (manejos Alto Convencionales, AC) con *Erythrina poeppigiana* (poró) y *E. poeppigiana* + *Chloroleucon eurycyclum* (cashá) fueron los que tuvieron las más altas producciones de café, aunque el último no fue diferente estadísticamente de otros ocho SAF que igualmente tuvieron resultados muy buenos. El SAF con *E. poeppigiana* AC fue estadísticamente igual que el café a Pleno Sol AC. La menor productividad la tuvo el SAF con *Terminalia amazonia* (amarillón) en manejo Bajo Orgánico (BO). De los arreglos estudiados, 19 presentaron rentabilidad positiva. En productividad de madera se destacaron los SAF con cashá con manejo Orgánico Intensivo (MO) y Moderado Convencional (MC) y los SAF con amarillón con manejo AC. Las variedades de café Costa Rica 95 y los híbridos Centroamericano y

Milenio, con poró MC y BO, permiten productividad muy alta con costos más bajos. El rango de sombra en los SAF que permitió los mejores resultados de productividad de café fue 45 a 54 %. Los SAF con *E. poeppigiana* han permitido producción total de biomasa muy altos (>10.000 kg ha⁻¹). Los SAF MO fueron eficaces para evitar la acidificación de los suelos y mejorar sus propiedades físicas y químicas. Los SAF incrementaron la abundancia y biomasa de lombrices, contrario al Pleno Sol AC, donde los valores fueron bajos. Todos los SAF capturaron y almacenaron grandes cantidades de carbono y compensaron las emisiones de gases de efecto invernadero. En cambio, los sistemas a Pleno Sol emitieron más de lo que capturaron.

El cultivo de café bajo la sombra de especies forestales es muy difundido en Latinoamérica, siendo los árboles esenciales en la productividad de estos sistemas agroforestales. En los artículos de Latinoamérica podemos evidenciar que en cada país existe un predominio o mayor empleo de especies consideradas como maderables, sean nativas o introducidas, en comparación a las especies no maderables. Según la sistematización realizada en base a las investigaciones revisadas, México es el país que muestra una mayor diversidad de especies arbóreas (maderables y no maderables) incluidas en los sistemas agroforestales de café bajo sombra, en relación a los otros países latinoamericanos. Se concluye que las especies forestales en los sistemas de café bajo sombra, otorgan beneficios como una capacidad de sombrero, generación de biomasa, almacenamiento de carbono, aumentan la diversidad biológica y la fijación de nitrógeno (Muñoz et al., 2021, p. 4).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Inventario de plantaciones

SERFOR (2019, p. 5) señala que, los inventarios forestales muestran el estado situacional de los bosques desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, consideran que constituyen uno de los instrumentos más importantes para el registro de información en la evaluación de recursos forestales FINAGRO (2018, p. 5) menciona que, el Inventario Forestal es el procedimiento mediante el cual se puede obtener información necesaria para conocer de manera confiable características cualitativas y cuantitativas de las plantaciones forestales, tales como, densidad, volumen y tipo de árboles presentes en la masa forestal, entre otras. En este sentido, el Inventario Forestal se constituye en una herramienta útil para

todo reforestador, que permite generar información fundamental para la toma de decisiones técnicas, económicas y financieras de cualquier proyecto forestal.

2.2.2. La agroforestería

SERFOR (2021) señala que, la agroforestería es una forma de uso de la tierra en la que los árboles o arbustos interactúan biológica y ecológicamente en una determinada área que asocia cultivos y/o animales. Este tipo de cultivo múltiple debe satisfacer tres condiciones: que existan al menos dos especies que interactúen. Que al menos uno de los componentes sean árboles (leñosas perennes). Que al menos dos de los componentes sean manejados bajo un objetivo productivo (p. 6).

Torres et al. (2008, p. 51) afirma que, la agroforestería o agro silvicultura es un sistema productivo que integra árboles, ganado y pastos o forraje, en una misma unidad productiva. Este sistema está orientado a mejorar la productividad de las tierras y al mismo tiempo ser ecológicamente sustentable. Entre los principales beneficios se pueden enumerar la protección física del suelo, los efectos sobre el microclima, el reciclaje de nutrientes y la diversificación de la producción. Dicho sistema combina la tecnología de la silvicultura y agricultura que permite un uso de la tierra más diverso, integrado, productivo, provechoso, saludable y sostenible. El sistema puede ser integrado en forma espacial o en secuencia temporal. Las dehesas ibéricas (montados en portugués) son un ejemplo milenario todavía existente de este tipo de explotación.

López (2007, p. 20) manifiesta que, los sistemas agroforestales son una forma de manejo de uso de la tierra en donde leñosas perennes interactúan biológicamente en una determinada área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando en principio de la sostenibilidad. Asimismo, Musálem (2001, p. 18) indica que, la agroforestería se puede considerar como la combinación multidisciplinaria de diversas técnicas ecológicamente viables, que implican el manejo de árboles o arbustos, cultivos alimenticios y/o animales en forma simultánea o secuencial, garantizando a largo plazo una productividad aceptable y aplicando prácticas de manejo compatibles con las habituales de la población local.

Es la aplicación de una serie de técnicas que combinan la agronomía, la silvicultura y la zootecnia para lograr un manejo conjunto de forma adecuada y las interdependencias entre cada uno de sus elementos (CONAFOR, 2007, p. 9), fundamentada en principios y diversas

formas de cultivar la tierra basada en mecanismos variables y flexibles en concordancia con objetivos y planificaciones propuestos, permitiendo al agricultor diversificar la producción en sus parcelas o terrenos, obteniendo una diversidad de productos de forma asociada como madera, leña, frutos, plantas medicinales, forrajes y otros productos agrícolas (Ramírez, 2005, p. 2). Por otro lado, Sotomayor & García (2005, p. 5) indica que, la agroforestería también puede desempeñar una función importante en la conservación de la diversidad biológica dentro de los paisajes deforestados y fragmentados, suministrando hábitats y recursos para las especies de animales y plantas; manteniendo la conexión del paisaje (y, de tal modo, facilitando el movimiento de animales, semillas y polen); proporcionando un ambiente apropiado para el desarrollo y convivencia de los habitantes del bosque; reduciendo la frecuencia e intensidad de los incendios; disminuyendo potencialmente los efectos colindantes sobre los fragmentos restantes; y aportando zonas de amortiguación a las áreas protegidas.

2.2.3. Importancia de la agroforestería

La importancia de agroforestería radica en que se obtiene producción de cultivos anuales o permanentes en combinación con especies forestales donde se recrean las funciones principales del bosque; los sistemas agroforestales constituyen una forma para producir sin agotar los recursos tanto suelo, agua y bosque, estos sistemas con un buen manejo pueden alcanzar la sostenibilidad por se logra controlar los elementos de riesgo, existiendo diversidad de productos ecológicos y constantes (Torres et al., 2008, p. 15). La principal importancia de estos sistemas es su capacidad de optimizar la producción de una determinada área, mediante la explotación diversificada en donde los árboles cumplen un rol fundamental en el abastecimiento de muchos productos tales como madera, alimento, forraje, leña, postes, medicina, materia orgánica, cosméticos, aceites, resinas entre otros, por otra parte los árboles son proveedores importantes de servicios como conservación de suelos, mejora de microclimas, recuperación de tierras degradadas (Nair, 1983; citado por Torres, 2008, p. 22).

2.2.4. Clasificación de la agroforestería

ANAM (2000, p. 8) indica que, los sistemas agroforestales han sido clasificadas de diferentes diseños a través del tiempo, las maneras, según sus objetivos, sus componentes de producción, su estructura en el tiempo, su importancia relativa y la función de los diferentes

componentes. EUROPEAID (2011, p. 21) menciona que, de acuerdo a su estructura la clasificación de la agroforestería se agrupa de la siguiente forma:

Agrosilvicultura. Es el uso de la tierra para la producción secuencial o recurrente tanto de cultivos agrícolas como cultivos forestales.

Sistemas silvopastoriles. Son sistemas de manejo de la tierra para la producción de madera, alimento y forraje e incluye la crianza de animales domésticos.

Sistemas agrosilvopastoriles. Sistemas de manejo de la tierra en los que los bosques se manejan para la producción recurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos

Sistema de producción forestal de multipropósito. Donde las especies forestales se regeneran y manejan para producir no solo madera, sino también hojas y/o frutas que son apropiadas para alimento y/o forraje

2.2.5. Especies nativas en la agroforestería

El Perú, es rico en recursos genéticos agroforestales debido al gran tamaño del país, a su diversidad ecológica y a su larga historia de utilización y domesticación de plantas (Brack, 2003, p. 12). Los sistemas agroforestales nos benefician mediante una gran diversidad de bienes y servicios que generan para satisfacer las necesidades de los seres humanos, los cuales son establecidos mediante un conjunto de técnicas silviculturales, que fomentan la capacidad natural de la regeneración de especies nativas que habitan en el bosque, considerándose una alternativa básica para la conservación de los ecosistemas naturales y preservación de los recursos florísticos y faunísticos (Jadán et al., 2015, p. 4). Para la instalación de plantaciones forestales se debe tener en cuenta la selección de especies, donde se recomienda el uso de especies nativas (Román et al., 2016, p. 55).

Cornelius et al. (2020, p. 6) realizaron un estudio sobre especies agroforestales de Perú, denominado, Lista referencial y contribución a la priorización para la conservación de recursos genéticos agroforestales, registraron 185 especies nativas en 56 familias botánicas distribuidas geográficamente de la siguiente manera: 33 especies en la Costa, 76 en la Sierra y 96 en la Selva. Las familias más frecuentes fueron Fabaceae (39 especies), Asteraceae (14 especies) y Solanaceae (12 especies). En cada zona es muy importante conocer las características de las especies nativas, Se debe profundizar los conocimientos sobre la

biología, la ecología, la propagación y el manejo de las especies disponibles, a fin de desarrollar técnicas eficientes de propagación.

2.2.6. Especies introducidas en la agroforestería

Las especies introducidas o exóticas, son aquellas que no son originarias de un determinado lugar y que tienen la ventaja de adaptarse a un determinado ambiente, mucha de estas especies al incluirlas en un sistema agroforestal se adaptan de tal manera que dan como resultado un mejoramiento acentuado en la fertilidad de los suelos, la conservación de la biodiversidad, conservación del agua, sin embargo también existen especies que tienen un resultado antagónico que pueden ocasionar la reducción de especies nativas, causando una competencia excedida por agua luz y nutrientes (EUROPEAID, 2011); el mismo autor menciona que, en los sistemas agroforestales se deben priorizar las especies nativas en relación a las especies introducidas por sus ventajas, pero no se debe dejar de lado especies introducidas que tengan características similares o tengan mejores aptitudes para brindar servicios y productos agroforestales (p. 79).

El uso de la gran mayoría de especies introducidas en la agroforestería peruana se puede explicar por dos factores principales. Primero, la gran diversidad de (agro)ecologías peruanas, que corresponden a nichos para especies exóticas de un amplio rango de condiciones ambientales naturales. En segundo lugar, la evidente utilidad en la chacra y el comercio de todas las especies (excepto los eucaliptos y los pinos, por ser domesticadas). Muchas especies están ampliamente distribuidas en países de todo el mundo, y sería extraño que el Perú fuera una excepción (Cornelius et al., 2020, p. 11).

2.2.7. Árboles de uso múltiple

En el contexto agroforestal los árboles de uso múltiple proveen diversos productos de uso económico y al mismo tiempo bien ecológicamente con otros componentes dentro del sistema agroforestal, son aquellos que cuyos potenciales pueden ser desarrollados y mejorados mediante sistemas de manejo (Nair, 1993, p. 2). Son árboles que presentan diversidad de usos tanto bienes como madera para diferentes fines, alimento, forraje, medicina, fuente de semillas y servicios como sumidero de carbono, conservación de suelos, mejoramiento de microclimas, conservación de la biodiversidad, purificación del aire, suministro de agua entre otros (García & Sánchez, 2016, p. 7). Un árbol de uso múltiple es aquel que además de brindar una diversidad de productos en beneficio para el hombre como

madera, forraje, alimento, gomas, fibras, y productos medicinales entre otros, proporciona una serie de servicios como mejoramiento de microclimas, conservación de suelos, incorporación de materia orgánica, fijación de nitrógeno, biodiversidad, etc. (Ramírez, 2005; citado por Musálem, 2001, p. 92).

2.2.8. El paradigma de la agroforestería

Pérez & Huerta (2002, p. 3) señalan que, una de las actividades del ser humano que ha alterado la relación del hombre con el ambiente es la agricultura, como consecuencia de estas prácticas mal conducidas se tiene como consecuencia el daño ambiental como la deforestación, la contaminación de agua, erosión de los suelos; el paradigma postmoderno, entendido como una concepción de la realidad compleja, cambiante y turbulenta, actualmente, la Agroforestería constituye una alternativa viable desde el punto económico, ambiental y ético, que pudiese contribuir a mejorar sustancialmente, el medio ambiente. Ruiz (2013, p. 13) indica que, la agroforestería es la ciencia interdisciplinaria que utiliza tecnologías de bajo impacto ecológico con tradiciones innovadoras, productivas y conservación de la naturaleza y en la que se presentan relaciones sociales, ambientales y económicas de bienestar, equidad y justicia, donde existen formas de manejo y aprovechamiento de sistemas de desarrollo de saberes tradicionales y novedosas, fortalecimiento de la identidad cultural, interacciones ecológicas de complementariedad del sistema, diversificación del paisaje, uso adecuado de los recursos naturales, privilegio de trabajo humano.

2.2.9. Identificación de especie y clave taxonómicas

SERFOR (2020, p. 9) indica que, la correcta identificación de las especies forestales requiere de conocimientos previos, de experiencia en campo y del respaldo de fuentes de información confiables y una de ellas es la de los “materos”, son quién es que en muchas oportunidades se les recomienda la difícil tarea de identificar las especies. Reynel et al. (2007) manifiestan que, para la identificación de las plantas se emplea varios métodos o combinación de los mismos. Se hace mediante comparación de la planta desconocida con otra previamente identificada que forma parte de un herbario; el empleo de claves taxonómicas, manuales o diagnosis. Son instrumentos metodológicos que ayudan a la identificación de una planta desconocida, escogiendo o eliminando alternativas. Las Claves Dicotómicas son las más difundidas, en donde cada miembro de la dicotomía constituye una

guía, es decir, deben ofrecer dos breves y contrastantes alternativas de elección de características objetivas en cada paso o etapa de clasificación. Las mejores características para emplear en una clave son aquellas que además de ser fácilmente observables, sean también las más constantes (Rodríguez y Rojas, 2002, p. 27).

La identificación de identidades vegetales ocupa un papel fundamental en la taxonomía botánica y es un requisito esencial para los estudios en diversos campos de la investigación (Mariño & Dematteis, 2013, p. 3). Las claves dicotómicas, son recursos o herramientas que los investigadores, docentes u otro personal vinculado al estudio de las ciencias biológicas, utilizan para la determinación de distintas especies de organismos, mediante la comparación de dos caracteres excluyentes (Armiñana, 2020, p. 24).

2.3. Conceptos básicos

Especie arbórea

Es un vegetal leñoso, por lo menos de 5 m de altura, con el tallo simple (en este caso denominado tronco) hasta la llamada cruz, en que se ramifica y forma la copa, de considerable crecimiento en espesor. Se diferencia del arbusto en que se cría más alto y no se ramifica hasta cierta altura (Font Quer, 1995, p. 8). Las especies arbóreas se definen como plantas perennes que se pueden sostener por si solas con una altura fusta no menor de 5 m con uno o varios tallos erguidos con un diámetro de al menos 10 cm (Ricker & Hernández, 2010, p. 27).

Sistema

Sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo (Sotomayor y García, 2005, p. 16).

Agroforestería

Colcombet et al. (2015, p. 3) señala que, es el nombre genérico para describir un sistema de uso de la tierra en el cual los árboles se combinan temporal y espacialmente con pasturas (uso animal) o cultivos agrícolas p 103. Estos arreglos asociativos entre especies forestales, cultivos o pastos se hacen sobre una misma área y tienen como objetivo producir amigablemente con el ambiente. No hay duda que los sistemas agroforestales han tenido un

gran éxito en generar opciones de manejo productivo combinando objetivos ambientales y sociales como lo documenta (Montagnini et al., 2015, p. 10).

Sistema agroforestal

Son un conjunto de técnicas silviculturales que satisfacen las necesidades de los productores, por la diversidad de productos y servicios que generan. Estas técnicas fomentan la capacidad natural de regeneración de especies nativas del bosque; por lo cual son una herramienta básica para la conservación de los ecosistemas naturales, y preservan los recursos florísticos y faunísticos presentes en estos hábitats (Jadán et al., 2015; citado por Román et al., 2016, p. 54). Los SAF representan una alternativa de uso de la tierra que proporciona una diversidad de productos agrícolas y forestales (madera, leña, frutos, forraje, medicinas, entre otros) y servicios como: sombra para cultivos y animales, protección (en caso de cortina rompevientos) y mejoramiento del suelo. Y contribuye, significativamente, en la generación de servicios ambientales; entre ellos: la diversidad biológica de los agroecosistemas, creando en sus ramas, raíces y hojarasca hábitats para otros organismos (Beer et al., 2004; citado por Román et al., 2016, p. 54).

