



**UNAP**



**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**

**TESIS**

**“ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ESPECIES COMERCIALES DEL BOSQUE  
DE COLINA BAJA DE LOS FUNDOS AUMENTO SHIRINGAL IBERIA Y  
NUEVO GIRARDÓN, DISTRITO DEL TAPICHE, LORETO. 2021”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO FORESTAL**

**PRESENTADO POR:**

**OTONIEL MACAHUACHI PAREDES**

**ASESOR:**

**Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2022**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

Facultad de  
Ciencias Forestales

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 042-CTG-FCF-UNAP-2022

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, al 10 día del mes de agosto del 2022, a horas 10:00 am., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: "ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ESPECIES COMERCIALES DEL BOSQUE DE COLINA BAJA DE LOS FUNDOS AUMENTO SHIRINGAL IBERIA Y NUEVO GIRARDÓN, DISTRITO DEL TAPICHE, LORETO. 2021", aprobada con R.D. N° 0435-2021-FCF-UNAP, presentado por el bachiller OTONIEL MACAHUACHI PAREDES, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0182-2022-FCF-UNAP, está integrado por:

Ing. Jorge Elias Alvan Ruiz, Dr.	: Presidente
Ing. Segundo Cordova Horna, Dr.	: Miembro
Ing. Juan De La Cruz Bardales Meléndez, Dr.	: Miembro
Ing. Ronald Burga Alvarado, Dr.	: Asesor

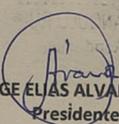
Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

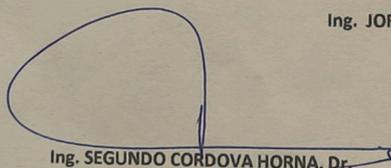
El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis han sido: APROBADAS con la calificación B.U.E.N.O

Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Siendo las 11:30' Se dio por terminado el acto ACADÉMICO

  
Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.  
Presidente

  
Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, Dr.  
Miembro

  
Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr.  
Miembro

  
Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.  
Asesor

**Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!**  
Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú  
www.unapiquitos.edu.pe  
Teléfono: 065-225303

## ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

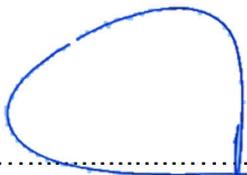
“Estructura horizontal de especies comerciales del bosque de colina baja de los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, distrito del Tapiche, Loreto.  
2021”

### MIEMBROS DEL JURADO



.....  
Ing. Jorge Elias Alvar Ruiz, Dr.  
Presidente

REGISTRO CIP N° 28387



.....  
Ing. Segundo Cordova Horna, Dr.  
Miembro

REGISTRO CIP N° 65032



.....  
Ing. Juan De La Cruz Bardales Melendez, Dr.  
Miembro

REGISTRO CIP N° 45893



.....  
Ing. Ronald Burga Alvarado, Dr.  
Asesor

REGISTRO CIP N° 45725

## DEDICATORIA

A Dios padre, que sin él no seríamos nada en este mundo, por guiarme y bendecirme en todo momento, por la vida y salud que me dio y darme fuerzas para superar cada obstáculo encontrado en mi vida.

A mis padres y hermanos, que siempre me dieron el apoyo moral para llegar a ser profesional y orgullo de la familia.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y en especial a los ingenieros de la Facultad de Ciencias Forestales por su gran labor de enseñanza y pasión por la carrera, nutrieron mi formación académica durante los cinco años de estudio.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	6
1.3. Definición de términos básicos	8
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	10
2.1. Formulación de la hipótesis	10
2.2. Variables y su operacionalización	10
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	11

3.1.	Tipo y diseño	11
3.2.	Diseño muestral	11
3.3.	Procedimientos de recolección de datos	12
3.4.	Procesamiento y análisis de los datos	12
3.4.1.	Verificación y determinación de la composición florística	12
3.4.2.	Determinar el número de árboles por clase diamétrica y por especie	12
3.4.3.	Cálculos	12
	• Volumen de las especies por hectárea y por clase diamétrica	12
	• Estructura horizontal de las especies por hectárea y total	13
3.5.	Diferencia de la estructura horizontal de las especies comerciales del bosque de colina baja entre los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón	15
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		16
4.1.	Composición florística	16
4.1.1.	Bosque de colina baja del fundo Aumento Shiringal Iberia	16
4.1.2.	Bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón	18
4.2.	Estructura diamétrica	20
4.2.1.	Fundo Aumento Shiringal Iberia	20
4.2.2.	Fundo Nuevo Girardón	21

4.3.	Volumen maderable comercial	23
4.3.1.	Fundo Aumento Shiringal Iberia	23
4.3.2.	Fundo Nuevo Girardón	25
4.4.	Estructura horizontal	27
4.4.1.	Abundancia (Fundo Aumento Shiringal Iberia)	27
4.4.2.	Abundancia (Fundo Nuevo Girardón)	28
4.4.3.	Dominancia (Fundo Aumento Shiringal Iberia)	29
4.4.4.	Dominancia (Fundo Nuevo Girardón)	31
4.4.5.	Frecuencia (Fundo Aumento Shiringal Iberia)	32
4.4.6.	Frecuencia (Fundo Nuevo Girardón)	33
4.4.7.	Índice de valor de importancia (IVI) (Fundo Aumento Shiringal Iberia)	35
4.4.8.	Índice de valor de importancia (IVI) (Fundo Nuevo Girardón)	36
4.5.	Diferencia de la estructura horizontal de las especies comerciales entre los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón	37
CAPITULO V: DISCUSIÓN		41
5.1.	Composición florística	41
5.2.	Estructura horizontal	43