El bosque

La FAO (2004, p. 4) hace años que define al bosque como, “tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ”. Tierra no definida como “bosque” que se extiende por más de 0,5 hectáreas; con árboles de una altura superior a 5 metros una cubierta de dosel de 5 a 10 por ciento, o árboles capaces de alcanzar estos límites mínimos; o con una cubierta mixta de arbustos, matorrales y árboles superior a 10 por ciento. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano (FAO, 2012, p. 12). Asimismo, los define como tierra considerada como “otra tierra” cuyo uso es predominantemente agrícola o urbano y que tiene porciones de cubierta de árboles que se extienden por más de media hectárea con una cubierta de dosel de más de 10 por ciento de árboles capaces de alcanzar una altura de cinco metros en la madurez. Incluye tanto las especies de árboles que se encuentran en los bosques como fuera de ellos.

Especie

Clasificación taxonómica formada por el conjunto de poblaciones naturales que pueden hibridarse entre sí real o potencialmente. Es decir que se determina en forma empírica. Dos individuos pertenecen a la misma especie si pueden generar descendencia reproducible, en caso contrario son de especies diferentes (Martínez, 2001, p. 15).

Nombres comunes

La nomenclatura vernacular de las plantas obedece a un sistema de comunicación utilitaria, desarrollada independientemente en cada pueblo, sin seguir reglas establecidas, particularmente se cierta validez de los nombres vernaculares para determinados taxones, y no menospreciamos su valor cultural, más bien se aceptan dentro de sus límites establecidos, pero no como instrumentos de decisión en la identificación de especies, si no como auxiliares en la determinación de jerarquías taxonómicas (Vásquez y Rojas, 2010, p. 11).

Desarrollo sostenible. Cuando se cubre las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras (Torres et al., 2008, p. 116).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la investigación

La presente investigación se realizó en parcelas agroforestales de la jurisdicción del caserío Santa Fe de las Naranjas, distrito y provincia de Jaén, región Cajamarca (Figura 1). Para llegar al caserío Santa Fe de Las Naranjas, se transita por una trocha carrozable de 17 km en la ruta Jaén, CP Las Naranjas y Santa Fe de las Naranjas, en un tiempo aproximado de 30 minutos en vehículo motorizado.

Características de la zona de estudio

El área de estudio comprende las zonas de vida de bosque húmedo-Premontano Tropical (bh-PT) y bosque muy húmedo– Montano Bajo Tropical (bh-MBT). Los datos registrados por la Estación Meteorológica del Centro Poblado La Cascarilla, corresponde a una temperatura promedio anual de 18.5 °C y temperaturas máximas y mínimas de 26° y 13° C (PEJSIB, 1994, p. 14).

3.2. Materiales

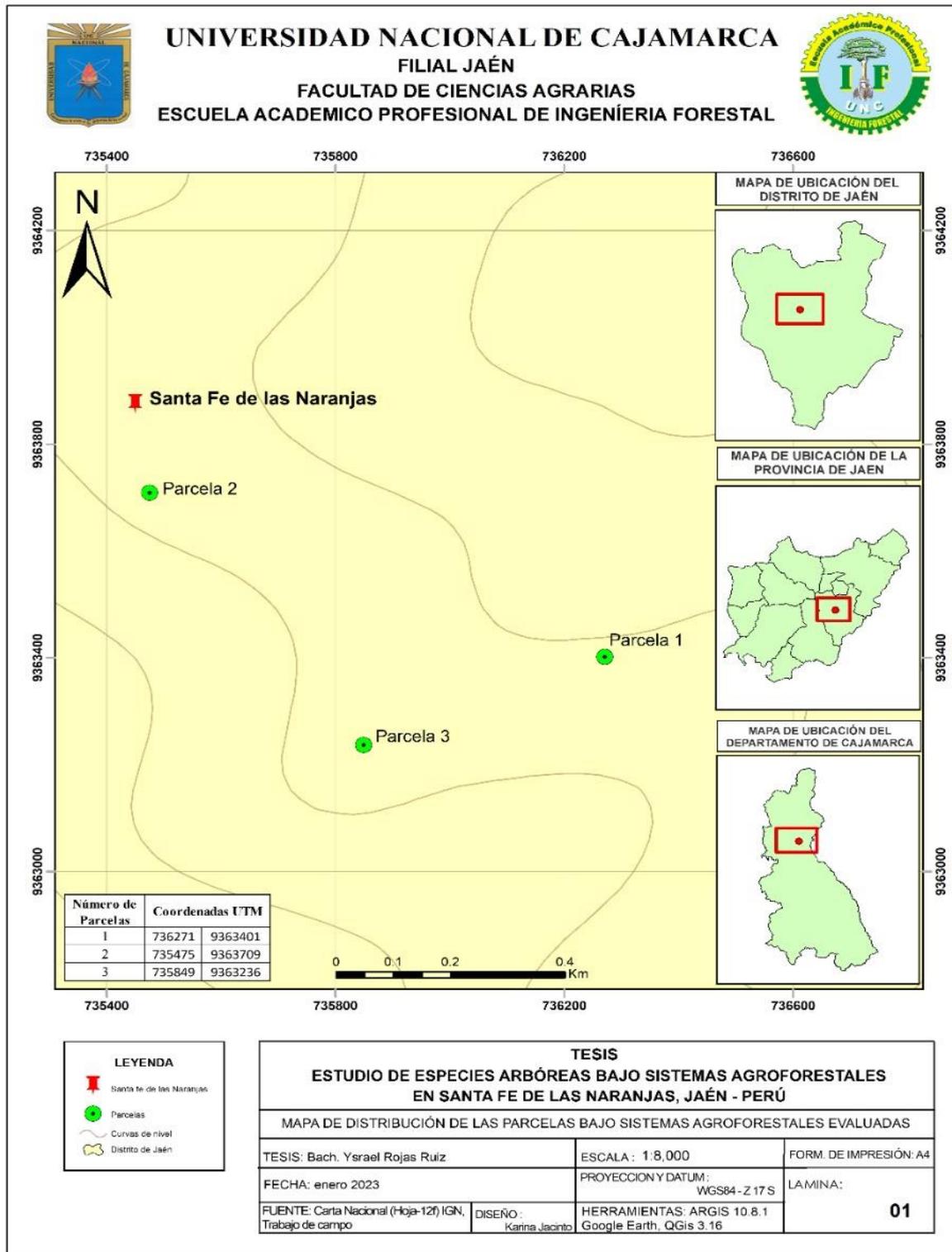
Material biológico. Muestras de árboles en SAF.

Materiales y equipos de campo. Cinta métrica, tijera de podar, tijera telescópica, libreta de apuntes, wincha, cámara fotográfica, GPS, libreta de apuntes, lápiz, prensa de madera, papel periódico, cartones, machete, cordel de nylon, paja rafia, bolsas de polietileno, alcohol.

Materiales y equipos de gabinete. Lupa, laptop, impresora, folder, lápiz, lapicero, papel bond, cartulinas, adhesivos, papel sábana, etiquetas de identificación.

Figura 1

Mapa de ubicación de las parcelas



3.3. Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se seleccionaron tres parcelas (fincas) con mayor representación del sistema agroforestal, en la combinación de árboles maderables ya sea introducidas, nativas o naturalizadas presentes como sombra en el cultivo de café. La selección de las parcelas agroforestales se realizó previa coordinación con el propietario, donde participaron pobladores del lugar para realizar el inventario de los árboles.

3.3.1. Selección de las parcelas

Para el desarrollo de la investigación, se seleccionaron tres parcelas bajo sistemas agroforestales, con la presencia representativa de árboles, los cuales cumplen la función de sombra en las plantaciones de café. Las edades de las plantaciones de árboles bajo el sistema agroforestal se encuentran entre 10 a 18 años, información que fue proporcionada por los propietarios del sistema agroforestal inventariado.

3.3.2. Georreferenciación de las parcelas

Las parcelas seleccionadas se georreferenciaron, tomando los puntos de coordenadas UTM en cada uno de los vértices. Para la georreferenciación se utilizó un equipo de un Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System), estableciéndose los otros vértices; en concordancia a la forma de la parcela de diferentes dimensiones; estos datos se utilizaron para elaborar el mapa de ubicación de las parcelas.

3.3.3. Colección de muestras botánicas

La colección de muestras botánicas de diferentes especies de plantas arbóreas se realizó con la ayuda de los informantes seleccionados del lugar, mediante visitas a diferentes lugares de la comunidad, se obtuvieron 2 muestras por cada especie arbórea, para ello se tuvo en cuenta a plantas que contenían ramitas terminales con hojas en buen estado y se visualice la yema terminal y preferentemente que tenga flores y/o frutos, anotando las características vegetativas y reproductivas para facilitar su posterior identificación.

3.3.4. Toma de datos y codificación de las muestras botánicas

Durante el proceso de colección de las muestras se realizó el registro de información a cada muestra en los formatos previamente elaborados, registrando las características de los

órganos vegetativos y reproductivos; asimismo, se registró datos del lugar, información Dasométrica e información básica de cada especie muestreada.

Después de la colección de las muestras se realizó el registro fotográfico de cada especie, se colocaron en papel periódico cada muestra colectada, tratando de distribuirla en todo el papel periódico, mostrando tanto el haz como el envés de la muestra; asimismo se le asignó un código a cada muestra colectada, el cual ayudó a ordenar y ubicar la muestra durante el proceso de identificación este procedimiento se realizó para todas las muestras colectadas colocando una sobre otra, formando un apilamiento de las muestras, para posteriormente realizar el prensado de las muestras.

3.3.5. Preservado, secado y montaje de muestras

El preservado de las muestras botánicas colocadas en papel periódico, debidamente codificadas, se agruparon haciendo un paquete, para luego aplicar una solución antidefoliante, que estuvo compuesto de 50 % de alcohol de 96° y 50 % de agua. Luego las muestras fueron colocadas en bolsas de polietileno, para luego ser trasladados al laboratorio para su posterior secado. El secado de las muestras se realizó en el laboratorio de Dendrología de la Universidad Nacional de Cajamarca - Filial Jaén. Se utilizó un horno de madera, alimentado por cocinas eléctricas donde se colocaron las muestras, que fueron observadas permanentemente.

Una vez secas las muestras botánicas, se procedió a realizar el montaje, cada muestra fue colocada en una cartulina dúplex color blanco de 30 x 40 cm, luego en la parte inferior derecha se colocó la etiqueta, conteniendo datos de campo y descripción de la muestra botánica.

3.3.6. Identificación y clasificación de las especies

La identificación de las especies se realizó mediante la metodología del estudio de las características morfológicas; también mediante comparación de muestras de excicatas, revisión de material bibliográfico. Asimismo, mediante la consulta a especialistas botánicos, luego de la identificación de las especies arbóreas, se realizó la clasificación mediante el Sistema de Clasificación APG IV.

3.3.7. Procesamiento de información

La información obtenida fue procesada mediante estadística descriptiva, a través de hojas de cálculo de Microsoft Excel, se elaboraron tablas y figuras cuantificando y clasificando las especies inventariadas por familia, género, hábito de crecimiento, estado de la planta, etc.

La información de las especies arbóreas que se tomaron en campo a través de los formularios dendrológicos, y ordenados en una base de datos empleando una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 2016, donde se obtuvo información sobre las especies arbóreas, código, nombre científico, familia botánica, datos dasométricos, entre otros.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Especies arbóreas identificadas bajo SAF – Santa Fe de las Naranjas

Tabla 1

Especies arbóreas bajo SAF - Santa Fe de las Naranjas

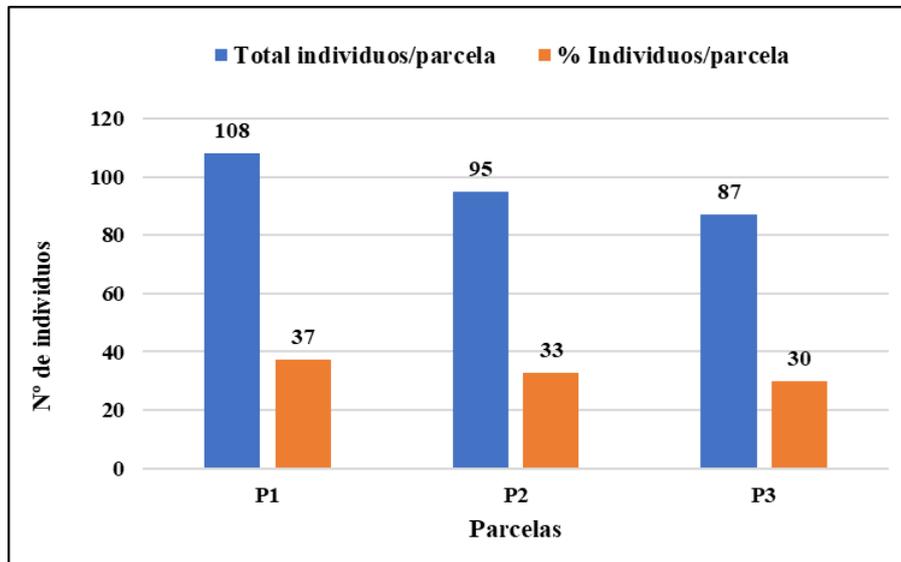
| Nº | Familia | Especie | Nombre común |
|----|-------------|---|-------------------|
| 1 | Annonaceae | <i>Annona muricata</i> L. | Guanábana |
| 2 | Cordiaceae | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Barejón, laurel |
| 3 | Fabaceae | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Pajuro |
| 4 | Fabaceae | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Guaba plana |
| 5 | Fabaceae | <i>Inga marginata</i> Willd. | Alicaro |
| 6 | Fabaceae | <i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart. | Sirimbache |
| 7 | Fabaceae | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Guaba sogá |
| 8 | Lauraceae | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Paltilla |
| 9 | Lauraceae | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Latero |
| 10 | Lauraceae | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Pumapara, piria |
| 11 | Malvaceae | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Roble, pinchina |
| 12 | Malvaceae | <i>Matisia cordata</i> Bonpl. | Sapote |
| 13 | Meliaceae | <i>Cedrela odorata</i> L. | Cedro |
| 14 | Myrtaceae | <i>Eucalyptus saligna</i> Sm. | Eucalipto saligna |
| 15 | Myrsinaceae | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Guayache, toche |
| 16 | Pinnaceae | <i>Pinus radiata</i> D. Don. | Pino |
| 17 | Rhamnaceae | <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins. | Shaina |

La tabla 1, muestra el número de especies arbóreas encontradas en las tres parcelas en estudio, registrando el nombre científico de cada especie, la familia a la que pertenecen y el nombre común con la cual se conoce en la zona de estudio, identificando a 17 especies distribuidas en 10 familias botánicas.

4.1.2. Registro del número de individuos inventariados por parcela

Figura 2

Número y porcentaje de individuos por parcela



La figura 2, muestra el número de individuos inventariados por parcela, la parcela uno cuenta con la mayor cantidad de individuos con 108, representando el 37 %, seguido de la parcela 2 con 95 individuos y 33 % de representación y por último la parcela tres se registraron 87 individuos con 30 % de representación.

4.1.3. Distribución de especies por familia

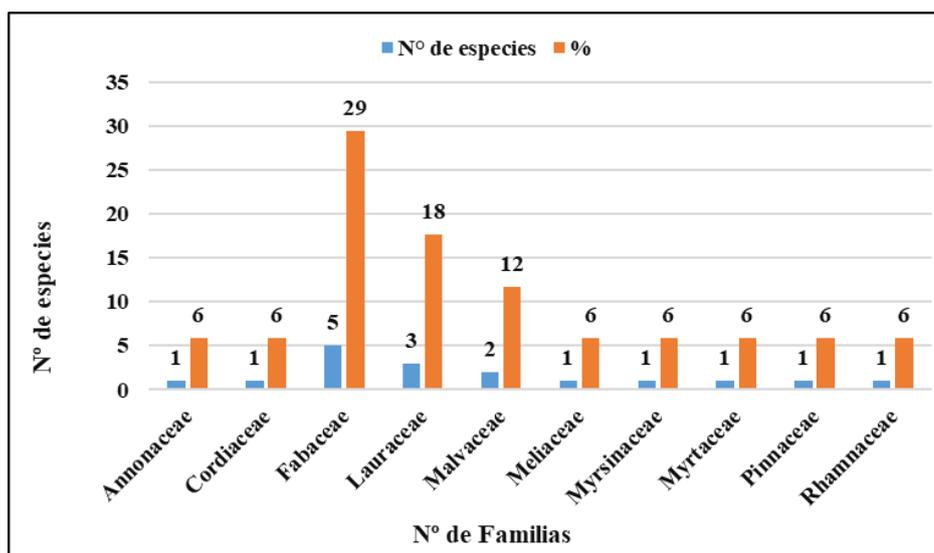
Tabla 2

Número de especies por familia botánica

| N° | Familia | N° de especies | % |
|----|-------------|----------------|--------|
| 1 | Annonaceae | 1 | 6 |
| 2 | Cordiaceae | 1 | 6 |
| 3 | Fabaceae | 5 | 29 |
| 4 | Lauraceae | 3 | 18 |
| 5 | Malvaceae | 2 | 12 |
| 6 | Meliaceae | 1 | 6 |
| 7 | Myrsinaceae | 1 | 6 |
| 8 | Myrtaceae | 1 | 6 |
| 9 | Pinnaceae | 1 | 6 |
| 10 | Rhamnaceae | 1 | 6 |
| | Total | 17 | 100.00 |

Figura 3

Porcentaje de distribución de especies por familia



La tabla 2 y la figura 3, muestran la distribución de las especies por familia con sus respectivos porcentajes; la familia Fabaceae es la más representativa con cinco especies y 29 %, seguido de la familia Lauraceae con tres especies y 18 % de representatividad,

Malvaceae cuenta con dos especies y representa un 12 %, finalmente las familias Annonaceae, Cordiaceae, Meliaceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Pinnaceae y Rhamnaceae cuentan con una especie y representan un seis %. cada una. Tres familias representan el 59 % del total.

4.1.4. Número de especies por género

Tabla 3

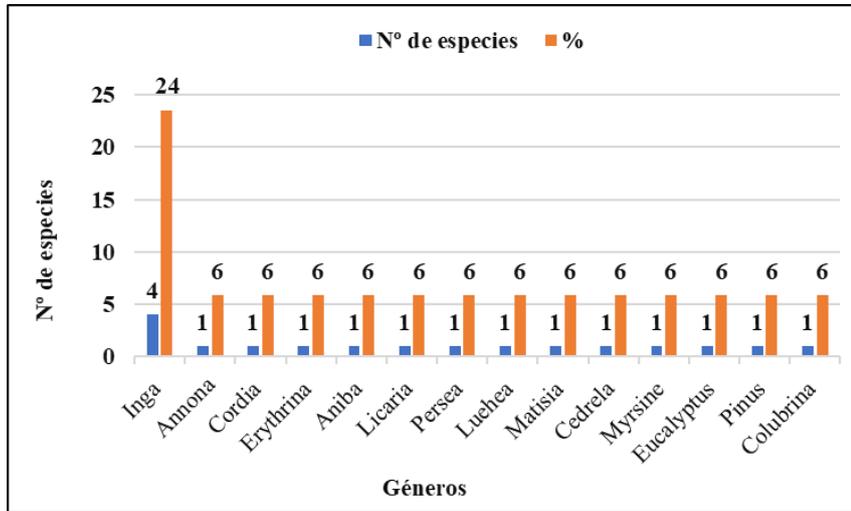
Número de especies registrados por géneros

| Nº | Géneros | Nº de especies | % |
|-------|-------------------|----------------|-----|
| 1 | <i>Inga</i> | 4 | 24 |
| 2 | <i>Annona</i> | 1 | 6 |
| 3 | <i>Cordia</i> | 1 | 6 |
| 4 | <i>Erythrina</i> | 1 | 6 |
| 5 | <i>Aniba</i> | 1 | 6 |
| 6 | <i>Licaria</i> | 1 | 6 |
| 7 | <i>Persea</i> | 1 | 6 |
| 8 | <i>Luehea</i> | 1 | 6 |
| 9 | <i>Matisia</i> | 1 | 6 |
| 10 | <i>Cedrela</i> | 1 | 6 |
| 11 | <i>Myrsine</i> | 1 | 6 |
| 12 | <i>Eucalyptus</i> | 1 | 6 |
| 13 | <i>Pinus</i> | 1 | 6 |
| 14 | <i>Colubrina</i> | 1 | 6 |
| TOTAL | | 17 | 100 |

La tabla 3 y la figura 4, muestran el número de especies y su respectivo porcentaje por género, el género *Inga* es el más representativo con 4 especies y 24 % de representación, el resto de los géneros cuentan con una sola especie abarcando un 6 % de representación para cada uno.

Figura 4

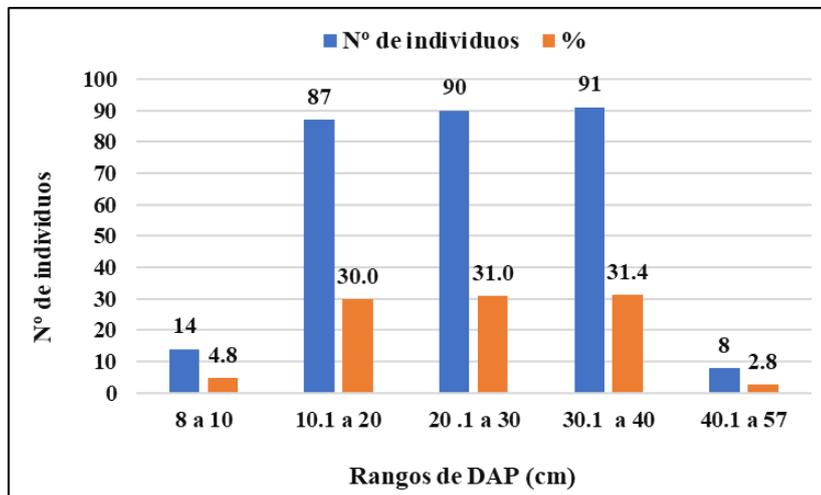
Número de especies y porcentaje por género



4.1.5. Distribución de DAP de los individuos inventariados

Figura 5

Rango de DAP de los individuos



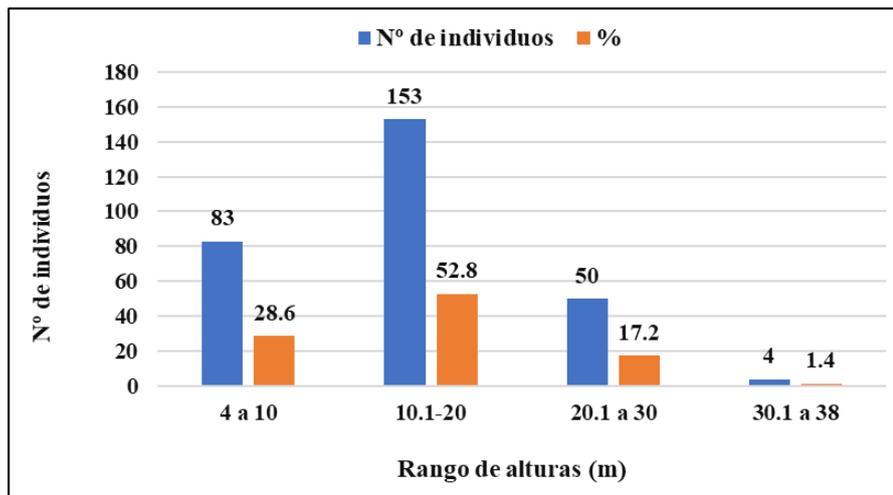
La figura 5 muestra, los rangos de diámetro a la altura del pecho de los individuos inventariados, la mayor cantidad de individuos se encuentran entre un DAP de 30.1 a 40 cm, con 91 individuos y 31.4 % de representación, seguido de 90 individuos que tienen un rango de DAP de entre 20.1 a 30 cm, con una representación del 31 %, 87 individuos se encuentran entre un rango de 10.1 a 20 cm con un 30 %, entre un rango de distribución de entre 8 a 10

cm se encontraron a 14 individuos representando el 4.8 % y por último 8 individuos están entre un rango de 40.1 a 57 cm con 2.8 % de representatividad.

4.1.6. Distribución de altura total

Figura 6

Rangos de distribución de altura total

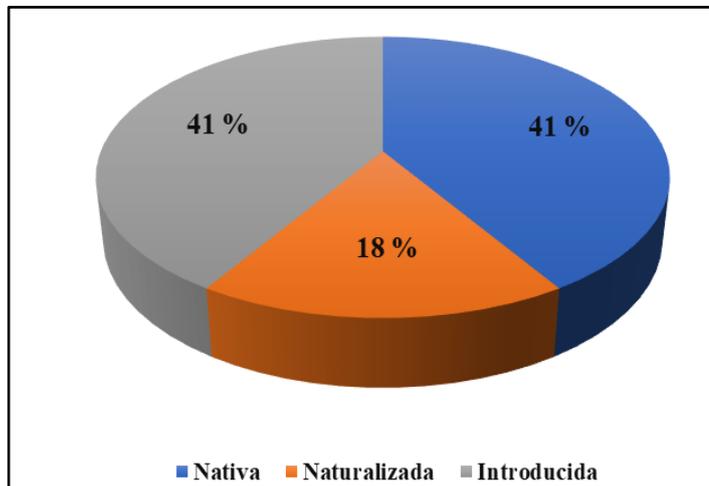


La figura 6 muestra, los rangos de distribución de altura total de los individuos inventariados, donde la mayor cantidad se encuentran distribuidos entre los rangos de 10.1 a 20 m, con 153 individuos y un 52.8 % de representación, seguido del rango de entre 4 a 10 m con 83 individuos y 28.6 % de representación, 50 individuos se encuentran entre 20.1 a 30 m representando un 17.2 % y finalmente entre 30.1 a 38 m se encuentran 4 individuos con una representación de 1.4 %.

4.1.7. Origen de las especies identificadas

Figura 7

Origen de las especies identificadas

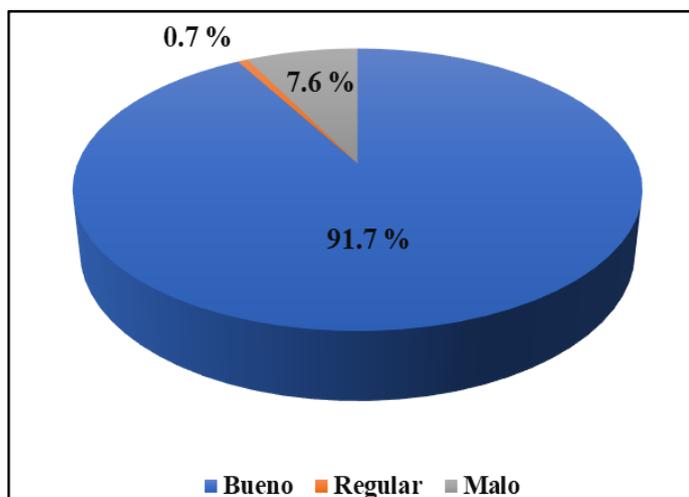


La figura 7, muestra, el origen de las especies identificadas, donde el 41 % de las especies son de origen nativo, asimismo de origen introducido son el 41 % y finalmente el 18 % de las especies son naturalizadas.

4.1.8. Estado sanitario de los individuos inventariados

Figura 8

Estado sanitario de los individuos



La figura 8, muestra, el estado sanitario de los árboles inventariados, encontrándose que el 91.7 % están en estado bueno, el 7.6 % está en estado regular y finalmente el 0.7 % se encontró en estado muy malo.

La evaluación del estado sanitario de los árboles, fue de tipo cualitativo, en la condición bueno cuando los individuos no presentan afectaciones de ningún tipo; en la condición de regular se consideró aquellos individuos que durante su desarrollo podrían haber sido afectados por alguna enfermedad pero que ya lo superaron; en la condición malo cuando los individuos presentaban sequedad, caída de hojas, afectación a la corteza mayormente por insectos.

4.1.9. Relación de especies arbóreas caracterizadas

Tabla 4

Especies arbóreas caracterizadas

| Nº | Familia | Especie | Nombre común |
|----|-------------|---|---------------------|
| 1 | Cordiaceae | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Chachacaspi, laurel |
| 2 | Fabaceae | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Guaba plana |
| 3 | Fabaceae | <i>Inga marginata</i> Willd. | Alicaro |
| 4 | Fabaceae | <i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart. | Sirimache |
| 5 | Fabaceae | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Guaba sogá |
| 6 | Lauraceae | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Paltilla |
| 7 | Lauraceae | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Latero |
| 8 | Lauraceae | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Pumapara, piria |
| 9 | Malvaceae | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Pinchina, roble |
| 10 | Meliaceae | <i>Cedrela odorata</i> L. | Cedro |
| 11 | Myrsinaceae | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Guayache, toche |
| 12 | Rhamnaceae | <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins. | Shaina |

En la Tabla 4, se muestra las especies arbóreas encontradas bajo sistemas agroforestales, que fueron descritas en la presente investigación.

4.1.10. Características de las especies arbóreas en SAF

1. *Cordia alliodora* (Ruiz. & Pav.) Oken

Familia: Cordiaceae

Sinonimia: *Cerdena alliodora* Ruiz & Pav., *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham., *Cordia andina* Chodat (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Chachacaspi, laurel (Zona de estudio).

Características de órganos vegetativos: Árbol de hasta 40 metros de altura, fuste cilíndrico, caducifolio, copa abierta y estrecha. Corteza externa fisurada, color grisáceo, corteza interna fibrosa y laminada de color amarillenta, tornándose de un color oscuro inmediatamente, ramas extendidas que se disponen en forma ascendente, verticiladas en la parte superior. Hojas simples, alternas, dispuestas en espiral, la lámina mide de 8-16 cm de longitud y de 3-5 cm de ancho, provista de pelos estrellados, ovada-lanceolada, elíptica u oblonga, base aguda a obtusa, ápice acuminado, margen entero, al ser estrujadas las hojas emiten un olor a ajo (Figura 9).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia en panículas axilares, terminales muy ramificadas. Flores sésiles, hermafroditas, pequeñas, voluminosas, con las partes de la flor persistente, cáliz cilíndrico, corola con lóbulos oblongos color blanco, actinomorfas de 1-1.5 cm de diámetro de olor agradable. Fruto tipo drupa de hasta 1 cm de longitud, que contiene una sola semilla de forma alargada, los pétalos se convierten en aletas papiráceas, de color marrón claro, presentan una semilla por fruto. Las semillas de 12 mm de largo por 10 mm de ancho.

Hábitat: Esta especie es frecuente en elevaciones bajas, tanto en climas secos como muy húmedos; crece bien sobre suelos con textura mediana y bien drenados, no tolera mal drenaje o condiciones inundables, se adapta a áreas degradadas y abandonadas, no es exigente a nutrientes, crece cerca del nivel del mar hasta los 2 000 m s. n. m. (CONABIO, 2005, p. 2)

Distribución geográfica: Esta especie se encuentra distribuida en países como Bolivia, Brasil, Ecuador, French Guiana, Guayana, Panamá, Perú, Suriname y Venezuela (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: Su madera es suave y trabajable, utilizada para la elaboración de puertas, ventanas, marcos, muebles, asimismo contribuye en la conservación de suelos y recuperación de áreas degradadas, se asocia con otros cultivos (UICN, 2023). La madera es de muy buena calidad, presenta buenas características de aserrado, secado y torneado, se usa para fabricar mangos de herramientas y muebles entre otros artículos (Contreras & Rodríguez, 1992, p. 103)

Figura 9

Cordia alliodora (Ruiz. & Pav.) Oken (árbol, flores)



2. *Inga densiflora* Benth.

Familia: Fabaceae

Sinonimia: *Feuilleea densiflora* (Benth.) Kuntze, *Inga heinei* Harms, *Inga java* Pittier, *Inga langlassei* Pittier, *Inga limonensis* Pittier, *Inga microdonta* Britton & Killip, *Inga mollifoliola* Pittier, *Inga montealegrei* Standl, *Inga monticola* Pittier, *Inga sordida* Pittier, *Inga titiribiana* Britton & Killip (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Guaba plana (Zona de estudio). Shimbillo (Benavides, 2020). Guamo machete (Armbrecht et al., 2021, p. 2).

Características de órganos vegetativos: Árbol de hasta 20 m de altura, tronco cilíndrico, corteza externa liza de color cenizo, corteza interna homogénea de color crema claro, ramas ascienden inclinadas y luego se extienden formando la copa abierta y muy amplia, presentan lenticelas pubescentes, estipulas de hasta 5 mm de longitud, elípticas.

Hojas compuestas, alternas y dispuestas en espiral de hasta 40 cm de largo, pecioladas, ápice estrechamente atenuado, ligeramente pubescentes en el envés, base obtusa a truncada, nervios secundarios de hasta 15 pares (Figura 10).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencias axilares, agrupadas en el extremo de las axilas. Flores sésiles, congestionadas, cáliz cerrado en el capullo, tubular, en ocasiones estriado, el cáliz y la corola son de color verde claro t los filamentos de color blanco, anteras de color amarillentas, tubo de la corola de 5 – 7 mm de largo, Ovario de un carpelo, estilo glabro, estigma simple, de hasta 20 óvulos. Frutos grandes de hasta 45 cm de longitud, legumbres de superficies planas a convexas, de forma recta o encorvada, contantes, coraceos de color verde oscuro lustroso.

Hábitat: Crece desde el nivel del mar hasta los 2000 m. de altitud; se le encuentra en el departamento de San Martín. Florea en febrero y fructifica a lo largo de todo el año (Benavides, 2020, p. 14).

Distribución geográfica: Esta especie se encuentra distribuida en Bolivia (La Paz, San Cruz), Brasil, Colombia (Tolima, Amazonas, Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Putumayo, Valle del Cauca), Costa Rica (Alajuela, Cartago, Guanacaste, Heredia, Puntarenas, San José), Ecuador (Napo, Sucumbíos), French Guiana, Guatemala, Guayana, México (Chiapas), Nicaragua (Chontales, Matagalpa, Zelaya), Panamá (Chiriquí, Coclé, Herrera, San Blas, Veraguas), Perú (Madre de Dios, San Martín), Suriname, Venezuela (Aragua, Barinas, Distrito Capital, Mérida, Miranda, Táchira, Yaracuy) (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: En la zona de estudio se utiliza para leña, su madera lo emplean en cajonería, sombra de otros cultivos, sus flores son perfumadas que atrae a insectos.

Figura 10

Inga densiflora Benth. (árbol, flores)



3. *Inga marginata* Willd.

Familia: Fabaceae.

Sinonimia: *Feuilleea marginata* (Willd.) Kuntze, *Inga excelsa* Poepp, *Inga fagifolia* (L.) Willd. ex Benth, *Inga fagifolia* fo. genuina Hassl, *Inga fagifolia* var. intermedia Hassl, *Inga fagifolia* var. marginata (Willd.) Hassl, *Inga guayaquilensis* G. Don, *Inga leptostachya* Benth, *Inga marginata* var. itayensis J.F. Macbr, *Inga microcoma* Harms, *Inga odorata* G. Don, *Inga puberula* Benth, *Inga pycnostachya* Benth, *Inga sapida* Kunth, *Inga semialata* (Vell.) Mart, *Inga semialata* var. latifolia Mart. ex Benth, *Inga tysonii* T.S. Elias, *Mimosa semialata* Vell (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Alicaro (Zona de estudio). Guamo caraota (Soto et al., 2012, p. 43).

Características de órganos vegetativos: Árbol de hasta 8 m de altura total, presenta fuste corto, ramificado desde la mitad de tronco, copa densa. Hojas compuestas, glabras, con indumento en ambos lados, folíolos de 2 a 3 pares, raquis anchamente alado, nervios secundarios de 5 – 9 pares, glándulas interfoliolares en forma de copa, circulares (Figura 11).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia axilar, agrupadas en espigas, con pedúnculo corto. Flores de color blanco de hasta 3 cm de largo, cáliz irregular, corola de forma tubular con numerosos estambres. Fruto legumbre, de color verde, comprimida, presenta arilo de color blanco, cuando inmaduros son planos y convexos y fuertemente constrictos entre las semillas cuando maduran, son comestibles.

Hábitat: Es común encontrarlos en bosques pluviales de llanura como montanos entre 0 – 2500 m s. n. m.; asimismo, es frecuente en las orillas de los cursos de agua, ríos. Crece en zonas de bosque semidecíduo, a orillas de ríos (Soto et al., 2012).

Distribución geográfica: En el Perú se distribuye en los departamentos de Cajamarca, Huánuco, Junín, Loreto, San Martín, Además se distribuye en países como Argentina, Bolivia, Colombia, Brasil, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Venezuela.

Uso de la especie: Especies melífera, como combustible, sombra para cultivos, frutos comestibles

Figura 11

Inga marginata Willd. (árbol, flores)



4. *Inga semialata* (Vell.) Mart.

Familia: Fabaceae

Sinonimia: *Feuilleea marginata* (Willd.) Kuntze, *Inga excelsa* Poepp, *Inga fagifolia* fo. genuina Hassl, *Inga fagifolia* fo. pedicellaris Hassl, *Inga fagifolia* var. marginata (Willd.) Hassl, *Inga guayaquilensis* G. Don, *Inga marginata* Willd, *Inga microcoma* Harms, *Inga odorata* G. Don, *Inga puberula* Benth, *Inga pycnostachya* Benth, *Inga sapida* Kunth, *Inga tysonii* T.S. Elias, *Mimosa semialata* Vell (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Sirimbache (Zona de estudio).

Características de órganos vegetativos: Árbol de 10 m de altura, con ramas cuadrangulares, ramificada, copa ancha. Corteza externa irregular con lenticelas blanco verdosas, corteza interna color café rojizo. Hojas discoloras, envés blanco grisáceo (Figura 12).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia en espigas axilares de color verdosa. Flores color blancas. Frutos amarillos cuando maduros con arilos o pulpa que rodea la semilla de color blanco comestibles.

Hábitat: Son frecuentes en bosques pluviales 100 – 2500 m s. n. m., en las orillas de los cursos de ríos y acequias.

Distribución geográfica: Esta especie se desarrollan en el Perú en los departamentos de Amazonas, Cusco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Puno, San Martín y Ucayali, asimismo se distribuye en otros países como Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Paraguay y Venezuela (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: En la zona de estudio se utiliza como sombra para cultivos temporales, leña, asimismo es considerada una especie melífera porque es visitada por abejas.

Figura 12

Inga semialata (Vell.) Mart. (árbol, flores)



5. *Inga suaveolens* Ducke

Familia: Fabaceae

Sinonimia: No reportado.

Nombres comunes: Guaba sogá (Zona de estudio).

Características de órganos vegetativos: Árbol de unos 25 m de altura, fuste cilíndrico con ramas angulosas que forma una copa extendida. Corteza color gris blanquecina. Hojas compuestas caducas, presentan estipulas en forma lanceoladas, de hasta 5 pares de folíolos, peciolos y raquis foliar acanalado (Figura 13).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia axilares, espiciformes. Flores de color blanco verdoso, cáliz tubular, pedicelos sésiles. Fruto legumbre de hasta 25 cm de largo, plano, recto y en ocasiones ligeramente curvado, constrictor, indumento glabro, comestible.

Hábitat: Esta especie se desarrolla en bosque primario, bosque secundario (Pennington, 1997).

Distribución geográfica: Se distribuye en los países de Brasil (Amazonas), Ecuador y French Guiana (Tropicos.org., 2023).

Uso de la especie: En la zona de estudio se utiliza como sombra para cultivos temporales, leña, asimismo es considerada una especie melífera porque es visitada por abejas.

Figura 13

Inga suaveolens Ducke (árbol, flores)



6. *Aniba muca* (Ruiz & Pav.) Mez

Familia: Lauraceae

Sinonimia: *Aydendron muca* (Ruiz & Pav.) Nees, *Laurus muca* Ruiz & Pav, *Ocotea oblanceolata* Rusby (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Paltilla (Zona de estudio). Moena, anís moena (Flores, 2018).

Características de órganos vegetativos: Árbol de 15 m de altura total y 40 cm de diámetro, fuste cilíndrico y recto, corteza externa color café, granulosa, corteza interna fibrosa color amarillento, tricomas cortos, ramas muy aromáticas. Hojas alternas, simples, angostamente lanceolada, papiráceas a cartáceo, peciolo acanalado, estriado, pubescente, nerviación broquidódroma, nervios secundarios de hasta 10 pares, lamina levemente falcada, borde entero, ápice acuminado, base aguda atenuada, glabra en el haz, y en el envés

generalmente adpreso–pubescentes, presentando pubescencia más densa en la nervadura central (Figura 14).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia axilares, en panículas, Flores pequeñas, de hasta 2 mm de longitud, color verdosas, tomentosas, subsésiles, dispuestas en racimos, tépalos carnosos, presenta 9 estambres fértiles cada uno de ellos con dos tecas, filamentos anchos, pilosos y estrechos hacia la base, pistilo pubescente. Fruto tipo baya, elipsoidal, color verdoso, aromáticos, con cúpula rugosa, lenticelada muy desarrollada, pedicelo corto y grueso.

Hábitat: Esta especie crece en bosques amazónicos, primarios, andinos, en los andes crecen en el piso basi-montano, alcanzando el montano inferior, encontrándose especímenes entre los 500 a 1200 m s. n. m. (Quispe, 2014).

Distribución geográfica: Se distribuye en el Perú en los departamentos de Cusco, Huánuco, Junín, asimismo se encuentran en Bolivia, Brasil y Ecuador (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: La madera de esta especie es utilizada en construcción, para vigas, columnas, escalones, asimismo en carpintería, contrachapados (Quispe, 2014, p. 17).

Figura 14

Aniba muca (Ruiz & Pav.) Mez (árbol, flores)



7. *Licaria triandra* (Sueco) Kosterm.

Familia: Lauraceae

Sinonimia: *Acrodiclidium acuminatum* Rose ex Kostermans, *Acrodiclidium benense* Rusby, *Acrodiclidium cervantesii* (Kunth) Lundell, *Acrodiclidium jamaicense* (Spreng.) Nees, *Acrodiclidium limbatum* (Nees) J.F. Macbr, *Acrodiclidium limbosum* (Ruiz & Pav.) Mez, *Acrodiclidium triandrum* (Sw.) Lundell, *Aydendron cubense* A. Rich, *Endiandra jamaicensis* Spreng, *Endiandra viridis* J. Presl, *Laurus cervantesii* Kunth, *Laurus limbosa* Ruiz & Pav, *Laurus quixos* Lam, *Laurus triandra* Sw, *Licaria cervantesii* (Kunth) Kosterm, *Licaria cymbarum* (Kunth) Pittier, *Licaria limbosa* (Ruiz & Pav.) Kosterm (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Latero (Zona de estudio).

Características de órganos vegetativos: Árbol pequeño de hasta 8 m de altura, fuste recto y cilíndrico. Corteza externa escamosa o lenticelar de color marrón claro, corteza interna homogénea de color amarillenta, con olor fragante, ramificación a partir del segundo tercio del fuste. Hojas simples, alternas, perennes, glabras y coriáceas, dispuestas en espiral, delgadas y largas, láminas de 12 – 15 cm de longitud, nerviación pinnada con nervios secundarios de hasta 8 pares, ligeramente visibles en el haz, ápice agudo y base aguda (Figura 15).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia en panículas terminales, multifloras. Flores hermafroditas, actinomorfas pequeñas de unos 3 mm de longitud de color rosas o blancas, pistilo dividido en 4 partes, corola pequeña y abundante, el androceo es de color rosado, tiene pequeñas extensiones, tubo floral glabro por dentro, tépalos casi tan largos como el tubo floral, estambres excertas, filamentos fisionados. Frutos ovoides de color negro, cúpula con margen exterior patente a reflexo.

Hábitat: La especie crece en bosque seco Tropical (transicional a bosque húmedo Subtropical) entre 1000 – 1500 m s. n. m. (Herrera, 2019, p. 77).

Distribución geográfica: Se distribuye en los países de Bolivia (La Paz, Santa Cruz), México (Chiapas), Panamá, Venezuela (Zulia) (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: la madera se utiliza en construcción, carpintería, y ebanistería (Reynel et al., 2007, p. 25).

Figura 15

Licaria triandra (Sueco) Kosterm. (árbol, flores)



8. *Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez

Familia: Lauraceae

Sinonimia: *Laurus caerulea* Ruiz & Pav, *Persea laevigata* Kunth, *Persea laevigata* var. *caerulea* Meisn, *Persea lignitepala* Lasser, *Persea petiolaris* Kunth, *Persea pyrifolia* Nees & Mart, *Persea skutchii* C.K. Allen (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Pumapara, piria (Zona de estudio). Aguacatillo (Rumay & Villamil, 2022).

Características de órganos vegetativos: Árbol de 20 m de alto y 45 cm de diámetro, fuste cilíndrico, corteza externa fisurada, sus ramas presentan secciones trasversales angulares, las terminales de color rojizo, copa globosa, Hojas simples, alternas, glabras, coriáceas, laminas elípticas, caducifolias, dispuestas a lo largo de las ramas, no presentan estípulas, miden 14 cm de largo, peciolo acanalado de color rojizo, de hasta 3.5 cm de longitud, venación pinnada, nervio medio sobresaliente (Figura 16).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia axilar, dispuestas en panículas de hasta 15 cm de largo, ejes de color rojizo, pubescentes, subterminales. Flores

color amarillentas, tiene olor aromático y agradable, pequeñas, corola y cáliz presentan 6 tépalos de forma oblonga, estambres fértiles 9, tépalos conspicuamente desiguales entre ellos, ovario elipsoidal, con estilo más grande que el ovario. Fruto tipo baya uniseminada, glabro, globosos, lisos de color verde azulado cuando maduros, consistencia suave. Semillas de color café, redondas, dura, en ocasiones los estables persistentes en el fruto.

Hábitat: Crece en suelos arcillosos o arenosos, es común en bosques secundarios y bosques mixtos, en potrero y áreas abiertas entre 600 – 2200 m s. n. m. se desarrolla muy bien bajo sombra intermedia (Gómez, 2011). Crecen dentro del bosque húmedo Montano Bajo Tropical, bosque seco Montano Bajo Tropical (Herrera, 2019, p. 21).

Distribución geográfica: La especie se distribuye en el Perú (Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, San Martín) y en otros países como Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Nicaragua, Panamá y Venezuela (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: La madera se emplea en la fabricación de embarcaciones, construcciones pesadas y muebles.

Figura 16

Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez. (árbol, flores)



9. *Luehea paniculata* Mart.

Familia: Malvaceae

Sinonimia: *Luehea parvifolia* Huber (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Roble, pinchina (Zona de estudio).

Características de órganos vegetativos: Árbol de 15 m de altura, tronco cilíndrico, ramificación desde el segundo tercio del fuste. Corteza color marrón claro, agrietada, corteza interna, color blanquecino con fibras dispuestas longitudinalmente, tornándose en marrón oscuro en poco tiempo, ramas terminales con secciones circulares, en la parte apical están cubiertas por pubescencia densa y fina. Hojas alternas, simples, dísticas, de hasta 12 cm de largo por 5 cm de ancho, laminas aserradas, oblongas a ovadas, trinervadas, presenta nerviación terciaria paralela, base obtusa o subcordada, ápice agudo, glabras por el haz y con presencia de pubescencia ferrugínea por el envés, y este lado es de color blanquecino (Figura 17).

Características de órganos reproductivos: panículas terminales o axilares, multifloras. Flores hermafroditas, actinomorfas de tamaño mediano, el cáliz presenta 5 sépalos libres y la corola con 5 pétalos libres, obovados, de color rosado pálido. Fruto tipo capsula elipsoide, densamente pubescente, presenta 5 valvas. Semillas numerosas aladas.

Hábitat: se encuentra en bosques estacionalmente secos y áreas disturbadas (Pennington et al., 2004).

Distribución geográfica: En el Perú se distribuye en los departamentos de Cosco, Huánuco, Junín y San Martín, asimismo en los países de Bolivia, Brasil, Suriname (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: madera liviana es usada en carpintería y cajonería y por sus flores llamativas es una especie ornamental.

Figura 17

Luehea paniculata Mart. (árbol, flores)



10. *Cedrela odorata* L.

Familia: Meliaceae

Sinonimia: *Cedrela adenophylla* Mart, *Cedrela brachystachya* (C. DC.) C. DC., *Cedrela brownii* Loefl. ex Kuntze, *Cedrela brownii* Loefl., *Cedrela caldasana* C. DC., *Cedrela ciliolata* S.F. Blake, *Cedrela cubensis* Bisse, *Cedrela dugesii* S. Watson, *Cedrela glaziovii* C. DC., *Cedrela guianensis* A. Juss, *Cedrela hassleri* (C. DC.) C. DC., *Cedrela huberi* Ducke, *Cedrela imparipinnata* C. DC., *Cedrela longipes* S.F. Blake, *Cedrela longipetiolulata* Harms, *Cedrela mexicana* M. Roem., *Cedrela mexicana* var. *puberula* C. DC., *Cedrela mourae* C. DC., *Cedrela occidentalis* C. DC. & Rose, *Cedrela odorata* var. *xerogeiton* Rizzini & Heringer, *Cedrela palustris* Handro, *Cedrela paraguariensis* Mart. (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Cedro (Zona de estudio). Cedro rojo, cedro amargo (INAB, 2017).

Características de órganos vegetativos: Árbol de 35 m de altura total, caducifolio, presenta fuste cilíndrico, recto, poco ramificado, copa amplia y densa, raíces profundas, extendidas, en la base del tronco con aletas acanaladas. Corteza externa fisurada, gruesa, de

color café oscuro, que se desprende en forma de placas grandes irregulares, corteza interna es de color rosada, fibrosa, con escaso exudado gomoso. Hojas alternas, simples, paripinnadas de hasta 10 cm de longitud y hasta 5 cm de ancho, no presentan estípulas, agrupadas al final de las ramas, glabras, peciolo de hasta 3 cm de largo acanalados, ápice acuminado en ocasiones agudo, base oblicua, borde entero, laminas enteras, cartáceo, nerviación pinnada de hasta 15 pares de nervios secundarios ligeramente impresos en el haz (Figura 18).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia en panículas terminales, sueltas y largas, que miden hasta 30 cm de largo, provistas de flores abundantes. Flores hermafroditas, pequeñas de hasta 8 mm de longitud, de color blancas, levemente perfumadas, cáliz irregularmente dentado en forma de copa, presenta 5 pétalos puberulentos, las anteras de las flores femeninas son delgadas y el estigma bífido excerta de color verde, el pistilo con ovario ínfero, el estilo filiforme. Fruto capsula leñosa, oblongo, redondeado en ambos extremos, de hasta 6 cm de longitud, de color marrón, al madurar se abren en cinco suturas liberando la semilla, esta es comprimida y presenta aletas en la base.

Hábitat: La especie prospera en las zonas de vida subtropical y tropical húmedas, en bosques secos como en bosques húmedos, formando colonias en la vegetación secundaria, pastos y terrenos agrícolas abandonados. Sin embargo, esta especie tiene un buen desarrollo en climas estacionalmente secos, su mejor desarrollo lo alcanza con precipitaciones medias anuales de 1200-2400 mm y una estación seca no menor de dos meses (INAB, 2017, p. 6).

Distribución geográfica: Se distribuye en diferentes países como Perú (Amazonas, Cajamarca, Huánuco, Pasco, Junín, Lima, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali), Argentina, Belize, Bolivia, Brasil, Caribbean, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, French Guiana, Guatemala, Guayana, Honduras, Madagascar, México, Nicaragua, Panamá, Suriname y Venezuela (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: Apreciada por su calidad, se utiliza para decoración de interiores, muebles finos, instrumentos musicales, joyeros, parquet, carpintería y ebanistería, construcción de barcos, es una especie melífera, en estado de floración es visita por abejas (INAB, 2017, p. 5). El cedro se usa con frecuencia en sistemas agroforestales con cultivos perennes o anuales, como sombra de café o de cacao, en linderos o cercas vivas (Cordero et al., 2003, p. 9).

Figura 18

Cedrela odorata L. (árbol, flores)



11. *Myrsine latifolia* (Ruiz. & Pav.) Spreng.

Familia: Primulaceae

Sinonimia: *Caballeria latifolia* Ruiz & Pav., *Caballeria magnifolia* Pav. ex DC., *Manglilla latifolia* (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult., *Myrsine caballeria* Miq., *Rapanea latifolia* (Ruiz & Pav.) Mez, (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Guayache, toche (Zona de estudio). Lucuma, lúcumo del monte, laurel (Mostacero et al 2009, p. 28)

Características de órganos vegetativos: Árbol de 20 metros de altura, fuste recto, cilíndrico, y su base acanalada, ramificación horizontal, ramas levemente erguidas, copa rala y abierta, corteza externa lenticelada, color parduzco, corteza interna de color rojiza de textura fibrosa y arenosa con sabia color blanquecino abundante, viscosa. Hojas discoloras, simples, membranosas, dísticas, alternas, imparipinadas, papirácea de hasta 12 cm de longitud y 6 cm de ancho, base atenuada y ápice agudo, bordes enteros, nervadura oblicua, pinnatinervia (Figura 19).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencia en espiga racimosa. Flores amarillo verdoso con rojizo pálido en la parte externa de los tépalos, anteras color café, no

presenta corola, de 2 – 4 ovarios. Fruto tipo drupa, carnosos. Semillas caulinares, su testa es de consistencia leñosa.

Hábitat: Frecuente en espacios secundarios, bosque maduro, muy húmedo, premontano sobre colina

Distribución geográfica: La especie se distribuye en Bolivia (Cochabamba, La Paz, Santa Cruz), Colombia (Antioquia), Ecuador (Loja, Morona-Santiago) (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: Se usa como combustible, sus frutos son alimento para las aves, es una especie melífera, por lo que es visitada por las abejas, medicinal.

Figura 19

Myrsine latifolia (Ruiz. & Pav.) Spreng. (árbol, flores)



12. *Colubrina glandulosa* Perkins.

Familia: Rhamnaceae

Sinonimia: *Colubrina glandulosa* Perkins subsp. *Glandulosa*, *Colubrina glandulosa* subsp. *reitzii* (M.C. Johnst.) Borhidi, *Colubrina rufa* (Vell.) Reissek, *Colubrina rufa* var. *reitzii* M.C. Johnst. (Tropicos.org, 2023).

Nombres comunes: Shaina (Zona de estudio).

Características de órganos vegetativos: Árbol de 20 m de altura, y cm de diámetro, fuste cilíndrico, y ocasionalmente irregular, presenta ramificación que nace desde el segundo tercio del fuste, corteza externa de color marrón blanquecino con grietas irregulares, corteza interna de color amarillenta, exfoliable, con escaso látex de color blanco, en el ápice de las ramas terminales están cubiertas de pubescencia ferruginosa muy fina. Hojas simples, opuestas a sub opuestas glabrescentes, de hasta 18 cm de largo, peciolo muy acanalado de 1.5 cm de longitud, laminas enteras a ligeramente sinuadas, ápice acuminado, base obtusa, trinervadas con nervios secundarios de hasta cinco pares (Figura 20).

Características de órganos reproductivos: Inflorescencias axilares, cimosas, multifloras, conglomeradas. Flores hermafroditas, pequeñas de 5 cm de longitud, con presencia de cáliz y corola, el pedicelo de hasta 5, de largo, pétalos de color blanco, estrecho, el pistilo con el ovario embebido en el disco. Frutos de 4 – 6 mm de longitud, oblongos, globosos con semillas ovoides.

Hábitat: esta especie habita en bosques primarios y secundarios tardíos, en selva baja y ceja de selva hasta los 1000 m s. n. m., es frecuente tanto en áreas de pluviosidad abundante como en zonas secas, es una especie heliófita, que crecen sobre suelos arcillosos a limosos (Reynel et al., 2003, p. 19).

Distribución geográfica: En el Perú se distribuyen en los departamentos de Huánuco y San Martín, Además crecen en Bolivia (Beni, La Paz, Pando, Santa Cruz), Brasil, Caribbean, Costa Rica, Guayana, Honduras, Panamá (Canal área, Los Santos, Veraguas), Paraguay y Venezuela (Bolívar) (Tropicos.org, 2023).

Uso de la especie: Utilizada como madera, carpintería, cercos vivos (Alegre et al., 2000).

Figura 20

Colubrina glandulosa Perkins. (árbol, flores)



13. *Annona muricata* L.

Familia: Annonaceae.

Nombres comunes: Guanábana (Figura 21).

Figura 21

Annona muricata L. (ramita, hojas, fruto)



14. *Erythrina edulis* Triana ex Micheli

Familia: Fabaceae

Nombres comunes: Pajuro (Figura 22).

Figura 22

Erythrina edulis Triana ex Micheli (hojas, flores, frutos)



15. *Matisia cordata* Bonpl.

Familia: Malvaceae

Nombres comunes: Sapote (Figura 23).

Figura 23

Matisia cordata Bonpl (rama, hojas, flores, frutos)



16. *Eucalyptus saligna* Sm.

Familia: Myrtaceae

Nombres comunes: Eucalipto saligna (Figura 24).

Figura 24

Eucalyptus saligna Sm. (rama, hojas, frutos)



17. *Pinus radiata* D. Don.

Familia: Pinnaceae.

Nombres comunes: Pino (Figura 25).

Figura 25

Pinus radiata D. Don. (fuste, ramas, corteza externa)



4.2. Discusión

Desde hace unas décadas, los sistemas agroforestales vienen siendo reconocidos a nivel mundial por la importancia de sus beneficios que brindan tanto económicos como ambientales (conservación de suelo, agua y biodiversidad). En la Amazonía peruana, esta técnica está siendo utilizada ampliamente principalmente con el uso del componente forestal, puesto que brinda sombra a los principales cultivos de exportación como café y cacao, entre otros frutales Clemente-Arenas (2021, p. 180); del mismo modo, los propietarios de las parcelas agroforestales ubicadas en Santa Fe de Las Naranjas, donde se desarrolló el presente estudio, tienen principalmente cultivos de café, bajo sistemas agroforestales, refieren que obtienen una diversidad de beneficios tanto directos como indirectos; beneficios directos como madera, leña, alimento, medicina, entre otros, e indirectos como sombra, mejoramiento de microclimas, purificación de agua y aire, como cortinas rompe vientos, diversidad de especies. Además, Tschardt et al., (2011, p. 11) afirma que, la particularidad principal de los sistemas agroforestales es proporcionar una diversidad de productos y a la vez brindar servicios ambientales similares o superiores que los ecosistemas naturales. En el ámbito económico los sistemas agroforestales representan un ahorro potencial de capital, porque generarán ganancias a largo plazo, esto debido a la inversión en los árboles madereros, que podrían reducir las pérdidas financieras causadas por las caídas repentinas en los precios de comercialización de los cultivos asociados a los sistemas agroforestales

El estudio consistió en el inventario e identificación de especies arbóreas bajo sistemas agroforestales, registrándose 290 individuos arbóreos, considerándose que este tipo de especies cumplen funciones importantes dentro de cultivos diversificados, obteniendo un aumento en los diferentes productos a corto y mediano plazo e inclusive a largo plazo. Gold y Garrett, (2009, p. 11) sostiene que, las especies leñosas dentro de sistemas agroforestales tienen como principal función el mejoramiento de la productividad, protegiendo los cultivos del calor y de las lluvias, disminuyendo la evapotranspiración y aumentando el ciclaje de nutrientes, optimizando el aprovechamiento de los mismos, adicionalmente Casanova-Lugo et al., (2016, p. 16) afirma que, en un sistema agroforestal se obtienen otros productos y servicios. Productos como madera, combustible, plantas medicinales y aromáticas, frutos, forraje y servicios como protección y conservación de suelos, liberación de oxígeno, captura de dióxido de carbono, diversificación y refugio de flora y fauna silvestre, protección del paisaje.

En las tres parcelas bajo sistemas agroforestales evaluadas, se identificaron a 17 especies arbóreas, distribuidas en 14 géneros y 10 familias botánicas; las familias más representativas fueron, Fabaceae con 29 %, Lauraceae con 18 % y la familia Malvaceae con 12 %, asimismo, Arias (2021, p. 12) en su investigación, identificó 65 especies en SAF, agrupados en 54 géneros y 33 familias. Los mayores porcentajes de individuos, estuvieron distribuidos en las familias, Fabaceae (22.4 %), Rubiaceae (20.3 %) y Pinaceae (59.2 %). Un total de 22 géneros abarcaron el 51 % del total de especies; el género con mayor número de especies es *Inga* con 5 especies (8 %). Además, Cruz (2022, p. 13) en su investigación sobre diversidad de especies arbóreas en SAF con cacao, realizado en el distrito de Cajaruro, Utcubamba, donde identifico a 48 especies arbóreas distribuidas en 26 familias botánicas, siendo Fabaceae la familia más representativa con 7 especies identificadas.

La especie con mayor cantidad de individuos que se encontró en los SAF, fue el barejón (*Cordia alliodora* (Ruiz. & Pav.) Oken), es una de las especies muy requerida por para la siembra por los agricultores, porque la madera de esta especie, es muy apreciada en la zona para construcción y carpintería, registrando 105 individuos que representan un 36.20 %; el barejón es muy requerida para el uso en sistemas agroforestales. Concordando con Cruz (2022) en su investigación concluyó que, la abundancia de especies arbóreas es muy específica y son: *Cordia alliodora* (28 %) de la familia Cordiaceae, *Inga edulis* (15 %) de la familia Fabaceae y *Calycophyllum spruceanum* (14 %) de la familia Rubiaceae, esta abundancia se ve reflejada básicamente en estas tres especies debido a que los productores optan introducir en medio de sus cultivos por los beneficios que estos los generan. De igual manera García et al. (2015) menciona que, la especie más importante en la estructura de los SAF-café fue *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham., con características maderables apreciadas por los productores de café, así como *Bursera simaruba* (L.) Sarg. y *Myriocarpa longypes* Liebm., con lo cual se apoya la hipótesis de que algunos SAF-café conservan en gran medida la diversidad de especies de la vegetación origina. No obstante, López (2021, p. 8) en su estudio indica que, la especie más utilizada es guaba blanca (*Inga vera*) presentó la mayor cantidad de individuos con un total de 47. Tratándose de leguminosa que además de la reducción de la intensidad lumínica, aportan cantidades notables de residuos vegetales naturales o por podas como material de cobertura. Fue posible determinar que el porcentaje de cobertura forestal en las áreas de producción de café con sombra fue variable, con valores entre 28.7 % que constituye la menor cobertura y 44.2 % como el valor más alto, lo cual muestra el aporte de las especies arbóreas al proceso de creación de microclima, al reciclaje

de nutrientes en el sistema, entre otros. Por otro lado, en el presente estudio el género con mayor cantidad de especies fue el género Inga con 4 especies representando el 24 %.

En la parte alta de la ciudad de Jaén como Santa Fe de Las Naranjas, los agricultores tienen como principal producto el café, convirtiéndose este en el sustento para las familias agricultoras que en la actualidad lo cultiva dentro de sistemas agroforestales consiguiendo mejores resultados sobre su producción. Montagnini et al. (2015, p. 23) refiere que, a nivel mundial, el café es uno de los productos agrícolas más exportados, y su producción se realiza principalmente en sistemas agroforestales; además el mismo autor afirma que la conveniencia de cultivar una especie asociado con otro tipo de árboles, tiene dos puntos de vista, primero es el factor ecológico, donde se tiene en cuenta la compatibilidad entre las especies y por otro lado está el factor económico.

Los sistemas agroforestales representan una alternativa de uso de la tierra que proveen una diversidad de productos agrícolas y forestales (madera, leña, frutos, forraje, medicinas, entre otros) y servicios como: sombra para cultivos y animales, protección, conservación y mejoramiento del suelo asimismo contribuye, significativamente, en la generación de servicios ambientales; entre ellos: la diversidad biológica de los agroecosistemas y la formación de hábitats para otros organismos (Beer et al., 2004). *El aprovechamiento de la luz, humedad y nutrientes del suelo constituyen los secretos del manejo eficiente de esta tecnología agroforestal*. Por otro lado, Rincón (2018, p. 22) señala que, el sistema agroforestal simultaneo con la diversificación los productos, genera ingresos económicos constantes logrando seguridad alimentaria contribuyen al equilibrio suelo- planta, conservando los servicios ambientales de la zona. Moreira & Castro (2017, p. 17) afirmaron que, con los SAF se logra un equilibrio entre el cultivo principal y el entorno natural, al incrementarse la diversidad biológica, ya que imita las condiciones naturales de un bosque tropical.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se identificaron 17 especies arbóreas bajo sistemas agroforestales en tres parcelas ubicadas en Santa Fe de las Naranjas, de un total de 290 individuos inventariados. Las especies identificadas, se distribuyen en 14 géneros y 10 familias botánicas; la familia Fabaceae es la más representativa, con 5 especies (representa 29 %); seguido de Lauraceae con 3 especies (representa 18 %); luego, Malvaceae con 2 especies (representa 12 %); el género más representativo es *Inga*, con 4 especies representando el 24 %.

Los individuos en cuanto al diámetros a la altura del pecho oscilan entre 8 a 57 cm, la mayor cantidad de individuos se encuentran entre un DAP de 30.1 a 40 cm, con 91 individuos (representa 31.4 %), seguido de 90 individuos entre un rango de DAP de entre 20.1 a 30 cm (representa 31 %). Los rangos de distribución de alturas de las especies arbóreas se encuentran entre 4 a 38 m; la mayor cantidad de individuos están dentro de un rango de alturas de entre 10.1 a 20 m con 153 individuos (representa 52.8 %), seguido del rango de entre 4 a 10 cm de altura, con 83 individuos (representa 28.6 %). Las especies nativas e introducidas representan el 41 % para cada uno (total 82 %), y las especies naturalizadas representan el 18 %.

Se caracterizaron 12 especies arbóreas, describiendo las características de los órganos vegetativos, reproductivos, registro de nombres comunes en la zona de estudio; la mayoría de es especies arbóreas son utilizadas en la construcción de viviendas, carpintería, cajonería, decoración de interiores, ebanistería, algunas son especies melíferas y ornamentales.

5.2. Recomendaciones

Incentivar a los agricultores a establecer sus cultivos dentro de sistemas agroforestales mejorando y diversificando su productividad y contribuyendo a la conservación de la biodiversidad estableciendo e informado cómo realizar un manejo silvicultural de cada una las especies asociadas

Promocionar y consumir los productos provenientes de los sistemas agroforestales en el mercado local, contribuyendo económicamente con los agricultores para que continúen realizando estas prácticas agroforestales en sus parcelas.

Hacer estudios sobre identificación de especies que mejor se adaptan a los tipos de cultivos que los agricultores siembran con la finalidad de obtener mejores resultados en su productividad.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegre, J; Arévalo, L; Guzmán, W; Rao, M. (2000). *Barbechos mejorados para intensificar el uso de la tierra en los trópicos húmedos de Perú*. Agroforestería de las Américas. 7(27):7-12.
- ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente). (2000). *Manual de agroforestería*. Río Hato, Panamá. 43 p.
- Arias, A. N. (2021). *Estudio de la vegetación arbórea y arbustiva en la parcela agroecoturística quinta San Antonio, San Ignacio – Cajamarca*. Tesis para optar el título de Ingierno Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. 106 p.
- Armbrecht I, Torres W, Vargas-García N. (2021). *¿Es el guamo (Inga densiflora Benth.) un árbol benéfico como acompañante de plántulas de café con diferentes tipos de fertilización?*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 45(177):1084-1096, octubre-diciembre de 2021. doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1380>
- Armiñana-García, R., Fimia-Duarte, R., Iannacone, J. A., Guerra-Véliz, Y., Zambrano-Gavilanes, F. E., Leyva-Haza, J. (2020). *Construcción y utilización de claves dicotómicas para la identificación de diferentes taxones de vertebrados en cuba*. Vol. 17 Núm. 1. Biotempo. <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/2973>
- Beer, J.; Ibrahim, M.; Somarriba, E.; Barrance, A. y Leakey, R. (2004). *Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales*. Árboles de Centroamérica. OFI-CATIE. Turrialba, Costa Rica. 197-242 pp.
- Benavides J. E. (2020). *Estudio taxonómico y morfológico de las especies del género Inga Mill en el rodal N° 1 del bosque CIFOR – Macuya y sus áreas colindantes a la carretera de acceso al campamento, Pucallpa – Perú*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de ciencias forestales y ambientales. http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4653/UNU_FORESTAL_2020_T_JESUS_BENAVIDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Brack A. (2003). *Perú: diez mil años de domesticación*. Lima, Perú, Editorial Bruño, 160 p.
- Casanova-Lugo, F; Ramirez-Aviles, L; David, P; Caamal-Maldonado, A; Piñeiro-Vázquez, AT; Díaz-Echeverría, V. (2016). *Environmental ser-vices from tropical agroforestry systems*. Re-vista Chapingo (Serie ciencias forestales y del ambiente) 22(3):269–284
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). (2015). *Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales / Montagnini, Florencia*. [et al.]. – 1º ed. – Cali, CO: CIPAV; Turrialba, CR.
- Clemente-Arenas, E. R. (2021). *Captura de carbono en sistemas agroforestales en el Perú*. Revista Forestal del Perú 36(2): 180-196. DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v36i2.1797>
- Colcombet, L.; Esquivel, J.; Fassola, H.; Goldfarb, M.; Lacorte, S.; Pachas, N.; Rossner, B. y Winck, R. (2015). *Los sistemas silvopastoriles en las provincias de Misiones y Corrientes, Argentina En: Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales / Montagnini, Florencia*. 1º ed. – Cali, CO: CIPAV; Turrialba, CR: CATIE, 2015. 454 p. (Serie técnica. Informe técnico / CATIE, N° 402).
- Collazos Erik. (2018). *Incidencia de la biodiversidad en la productividad de sistemas agroforestales con café en los departamentos de Amazonas y San Martín*. Tesis para el grado académico de maestro en Gestión para el Desarrollo Sustentable. 66 p.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal, México) - SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2007). *Protección, restauración y conservación de suelos forestales*. Manual de obras y prácticas. Tercera Edición. Zapopán, Jalisco, México. 298 p.
- Contreras, J. A.; Rodríguez, S. B. (1992). *Métodos de plantación en Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*.
- Cordero J, Mesén F, Montero M, Stewart J, Boshier D, Chamberlaín J. (2003). *Descripciones de especies de árboles nativos de América Central*. Pp. 311-958. En: Cordero J, Boshier D. (eds.) 2003. *Árboles de Centroamérica: Un manual para extensionistas*. San José: Ed. CATIE; 1054 p. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:oU6x1FOArecJ:www>

- Cornelius JP, Cerrón-Macha JN, del Castillo JD, Valverde-Quiroz JC. (2020). *Especies agroforestales del Perú: Lista referencial y contribución a la priorización para la conservación de recursos genéticos agroforestales*. Documento de Trabajo número 308. Centro Internacional de Investigación Agroforestal, Lima, Perú.
<http://dx.doi.org/10.5716/WP20041.PDF>
- Cruz, K. R. (2022). *Diversidad de especies arbóreas en sistemas agroforestales con cacao (Theobroma cacao l.) fino de aroma en el distrito de Cajaruro, provincia Utcubamba*. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias. 76 p.
- EUROPEAID (Dirección General de la Comisión Europea). (2011). *Sistemas agroforestales*. Primera edición. 90 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4779/sistemas_agroforestales.pdf
- FAO, FIDA, UNCTAD y Banco Mundial. (2012). *Principios para una inversión agrícola responsable que respete los derechos, medios de vida y recursos*. Sinopsis http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/INTERNATIONAL-TRADE/FDIs/RAI_Principles_Synoptic.pdf
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma). (2004). *Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica*, por S. Kerr, L. Lipper, A.S.P. Pfaff, R. Cavatassi, B. Davis, J. Hendy y A. Sánchez. Documento de trabajo de la ESA N.º 04-20. Roma <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/ae402e/ae402e00.pdf>
- Farfán V. (2010). *Cambios en la fertilidad del suelo con plantaciones de café y sombrío de especies Forestales*. Art. 21 p.
- FINAGRO (Fondo para el financiamiento del sector agropecuario). (2018). *Informe inventario forestal proyecto La Mirella ubicado en el municipio de San Ángel, Departamento de Magdalena*. Plantaciones de *Tectona grandis* Linn f. Gestión Ambiental y Forestal. 22 p

- Flores, Y. (2018). *Árboles nativos de la región Ucayali*. Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA. 355 P. <https://www.researchgate.net/publication/328145898>
- Font Q, P. (1995). *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor S.A. Barcelona - Madrid - Buenos Aires - Río de Janeiro. 1244 p.
- García, L. E., Valdés J. I., Luna, M., López, R. (2015). *Estructura y diversidad arbórea en sistemas agroforestales de café en la Sierra de Atoyac, Veracruz*. Artículo científico. Madera bosques vol.21 no.3 Xalapa. versión On-line ISSN 2448-7597 versión impresa ISSN 1405-047. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712015000300005
- García-Núñez, R. M., Sánchez-Vélez, A. (2016). *Árboles y arbustos de uso múltiple con potencial agroforestal en el Sureste de Guanajuato*. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ecorfan.org/handbooks/Handbook_Quimica_Biologia_y_Agronomia_T1V1/Particiones/12.pdf](https://www.ecorfan.org/handbooks/Handbook_Quimica_Biologia_y_Agronomia_T1V1/Particiones/12.pdf)
- Gold, MA; Garrett, HE. (2009). Agroforestry nomenclature, concepts, and practices. In Garrett, HE (ed.). North American agroforestry: an integrated science and practice. 2 ed. Madison, Estados Unidos de América, ASA. p. 45–56. DOI: <https://doi.org/10.2134/2009.northamer-icanagroforestry.2ed.c3>
- Gomez, M. L. (2011). *Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, un paso hacia su conservación*. Volumen II. Medellín. 132 p. https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/fenologiaII_Oct28.pdf
- Graus, R. V. (2019). *Caracterización de prácticas agroforestales en el caserío de Nuñumabamba, Cajabamba*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. 85 p.
- Herrera, Y. L. (2019). *Identificación y Fitogeografía de la Familia Lauraceae en el Departamento de Cajamarca*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela académica profesional de Ingeniería forestal. 124 p.

- INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2017). *Cedro Cedrela odorata; paquete tecnológico forestal*. Guatemala, INAB. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2802/Technical/CEDROD.pdf
- Jadán, O.; Günter, S.; Torres, B. y Selesi, D. (2015). *Riqueza y potencial maderable en sistemas agroforestales tradicionales como alternativa al uso del bosque nativo, Amazonia del Ecuador*. Rev. Forestal Mesoamericana Kurú 12(28): 13-22.
- López T. G. (2007). *Sistemas agroforestales 8. SAGARPA. Subsecretaría de Desarrollo Rural*. Colegio de Post-graduados. Puebla. 8 p.
- López, F. A. (2021). *Estructura y funciones de especies arbóreas en sistemas de café con sombra en cuatro fincas del norte de Nicaragua*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. 55 p.
- Mariño, S. I., & Dematteis, M. (2013). *Inferencias en el Proceso de Construcción y Aplicación de una Clave Dicotómica*. Un Estudio Preliminar. Multiciencias, 13(2), 190-198.
- Martínez, P. (2001). *Diccionario de términos biológicos, forestales y afines*. Universidad Nacional de Cajamarca. Sección – Jaén. Fondo editorial – UNC SJ.
- Montagnini, F.; Somarriba, E.; Murgueitio, E.; Fassola, H. y Eibl, B. (2015). *Sistemas Agroforestales. Funciones Productivas, Socioeconómicas y Ambientales*. Cali, Colombia: Fundación CIPAV & Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CATIE.
- Moreira, D., Castro, C. (2017). *Sistemas agroforestales. Adaptación y mitigación en la producción de banano y cacao*. Proyecto EUROCLIMA-IICA. 12 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.iica.int/bitstream/1324/3049/1/BVE17068963e.pdf>
- Mostacero L. Mejía C. Gamarra T. (2009). *Fanerógamas del Perú – Taxonomía, utilidad y Ecogeografía*. Universidad nacional de Trujillo. Edición. CONCYTEC. Primera edición. Edit. Gráficas. Trujillo - Perú. 1331 p.

- Muñoz, J. B., Huamán, E. J., Arévalo, M. M. (2021). *Clasificación de especies arbóreas en sistemas agroforestales de café bajo sombra en Latinoamérica*. Trabajo de investigación para optar el grado académico de: Bachiller en Ingeniería Agroforestal. Universidad Científica de Sur. Facultad de Ciencias Ambientales. Lima-Perú. 23 p.
- Musálem S. M. A. (2001). *Sistemas agrosilvopastoriles*. Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Forestales. 120 p.
- Nair, P. (1983). *Multiple land-use and agroforestry*. En: Nugent, J., Connor, M. (Eds). Better Crops for Food CIBA Foundation Symposium 97. Londres: Pitman Books. Pp 101-115.
- PEJSB (Proyecto Especial Jaén San Ignacio Bagua, PE.). (1997). *Memoria anual*. Jaén - Perú. 48 p.
- Pennington T.D. Reynel, C. Daza A. (2004). *Illustrated guide to the Trees of Perú*. Royal Botanical Garden KEW – Darwin Initiative– UNALM – CAMPAIGN. Inglaterra. 848 p.
- Pennington, T. D. (1997). *Genus Inga*: bot. 1-844. The Royal Botanic Gardens, kew. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB23030>
- Pérez, J. J., & Huerta, I. (2002). *Agroforestería y ética ambiental en la gerencia de sistemas de producción*. Revista Venezolana de Gerencia, 7(17), 64-74
- Quispe, L. E. (2014). *Caracterización dendrológica de 20 especies forestales del bosque montano húmedo en la Región del Madidi*. Tesis de grado. Para optar el Título académico de Ingeniero Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 141 p.
- Ramírez R. W. (2005). *Manejo de Sistemas Agroforestales*. 11 p.
- Reynel Y., Pennington R., Pennington R. T., Marcelo P. y Daza A. (2007). *Árboles útiles del Ande peruano*. Diseño e impresión: Tarea Gráfica Educativa. Lima - Perú. 466 p.

- Reynel Y., Pennington R., Pennington, R.T., Flores, C. y Daza, A. (2003). *Árboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos*. Ed. 1. Edit. Tarea Asociación Gráfica Educativa. Lima - Perú. 536 p.
- Ricker, M., Hernández, H. M. (2010). *Especies arbóreas y arborescentes de México: gimnospermas, monocotiledóneas y helechos arborescentes*. Revista Mexicana de Biodiversidad 81: 27-38, 2010
<http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2010.001.208>
- Rincón, W. (2018). *Principales aportes ambientales y económicos de un sistema agroforestal simultáneo en la finca dos quebradas-vereda caldera abajo - municipio de Garagoa (Boyacá)*. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Agroforestal. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. 67 p.
- Rodríguez & Rojas (2002). *El Herbario. Administración y Manejo de colecciones botánicas*. Editado por R. Vásquez M. Jardín Botánico de Missouri – Perú. 200 p.
- Román et al. (2016). *Sistemas agroforestales con especies de importancia maderable y no maderable, en el trópico seco de México*. 20(2): 53-72.
- Ruiz, J. F. (2013). *Agroforestería para la conservación del suelo y otros recursos naturales*. Universidad de los Llanos. Rev Sist Prod Agroecol. 4: 1. P 108 – 121.
- Rumay, D. S.; Villamil, A. A. (2022). *Efecto antioxidante del extracto etanolico de Persea caerulea frente a estresoxidativo, inducidos por acrilomina en hígado y cerebro de Mus musculus BALB/c*. Tesis para optar el Título profesional de Biólogo. Universidad nacional de Trujillo. Facultad de Ciencias Biológicas. 45 p
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Perú). (2019). *Informe del inventario nacional forestal y de fauna silvestre del Perú*. Panel 1. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2020/03/INFORME-DEL-INFFS-PANEL-1.pdf>
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Perú). (2021). *Sistemas agroforestales*. 32 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2021/03/SISTEMAS-AGROFORESTALES.pdf>

[extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2057503/Sistemas%20Agroforestales.pdf.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2057503/Sistemas%20Agroforestales.pdf.pdf)

SERFOR. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Perú). (2020). *Manual para la identificación botánica de especies forestales de la Amazonía peruana*, Lima. 284 pp.

Soto, J., Pacheco, D., Zambrano, O., & Ortega, J. (2012). *Revisión florística del género Inga Miler (Leguminosae-Mimosoideae) en el estado Zulia, Venezuela*. Acta Botánica Venezuelica, 35(1), 27-52

Sotomayor G. A. y García R. E. (2005). *Cartilla agroforestal N° 2: Sistemas agropastorales*. Red Agroforestal Nacional. Chile. 4 p.

Torres, J.; Tenorio, A.; Gómez, A. (2008). *Agroforestería: una estrategia de adaptación al cambio climático-Propuesta de adaptación tecnológica del cultivo de café-cacao en respuesta al cambio climáticos en San Martín*. Comisión Europea, Soluciones Prácticas-ITDG. ISBN: 978-9972-47-177-3. Lima, Perú. 124 p.

Tropicos.org. (2023). *Missouri Botanical Garden*. <https://tropicos.org>

Tscharntke, T; Clough, Y; Bhagwat, SA; Bucho-ri, D; Faust, H; Hertel, D; Hölscher, D; Jühr-bandt, J;Kessler, M; Perfecto, I; Scherber, C;Schroth, G; Veldkamp, E; Wanger, TC. (2011). *Multifunctional shade-tree management in tropical agroforestry landscapes – a re-view*. Journal of Applied Ecology 48(3):619–629. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01939.x>

UICN (Unión internacional para la conservación de la naturaleza). (2023). *Lista roja de especies amenazadas*. <https://www.iucnredlist.org/species/46413452/2984968#assessment-information>

Vásquez M. & Rojas G. (2010). *Clave para identificar grupos de familias de Gymnospermae y Angiospermae del Perú*. Documento de trabajo del Jardín Botánico de Missouri. Ed. 1. Edit. Center For Conservation and Sustainable Development. Oxapampa - Perú. 69 p.

CAPÍTULO VII

ANEXO

Anexo 1. Glosario de términos botánicos

Arilo. Excrecencia que cubre parcial o totalmente la semilla

Espiga. Inflorescencia indefinida con las flores sésiles sobre un eje delgado

Látex. Líquido característico, que excretan algunas plantas, cuando les corta, este puede ser de color blanco lechoso o de otro color

Pinnada. Hoja compuesta con los folíolos distribuidos a lo largo de un eje central, el número es de acuerdo a las veces que se divide la hoja compuesta

Receptáculo. Parte de la flor donde se insertan las piezas florales

Inflorescencia. Es la disposición de las flores sobre el extremo de una rama, que contienen múltiples flores grupadas.

Antera. parte apical del estambre, donde se encuentra el polen, dentro de los sacos polínicos

Ápice. extremo de un órgano situado en el punto opuesto de donde se origina

Coriácea. con una consistencia similar al cuero

Aquenio. Fruto seco, indehisciente, monocarpelar y monospermo con el pericarpo no adherido a la semilla

Baya. Fruto carnoso, pluriseminado, con el epicarpo delgado y mesocarpo y endocarpo carnosos

Leñoso. que es de la consistencia de la leña, con crecimiento secundario. Lo que pertenece al leño o está lignificado

Árbol. Planta leñosa, generalmente con un tallo con ramas a cierta altura.

Oblongo. Más largo que ancho, es lo mismo que alargado

Caducifolio. Dicho de una planta, que pierde sus hojas cada año, al empezar la estación desfavorable.

Legumbre. Fruto monocarpelar, seco y dehiscente, que se abre por la sutura ventral y por el nervio medio del carpelo. Es el fruto típico de las leguminosas.

Estambre. Cada uno de los elementos filiformes que forman el androceo u órgano masculino de la flor de las angiospermas.

Anexo 2. Certificación de identificación botánica

LEIWER FLORES FLORES
ESPECIALISTA EN DENDROLOGÍA
C.I.P. N° 56894
Cel. 918217105
Email: lflores@unc.edu.pe

LEIWER FLORES FLORES, CON REGISTRO C.I.P. N° 56894 - ESPECIALISTA EN DENDROLOGÍA.

CERTIFICA:

La identificación de muestras de plantas con fines de investigación de tesis, provenientes de parcelas de plantaciones en Sistemas Agroforestales del caserío Santa Fe de las Naranjas, distrito y provincia de Jaén, solicitada por el Sr. Ysrael Rojas Ruiz, egresado de la Escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca. Las muestras fueron estudiadas, identificadas y ordenadas para grupos taxonómicos de Gimnospermae y Angiospermae, de acuerdo al Sistema de Clasificación APG IV (2016), como se presenta a continuación en tabla:

| Código | Especie | Familia | Nombre vulgar |
|--------|---|--------------|-------------------|
| MB-01 | <i>Annona muricata</i> L. | Annonaceae | Guanábana |
| MB-02 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Boraginaceae | Barejón, laurel |
| MB-03 | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Fabaceae | Pajuro |
| MB-04 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana |
| MB-05 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Fabaceae | Alicaro |
| MB-06 | <i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart. | Fabaceae | Sirimbache |
| MB-07 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá |
| MB-08 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla |
| MB-09 | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Lauraceae | Latero |
| MB-10 | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Pumapara, piria |
| MB-11 | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Malvaceae | Roble, pinchina |
| MB-12 | <i>Matisia cordata</i> Bonpl. | Malvaceae | Sapote |
| MB-13 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro |
| MB-14 | <i>Eucalyptus saligna</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna |
| MB-15 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Guayache, toche |
| MB-16 | <i>Pinus radiata</i> D. Don. | Pinnaceae | Pino |
| MB-17 | <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins. | Rhamnaceae | Shaina |

Jaén, 10 de diciembre del 2022.

Ing. M. Cs. Leiver Flores Flores
Especialista en Dendrología
C.I.P. N° 56894

Anexo 3. Base de datos de la Parcela 1

| N° | Especie | Familia | Nombre común | Altitud msnm | Datos dasométricos | | | | VC (m3) | Estado sanitario |
|----|---|------------|-------------------|--------------|--------------------|----------|--------|--------|---------|------------------|
| | | | | | CAP (cm) | DAP (m) | HC (m) | HT (m) | | |
| 1 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1068 | 113 | 0.359690 | 8 | 15 | 0.60968 | Bueno |
| 2 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1074 | 46 | 0.146423 | 6 | 13 | 0.07577 | Bueno |
| 3 | <i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart. | Fabaceae | Sirimbache | 1069 | 78 | 0.248282 | 3 | 10 | 0.10893 | Bueno |
| 4 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 1065 | 98 | 0.311944 | 7 | 18 | 0.40124 | Bueno |
| 5 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1048 | 76 | 0.241916 | 3 | 9 | 0.10342 | Bueno |
| 6 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1057 | 55 | 0.175071 | 2 | 6 | 0.03611 | Bueno |
| 7 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1059 | 78 | 0.248282 | 3 | 7 | 0.10893 | Bueno |
| 8 | <i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart. | Fabaceae | Sirimbache | 1065 | 72 | 0.229183 | 3 | 9 | 0.09282 | Bueno |
| 9 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1071 | 47 | 0.149606 | 8 | 15 | 0.10547 | Bueno |
| 10 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1072 | 42 | 0.133690 | 8 | 16 | 0.08422 | Bueno |
| 11 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1070 | 110 | 0.350141 | 13 | 20 | 0.93882 | Bueno |
| 12 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1065 | 109 | 0.346958 | 10 | 18 | 0.70910 | Bueno |
| 13 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1066 | 92 | 0.292845 | 13 | 24 | 0.65671 | Bueno |
| 14 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1068 | 112 | 0.356507 | 13 | 19 | 0.97327 | Bueno |
| 15 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1069 | 115 | 0.366057 | 13 | 22 | 1.02610 | Bueno |
| 16 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1061 | 72 | 0.229183 | 9 | 15 | 0.27846 | Bueno |
| 17 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1060 | 44 | 0.140056 | 2 | 6 | 0.02311 | Bueno |
| 18 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1065 | 133 | 0.423353 | 6 | 22 | 0.63344 | Bueno |
| 19 | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Fabaceae | Pajuro | 1065 | 86 | 0.273747 | 3 | 15 | 0.13242 | Bueno |
| 20 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1073 | 123 | 0.391521 | 13 | 23 | 1.17383 | Bueno |
| 21 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1075 | 125 | 0.397888 | 14 | 22 | 1.30557 | Bueno |
| 22 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1072 | 112 | 0.356507 | 13 | 19 | 0.97327 | Bueno |
| 23 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1070 | 122 | 0.388338 | 15 | 25 | 1.33249 | Bueno |
| 24 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1078 | 86 | 0.273747 | 12 | 21 | 0.52970 | Bueno |
| 25 | <i>Pinus radiata</i> D. Don. | Pinnaceae | Pino | 1075 | 64 | 0.203718 | 10 | 17 | 0.24446 | Bueno |
| 26 | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Lauraceae | Latero | 1071 | 92 | 0.292845 | 4 | 10 | 0.20206 | Bueno |
| 27 | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Fabaceae | Pajuro | 1072 | 68 | 0.216451 | 4 | 13 | 0.11039 | Malo |
| 28 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1071 | 112 | 0.356507 | 12 | 22 | 0.89840 | Bueno |
| 29 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1074 | 168 | 0.534761 | 14 | 21 | 2.35830 | Bueno |
| 30 | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Pumapara, piria | 1073 | 78 | 0.248282 | 4 | 10 | 0.14524 | Bueno |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|-------------------|------|-----|----------|----|----|---------|-------|
| 31 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1076 | 110 | 0.350141 | 16 | 22 | 1.15547 | Bueno |
| 32 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1081 | 30 | 0.095493 | 4 | 7 | 0.02149 | Bueno |
| 33 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1080 | 62 | 0.197352 | 11 | 22 | 0.25236 | Bueno |
| 34 | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Lauraceae | Latero | 1078 | 58 | 0.184620 | 4 | 8 | 0.08031 | Bueno |
| 35 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1081 | 122 | 0.388338 | 11 | 17 | 0.97716 | Bueno |
| 36 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1081 | 31 | 0.098676 | 4 | 8 | 0.02294 | Bueno |
| 37 | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Lauraceae | Latero | 1079 | 77 | 0.245099 | 5 | 9 | 0.17693 | Bueno |
| 38 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1081 | 125 | 0.397888 | 17 | 24 | 1.58533 | Bueno |
| 39 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1079 | 39 | 0.124141 | 7 | 14 | 0.06354 | Bueno |
| 40 | <i>Pinus radiata</i> D. Don. | Pinnaceae | Pino | 1074 | 52 | 0.165521 | 8 | 16 | 0.12911 | Bueno |
| 41 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1076 | 31 | 0.098676 | 5 | 11 | 0.02868 | Bueno |
| 42 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1080 | 32 | 0.101859 | 5 | 12 | 0.03056 | Bueno |
| 43 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1078 | 32 | 0.101859 | 6 | 12 | 0.03667 | Bueno |
| 44 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1076 | 33 | 0.105042 | 6 | 14 | 0.03900 | Bueno |
| 45 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1073 | 34 | 0.108225 | 7 | 13 | 0.04830 | Bueno |
| 46 | <i>Matisia cordata</i> Bonpl. | Malvaceae | Sapote | 1072 | 98 | 0.311944 | 6 | 12 | 0.34392 | Bueno |
| 47 | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Pumapara, piria | 1072 | 178 | 0.566592 | 5 | 12 | 0.94550 | Bueno |
| 48 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1073 | 48 | 0.152789 | 8 | 15 | 0.11001 | Bueno |
| 49 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1073 | 50 | 0.159155 | 10 | 15 | 0.14921 | Bueno |
| 50 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1072 | 64 | 0.203718 | 7 | 15 | 0.17112 | Bueno |
| 51 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1074 | 43 | 0.136873 | 4 | 12 | 0.04414 | Bueno |
| 52 | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Fabaceae | Pajuro | 1074 | 73 | 0.232366 | 4 | 11 | 0.12722 | Malo |
| 53 | <i>Matisia cordata</i> Bonpl. | Malvaceae | Sapote | 1070 | 79 | 0.251465 | 5 | 11 | 0.18624 | Bueno |
| 54 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 1073 | 77 | 0.245099 | 5 | 11 | 0.17693 | Bueno |
| 55 | <i>Annona muricata</i> L. | Annonaceae | Guanabana | 1069 | 36 | 0.114592 | 4 | 6 | 0.03094 | Bueno |
| 56 | <i>Annona muricata</i> L. | Annonaceae | Guanabana | 1078 | 43 | 0.136873 | 3 | 7 | 0.03311 | Malo |
| 57 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1082 | 107 | 0.340592 | 9 | 15 | 0.61498 | Bueno |
| 58 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1077 | 100 | 0.318310 | 10 | 21 | 0.59683 | Bueno |
| 59 | <i>Pinus radiata</i> D. Don. | Pinnaceae | Pino | 1079 | 53 | 0.168704 | 8 | 18 | 0.13412 | Bueno |
| 60 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1080 | 45 | 0.143240 | 10 | 18 | 0.12086 | Bueno |
| 61 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1080 | 97 | 0.308761 | 15 | 24 | 0.84234 | Bueno |
| 62 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1081 | 98 | 0.311944 | 12 | 23 | 0.68784 | Bueno |
| 63 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1081 | 77 | 0.245099 | 8 | 18 | 0.28309 | Bueno |
| 64 | <i>Pinus radiata</i> D. Don. | Pinnaceae | Pino | 1083 | 57 | 0.181437 | 12 | 17 | 0.23269 | Bueno |
| 65 | <i>Pinus radiata</i> D. Don. | Pinnaceae | Pino | 1080 | 55 | 0.175071 | 10 | 17 | 0.18054 | Bueno |
| 66 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1079 | 98 | 0.311944 | 6 | 13 | 0.34392 | Bueno |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|------------|-------------------|------|-----|----------|----|----|---------|---------|
| 67 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1078 | 98 | 0.311944 | 5 | 13 | 0.28660 | Bueno |
| 68 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1075 | 84 | 0.267381 | 10 | 16 | 0.42112 | Bueno |
| 69 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1076 | 99 | 0.315127 | 8 | 15 | 0.46796 | Bueno |
| 70 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 1076 | 43 | 0.136873 | 3 | 10 | 0.03311 | Bueno |
| 71 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1068 | 105 | 0.334226 | 9 | 20 | 0.59221 | Bueno |
| 72 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1067 | 96 | 0.305578 | 8 | 15 | 0.44003 | Bueno |
| 73 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1078 | 108 | 0.343775 | 9 | 17 | 0.62653 | Bueno |
| 74 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1097 | 111 | 0.353324 | 17 | 25 | 1.25011 | Bueno |
| 75 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1099 | 76 | 0.241916 | 11 | 22 | 0.37920 | Bueno |
| 76 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1002 | 55 | 0.175071 | 5 | 13 | 0.09027 | Bueno |
| 77 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1002 | 28 | 0.089127 | 4 | 10 | 0.01872 | Bueno |
| 78 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1087 | 104 | 0.331043 | 11 | 20 | 0.71009 | Bueno |
| 79 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1086 | 37 | 0.117775 | 7 | 12 | 0.05719 | Bueno |
| 80 | <i>Pinus radiata</i> D. Don. | Pinnaceae | Pino | 1088 | 47 | 0.149606 | 8 | 15 | 0.10547 | Bueno |
| 81 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1085 | 86 | 0.273747 | 10 | 20 | 0.44142 | Bueno |
| 82 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1086 | 73 | 0.232366 | 9 | 15 | 0.28625 | Bueno |
| 83 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1088 | 88 | 0.280113 | 5 | 15 | 0.23109 | Regular |
| 84 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1083 | 112 | 0.356507 | 10 | 21 | 0.74867 | Bueno |
| 85 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1074 | 98 | 0.311944 | 9 | 17 | 0.51588 | Bueno |
| 86 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1073 | 60 | 0.190986 | 5 | 15 | 0.10743 | Bueno |
| 87 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1074 | 78 | 0.248282 | 11 | 18 | 0.39942 | Bueno |
| 88 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1075 | 75 | 0.238733 | 15 | 24 | 0.50358 | Bueno |
| 89 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1074 | 73 | 0.232366 | 16 | 25 | 0.50888 | Bueno |
| 90 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1076 | 91 | 0.289662 | 8 | 15 | 0.39539 | Bueno |
| 91 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1078 | 46 | 0.146423 | 7 | 18 | 0.08840 | Bueno |
| 92 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1077 | 98 | 0.311944 | 10 | 18 | 0.57320 | Bueno |
| 93 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1080 | 56 | 0.178254 | 3 | 10 | 0.05615 | Bueno |
| 94 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1079 | 37 | 0.117775 | 5 | 12 | 0.04085 | Bueno |
| 95 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1078 | 113 | 0.359690 | 10 | 18 | 0.76209 | Bueno |
| 96 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1079 | 96 | 0.305578 | 11 | 18 | 0.60504 | Bueno |
| 97 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1080 | 58 | 0.184620 | 4 | 12 | 0.08031 | Bueno |
| 98 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1080 | 47 | 0.149606 | 3 | 9 | 0.03955 | Bueno |
| 99 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1079 | 87 | 0.276930 | 8 | 17 | 0.36139 | Bueno |
| 100 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1080 | 94 | 0.299212 | 14 | 24 | 0.73830 | Bueno |
| 101 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1076 | 90 | 0.286479 | 14 | 22 | 0.67681 | Regular |
| 102 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1087 | 73 | 0.232366 | 7 | 18 | 0.22264 | Bueno |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|------------|-----------------|------|----|----------|----|----|---------|-------|
| 103 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1083 | 68 | 0.216451 | 3 | 9 | 0.08279 | Bueno |
| 104 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1082 | 89 | 0.283296 | 10 | 17 | 0.47275 | Bueno |
| 105 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1082 | 78 | 0.248282 | 4 | 11 | 0.14524 | Bueno |
| 106 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Fabaceae | Alicaro | 1080 | 76 | 0.241916 | 4 | 10 | 0.13789 | Bueno |
| 107 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Fabaceae | Alicaro | 1080 | 66 | 0.210085 | 4 | 12 | 0.10399 | Bueno |
| 108 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Fabaceae | Alicaro | 1082 | 58 | 0.184620 | 3 | 10 | 0.06023 | Bueno |

GPS: Sistema de Posicionamiento Global

CAP: Circunferencia a la altura del pecho

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho

HC: Altura comercial

HT: Altura total

VC: Volumen Comercial (m³)

B-R-M: Bueno-Regula-Malo

Anexo 4. Base de datos de la Parcela 2

| N° | Especie | Familia | Nombre común | Altitud msnm | Datos dasométricos | | | | VC (m3) | Estado sanitario |
|----|---|-------------|-------------------|--------------|--------------------|----------|--------|--------|---------|------------------|
| | | | | | CAP (cm) | DAP (m) | HC (m) | HT (m) | | |
| 1 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1147 | 113 | 0.359690 | 12 | 24 | 0.91451 | Bueno |
| 2 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1214 | 66 | 0.210085 | 8 | 15 | 0.20798 | Bueno |
| 3 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1242 | 111 | 0.353324 | 12 | 17 | 0.88243 | Bueno |
| 4 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1233 | 80 | 0.254648 | 8 | 15 | 0.30558 | Bueno |
| 5 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1224 | 112 | 0.356507 | 10 | 16 | 0.74867 | Bueno |
| 6 | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Lauraceae | Latero | 1242 | 58 | 0.184620 | 4 | 8 | 0.08031 | Bueno |
| 7 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1233 | 122 | 0.388338 | 11 | 17 | 0.97716 | Bueno |
| 8 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1242 | 136 | 0.432902 | 8 | 18 | 0.88312 | Bueno |
| 9 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1241 | 89 | 0.283296 | 8 | 15 | 0.37820 | Bueno |
| 10 | <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins. | Rhamnaceae | Shaina | 1147 | 138 | 0.439268 | 7 | 21 | 0.79562 | Bueno |
| 11 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1242 | 68 | 0.216451 | 5 | 13 | 0.13799 | Bueno |
| 12 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1233 | 98 | 0.311944 | 8 | 14 | 0.45856 | Bueno |
| 13 | <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins. | Rhamnaceae | Shaina | 1244 | 58 | 0.184620 | 6 | 14 | 0.12046 | Bueno |
| 14 | <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins. | Rhamnaceae | Shaina | 1233 | 50 | 0.159155 | 7 | 16 | 0.10445 | Bueno |
| 15 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 1242 | 52 | 0.165521 | 3 | 7 | 0.04841 | Bueno |
| 16 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 1241 | 48 | 0.152789 | 4 | 8 | 0.05500 | Bueno |
| 17 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla | 1244 | 55 | 0.175071 | 5 | 10 | 0.09027 | Bueno |
| 18 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla | 1145 | 48 | 0.152789 | 5 | 8 | 0.06875 | Bueno |
| 19 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1242 | 78 | 0.248282 | 6 | 12 | 0.21787 | Bueno |
| 20 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1233 | 112 | 0.356507 | 11 | 18 | 0.82353 | Bueno |
| 21 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1221 | 89 | 0.283296 | 7 | 13 | 0.33093 | Bueno |
| 22 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla | 1153 | 45 | 0.143240 | 5 | 13 | 0.06043 | Bueno |
| 23 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla | 1157 | 48 | 0.152789 | 6 | 11 | 0.08251 | Bueno |
| 24 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1214 | 98 | 0.311944 | 9 | 15 | 0.51588 | Bueno |
| 25 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1233 | 121 | 0.385155 | 11 | 20 | 0.96120 | Bueno |
| 26 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1242 | 102 | 0.324676 | 11 | 19 | 0.68304 | Bueno |
| 27 | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Malvaceae | Roble, pinchina | 1233 | 105 | 0.334226 | 6 | 14 | 0.39480 | Bueno |
| 28 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1244 | 105 | 0.334226 | 12 | 17 | 0.78961 | Bueno |
| 29 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1242 | 89 | 0.283296 | 7 | 14 | 0.33093 | Bueno |
| 30 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 1244 | 48 | 0.152789 | 4 | 7 | 0.05500 | Bueno |
| 31 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1242 | 112 | 0.356507 | 12 | 19 | 0.89840 | Bueno |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------|-------------------|------|-----|----------|----|----|---------|-------|
| 32 | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Malvaceae | Roble, pinchina | 1233 | 98 | 0.311944 | 8 | 15 | 0.45856 | Bueno |
| 33 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1242 | 101 | 0.321493 | 10 | 18 | 0.60883 | Bueno |
| 34 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1233 | 112 | 0.356507 | 12 | 19 | 0.89840 | Bueno |
| 35 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1238 | 89 | 0.283296 | 8 | 15 | 0.37820 | Bueno |
| 36 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 1244 | 62 | 0.197352 | 5 | 11 | 0.11471 | Bueno |
| 37 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 1242 | 43 | 0.136873 | 4 | 9 | 0.04414 | Bueno |
| 38 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1142 | 134 | 0.426536 | 10 | 22 | 1.07167 | Bueno |
| 39 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1141 | 78 | 0.248282 | 12 | 22 | 0.43573 | Bueno |
| 40 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1141 | 85 | 0.270564 | 22 | 30 | 0.94866 | Bueno |
| 41 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1132 | 72 | 0.229183 | 13 | 23 | 0.40222 | Bueno |
| 42 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla | 1158 | 53 | 0.168704 | 5 | 10 | 0.08382 | Bueno |
| 43 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1222 | 110 | 0.350141 | 10 | 17 | 0.72217 | Bueno |
| 44 | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Malvaceae | Roble, pinchina | 1242 | 95 | 0.302395 | 8 | 16 | 0.43091 | Bueno |
| 45 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1242 | 105 | 0.334226 | 11 | 19 | 0.72381 | Bueno |
| 46 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1242 | 89 | 0.283296 | 10 | 22 | 0.47275 | Bueno |
| 47 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla | 1144 | 112 | 0.356507 | 5 | 10 | 0.37433 | Bueno |
| 48 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1141 | 101 | 0.321493 | 12 | 22 | 0.73059 | Bueno |
| 49 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1244 | 112 | 0.356507 | 11 | 16 | 0.82353 | Bueno |
| 50 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1238 | 105 | 0.334226 | 13 | 19 | 0.85541 | Bueno |
| 51 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1244 | 89 | 0.283296 | 10 | 22 | 0.47275 | Bueno |
| 52 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1242 | 112 | 0.356507 | 12 | 22 | 0.89840 | Bueno |
| 53 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla | 1244 | 101 | 0.321493 | 5 | 10 | 0.30441 | Bueno |
| 54 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1130 | 112 | 0.356507 | 17 | 30 | 1.27273 | Bueno |
| 55 | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Lauraceae | Latero | 1071 | 92 | 0.292845 | 4 | 10 | 0.20206 | Bueno |
| 56 | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Fabaceae | Pajuro | 1072 | 68 | 0.216451 | 4 | 13 | 0.11039 | Malo |
| 57 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1142 | 87 | 0.276930 | 20 | 30 | 0.90348 | Bueno |
| 58 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1141 | 106 | 0.337409 | 22 | 32 | 1.47532 | Bueno |
| 59 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1140 | 83 | 0.264197 | 15 | 22 | 0.61674 | Bueno |
| 60 | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Malvaceae | Roble, pinchina | 1153 | 80 | 0.254648 | 6 | 13 | 0.22918 | Bueno |
| 61 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1138 | 81 | 0.257831 | 13 | 25 | 0.50906 | Bueno |
| 62 | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Lauraceae | Latero | 1071 | 92 | 0.292845 | 4 | 10 | 0.20206 | Bueno |
| 63 | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Fabaceae | Pajuro | 1072 | 68 | 0.216451 | 4 | 13 | 0.11039 | Malo |
| 64 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1129 | 72 | 0.229183 | 12 | 22 | 0.37128 | Bueno |
| 65 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 1065 | 101 | 0.321493 | 7 | 15 | 0.42618 | Bueno |
| 66 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1198 | 121 | 0.385155 | 11 | 21 | 0.96120 | Bueno |
| 67 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1132 | 102 | 0.324676 | 13 | 23 | 0.80723 | Bueno |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------|-------------------|------|-----|----------|----|----|---------|-------|
| 68 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1078 | 48 | 0.152789 | 2 | 7 | 0.02750 | Malo |
| 69 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1082 | 107 | 0.340592 | 9 | 15 | 0.61498 | Bueno |
| 70 | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Malvaceae | Roble, pinchina | 1133 | 109 | 0.346958 | 5 | 13 | 0.35455 | Bueno |
| 71 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1189 | 105 | 0.334226 | 12 | 19 | 0.78961 | Bueno |
| 72 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 1065 | 98 | 0.311944 | 7 | 18 | 0.40124 | Bueno |
| 73 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1138 | 79 | 0.251465 | 19 | 33 | 0.70772 | Bueno |
| 74 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 1139 | 55 | 0.175071 | 3 | 9 | 0.05416 | Bueno |
| 75 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1141 | 112 | 0.356507 | 15 | 30 | 1.12300 | Bueno |
| 76 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1145 | 92 | 0.292845 | 20 | 30 | 1.01032 | Bueno |
| 77 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1187 | 102 | 0.324676 | 9 | 18 | 0.55885 | Bueno |
| 78 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1209 | 76 | 0.241916 | 10 | 18 | 0.34473 | Bueno |
| 79 | <i>Luehea paniculata</i> Mart. | Malvaceae | Roble, pinchina | 1146 | 98 | 0.311944 | 6 | 11 | 0.34392 | Bueno |
| 80 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 1146 | 46 | 0.146423 | 3 | 16 | 0.03789 | Malo |
| 81 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1211 | 108 | 0.343775 | 12 | 16 | 0.83537 | Bueno |
| 82 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 1065 | 112 | 0.356507 | 8 | 16 | 0.59893 | Bueno |
| 83 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1048 | 76 | 0.241916 | 3 | 9 | 0.10342 | Bueno |
| 84 | <i>Licaria triandra</i> (Sueco) Kosterm. | Lauraceae | Latero | 1078 | 58 | 0.184620 | 4 | 8 | 0.08031 | Bueno |
| 85 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1081 | 122 | 0.388338 | 11 | 17 | 0.97716 | Bueno |
| 86 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1145 | 126 | 0.401071 | 25 | 38 | 2.36882 | Bueno |
| 87 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1199 | 111 | 0.353324 | 12 | 18 | 0.88243 | Bueno |
| 88 | <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Paltilla | 1150 | 45 | 0.143240 | 4 | 9 | 0.04834 | Bueno |
| 89 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1145 | 129 | 0.410620 | 9 | 22 | 0.89387 | Bueno |
| 90 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1205 | 79 | 0.251465 | 7 | 14 | 0.26074 | Bueno |
| 91 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1142 | 86 | 0.273747 | 21 | 35 | 0.92697 | Bueno |
| 92 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 1139 | 53 | 0.168704 | 4 | 9 | 0.06706 | Bueno |
| 93 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 1065 | 92 | 0.292845 | 7 | 15 | 0.35361 | Bueno |
| 94 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1141 | 72 | 0.229183 | 15 | 25 | 0.46410 | Bueno |
| 95 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1142 | 81 | 0.257831 | 3 | 17 | 0.11747 | Bueno |

Anexo 5. Base de datos de la Parcela 3

| N° | Especie | Familia | Nombre común | Altitud msnm | Datos dasométricos | | | | VC (m3) | Estado sanitario |
|----|---|-------------|-------------------|-----------------|--------------------|----------|--------|-----------|---------|---------------------|
| | | | | | CAP (cm) | DAP (m) | HC (m) | HT (m) | | |
| 1 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 984 | 33 | 0.105042 | 5 | 9 | 0.03250 | Bueno |
| 2 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 984 | 48 | 0.152789 | 7 | 14 | 0.09626 | Bueno |
| 3 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 980 | 95 | 0.302395 | 6 | 15 | 0.32318 | Bueno |
| 4 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 984 | 33 | 0.105042 | 5 | 9 | 0.03250 | Bueno |
| 5 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 26 | 0.082761 | 3 | 7 | 0.01210 | Bueno |
| 6 | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Piria, pumapara | 994 | 93 | 0.296028 | 4 | 10 | 0.20648 | Bueno |
| 7 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 982 | 78 | 0.248282 | 4 | 10 | 0.14524 | Bueno |
| 8 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 980 | 98 | 0.311944 | 5 | 15 | 0.28660 | Bueno |
| 9 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 984 | 33 | 0.105042 | 5 | 9 | 0.03250 | Bueno |
| 10 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 32 | 0.101859 | 3 | 7 | 0.01833 | Bueno |
| 11 | <i>Inga densiflora</i> Benth. | Fabaceae | Guaba plana | 1048 | 76 | 0.241916 | 3 | 9 | 0.10342 | Bueno |
| 12 | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Piria, pumapara | 994 | 98 | 0.311944 | 5 | 13 | 0.28660 | Bueno |
| 13 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1080 | 94 | 0.299212 | 14 | 24 | 0.73830 | Bueno |
| 14 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1076 | 90 | 0.286479 | 14 | 22 | 0.67681 | Bueno |
| 15 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 995 | 45 | 0.143240 | 5 | 13 | 0.06043 | Bueno |
| 16 | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Fabaceae | Pajuro | 1074 | 73 | 0.232366 | 4 | 11 | 0.12722 | Malo |
| 17 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 980 | 105 | 0.334226 | 6 | 15 | 0.39480 | Bueno |
| 18 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 984 | 33 | 0.105042 | 5 | 9 | 0.03250 | Bueno |
| 19 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 28 | 0.089127 | 3 | 7 | 0.01404 | Bueno |
| 20 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 980 | 108 | 0.343775 | 7 | 16 | 0.48730 | Bueno |
| 21 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 984 | 33 | 0.105042 | 5 | 9 | 0.03250 | Bueno |
| 22 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 33 | 0.105042 | 3 | 7 | 0.01950 | Bueno |
| 23 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1079 | 96 | 0.305578 | 11 | 18 | 0.60504 | Bueno |
| 24 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1080 | 58 | 0.184620 | 4 | 12 | 0.08031 | Bueno |
| 25 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 980 | 104 | 0.331043 | 9 | 15 | 0.58098 | Bueno |
| 26 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 984 | 33 | 0.105042 | 5 | 9 | 0.03250 | Bueno |
| 27 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 31 | 0.098676 | 3 | 7 | 0.01721 | Bueno |
| 28 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 988 | 45 | 0.143240 | 7 | 13 | 0.08460 | Bueno |
| 29 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 992 | 68 | 0.216451 | 7 | 15 | 0.19318 | Bueno |
| 30 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 980 | 110 | 0.350141 | 8 | 14 | 0.57773 | Bueno |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------|-------------------|------|-----|----------|-----|-----|---------|-------|
| 31 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 984 | 33 | 0.105042 | 5 | 9 | 0.03250 | Bueno |
| 32 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 29 | 0.092310 | 4 | 8 | 0.02008 | Bueno |
| 33 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 995 | 47 | 0.149606 | 6 | 13 | 0.07910 | Bueno |
| 34 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1080 | 47 | 0.149606 | 3 | 9 | 0.03955 | Bueno |
| 35 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1079 | 87 | 0.276930 | 8 | 17 | 0.36139 | Bueno |
| 36 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 989 | 95 | 0.302395 | 8 | 17 | 0.43091 | Bueno |
| 37 | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Piría, pumapara | 994 | 94 | 0.299212 | 5 | 12 | 0.26368 | Bueno |
| 38 | <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | Lauraceae | Piría, pumapara | 994 | 85 | 0.270564 | 4 | 10 | 0.17248 | Bueno |
| 39 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 995 | 50 | 0.159155 | 3 | 8 | 0.04476 | Malo |
| 40 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 998 | 103 | 0.327859 | 2 | 10 | 0.12664 | Malo |
| 41 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Fabaceae | Alicaro | 1080 | 86 | 0.273747 | 4 | 10 | 0.17657 | Bueno |
| 42 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Fabaceae | Alicaro | 1080 | 68 | 0.216451 | 4 | 10 | 0.11039 | Bueno |
| 43 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1008 | 38 | 0.120958 | 3 | 9 | 0.02585 | Malo |
| 44 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1007 | 46 | 0.146423 | 3 | 7 | 0.03789 | Malo |
| 45 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1009 | 27 | 0.085944 | 4 | 7 | 0.01740 | Malo |
| 46 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1009 | 37 | 0.117775 | 3 | 6 | 0.02451 | Malo |
| 47 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1010 | 50 | 0.159155 | 3 | 6 | 0.04476 | Malo |
| 48 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1007 | 37 | 0.117775 | 1.5 | 4.5 | 0.01226 | Malo |
| 49 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1026 | 120 | 0.381972 | 9 | 15 | 0.77349 | Bueno |
| 50 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1074 | 78 | 0.248282 | 11 | 18 | 0.39942 | Bueno |
| 51 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1075 | 75 | 0.238733 | 15 | 24 | 0.50358 | Bueno |
| 52 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 26 | 0.082761 | 3 | 7 | 0.01210 | Bueno |
| 53 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1080 | 95 | 0.302395 | 10 | 18 | 0.53864 | Bueno |
| 54 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1076 | 90 | 0.286479 | 11 | 17 | 0.53178 | Bueno |
| 55 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1080 | 102 | 0.324676 | 11 | 18 | 0.68304 | Bueno |
| 56 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1076 | 98 | 0.311944 | 10 | 17 | 0.57320 | Bueno |
| 57 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 26 | 0.082761 | 3 | 7 | 0.01210 | Bueno |
| 58 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1002 | 95 | 0.302395 | 10 | 16 | 0.53864 | Bueno |
| 59 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1024 | 40 | 0.127324 | 3 | 5 | 0.02865 | Malo |
| 60 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1025 | 121 | 0.385155 | 6 | 13 | 0.52429 | Bueno |
| 61 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1021 | 52 | 0.165521 | 2 | 5 | 0.03228 | Malo |
| 62 | <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli | Fabaceae | Pajuro | 1074 | 85 | 0.270564 | 3 | 10 | 0.12936 | Malo |
| 63 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 979 | 76 | 0.241916 | 10 | 22 | 0.34473 | Bueno |
| 64 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 26 | 0.082761 | 3 | 7 | 0.01210 | Bueno |
| 65 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Fabaceae | Alicaro | 1080 | 76 | 0.241916 | 4 | 10 | 0.13789 | Bueno |
| 66 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Fabaceae | Alicaro | 1080 | 66 | 0.210085 | 4 | 12 | 0.10399 | Bueno |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------|-------------------|------|-----|----------|----|----|---------|-------|
| 67 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 26 | 0.082761 | 3 | 7 | 0.01210 | Bueno |
| 68 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1002 | 98 | 0.311944 | 11 | 18 | 0.63052 | Bueno |
| 69 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 983 | 31 | 0.098676 | 3 | 10 | 0.01721 | Bueno |
| 70 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 982 | 38 | 0.120958 | 4 | 10 | 0.03447 | Bueno |
| 71 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae | Cedro | 982 | 44 | 0.140056 | 4 | 10 | 0.04622 | Bueno |
| 72 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1003 | 42 | 0.133690 | 4 | 9 | 0.04211 | Malo |
| 73 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 48 | 0.152789 | 6 | 13 | 0.08251 | Bueno |
| 74 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1074 | 78 | 0.248282 | 11 | 18 | 0.39942 | Bueno |
| 75 | <i>Eucalyptus salina</i> Sm. | Myrtaceae | Eucalipto saligna | 1075 | 75 | 0.238733 | 15 | 24 | 0.50358 | Bueno |
| 76 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 988 | 52 | 0.165521 | 7 | 14 | 0.11297 | Bueno |
| 77 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 998 | 101 | 0.321493 | 9 | 22 | 0.54795 | Bueno |
| 78 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 995 | 94 | 0.299212 | 11 | 25 | 0.58010 | Bueno |
| 79 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 991 | 96 | 0.305578 | 10 | 32 | 0.55004 | Bueno |
| 80 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 995 | 49 | 0.155972 | 8 | 15 | 0.11464 | Bueno |
| 81 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1003 | 36 | 0.114592 | 3 | 8 | 0.02320 | Malo |
| 82 | <i>Inga suaveolens</i> Ducke | Fabaceae | Guaba sogá | 1002 | 42 | 0.133690 | 3 | 7 | 0.03158 | Malo |
| 83 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 45 | 0.143240 | 7 | 13 | 0.08460 | Bueno |
| 84 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 55 | 0.175071 | 9 | 15 | 0.16249 | Bueno |
| 85 | <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. | Myrsinaceae | Toche, guayache | 999 | 56 | 0.178254 | 8 | 14 | 0.14973 | Bueno |
| 86 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 986 | 45 | 0.143240 | 4 | 7 | 0.04834 | Bueno |
| 87 | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz. & Pav.) Oken | Cordiaceae | Barejón, laurel | 1026 | 64 | 0.203718 | 8 | 14 | 0.19557 | Bueno |

Anexo 6. Panel fotográfico



Foto 1. Georreferenciación de individuos



Foto 2. Toma de datos



Foto 3. Identificación de especies



Foto 4. Medida de DAP



Foto 5. Colección de muestras



Foto 6. Acondicionamiento de muestras