CAPITULO VI: CONCLUSIONES	46
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	48
CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	49
ANEXOS	51
Anexo 1. Mapa de ubicación del bosque de colina baja del fundo Aumento Shiringal Iberia	52
Anexo 2. Mapa de ubicación del bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón	53
Anexo 3. Formato para la toma de datos del inventario forestal	54
Anexo 4. Formato de datos para la estimación del índice de valor de importancia	55
Anexo 5. Base de datos del inventario forestal del bosque de colina baja del fundo Aumento Shiringal Iberia	56
Anexo 6. Base de datos del inventario forestal del bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón	65
Anexo 7. Identificación botánica de las especies forestales	69
Anexo 8. Constancia de uso de base de datos	71

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del bosque de colina baja	17
2.	Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del bosque de colina baja	18
2.	Volumen maderable por clase diamétrica y por especie del bosque de colina baja	20
3.	Número de árboles por clase diamétrica (cm) y por hectárea del bosque de colina baja	21
4.	Número de árboles por clase diamétrica (cm) y por hectárea del bosque de colina baja	22
5.	Volumen maderable por clase diamétrica y por especie del bosque de colina baja	24
6.	Volumen maderable por clase diamétrica y por especie del bosque de colina baja	26
7.	Abundancia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja	28
8.	Abundancia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja	29
9.	Dominancia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja	30
10.	Dominancia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja	31

11.	Frecuencia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja	33
12.	Frecuencia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja	34
13.	Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea del bosque de colina baja	35
14.	Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea del bosque de colina baja	37
15.	Prueba de normalidad para la estructura horizontal de los bosques de colina baja	38
16.	Prueba de hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal de los bosques de colina baja de los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón	39
17.	Prueba de chi-cuadrado	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Número de árboles por familia del bosque de colina baja	16
2.	Número de árboles por especie del bosque de colina baja	17
3.	Número de árboles por familia del bosque de colina baja	19
4.	Número de árboles por especie del bosque de colina baja	19
5.	Distribución del número de árboles por clase diamétrica	20
6.	Distribución del número de árboles por clase diamétrica	22
7.	Volumen maderable por especie y por hectárea del bosque de colina baja	24
8.	Volumen maderable por clase diamétrica y por hectárea del bosque de colina baja	25
9.	Volumen maderable por especie y por hectárea del bosque de colina baja	26
10.	Volumen maderable por clase diamétrica y por hectárea	27
11.	Abundancia relativa de especies comerciales del bosque de colina baja	27
12.	Abundancia relativa de especies comerciales del bosque de colina baja	29
13.	Dominancia relativa de especies comerciales del bosque de colina baja	30
14.	Dominancia relativa de especies comerciales del bosque de colina baja	31

15.	Distribución de frecuencias relativas de especies comerciales del bosque de colina baja	32
16.	Distribución de frecuencias relativas de especies comerciales del bosque de colina baja	34
17.	Comportamiento del índice de valor de importancia en el bosque de colina baja	34
18.	Comportamiento del índice de valor de importancia en el bosque de colina baja	37
19.	Prueba de normalidad del fondo Aumento Shiringal Iberia	38
20.	Prueba de normalidad del fondo Nuevo Girardón	39

## RESUMEN

Se determinó la estructura horizontal de especies comerciales del bosque de colina baja de los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, distrito del Tapiche, Loreto al 2021. Se evaluaron los datos del censo forestal de las especies comerciales con fines maderables. En el bosque del fundo Aumento Shiringal Iberia se registraron 255 árboles, comprendidos en 24 especies forestales comerciales y 16 familias botánicas; mientras que en el fundo Nuevo Girardón se registraron 100 árboles, comprendidos en 8 especies forestales comerciales y seis familias botánicas. La distribución del número de árboles por clase diamétrica del bosque del fundo Aumento Shiringal Iberia es de 7,19 árboles/ha y la clase diamétrica de 60 cm a 70 cm contiene el más alto número de árboles; mientras que el bosque del fundo Nuevo Girardón contiene 2,34 árboles/ha, y la clase diamétrica de 60 cm a 70 cm contiene el más alto número de árboles. Ecológicamente, *Ceiba samauma* de la familia Malvaceae, es la más importante del bosque del fundo Aumento Shiringal Iberia con un IVI de 39,68%, seguida de *Maquira coriaceae* (31,51%), *Capirona decorticans* (28,21%), *Hura crepitans* (26,42%) y *Pseudolmedia laevigata* (26,16%). El bosque del fundo Nuevo Girardón, *Maquira coriaceae* de la familia Moraceae, es presenta un IVI de 181,46%, indicando que es la especie ecológicamente más importante, seguida de *Capirona decorticans* (41,05%) y *Maquira calophylla* (25,11%). Los resultados indican que no existe diferencia significativa entre los promedios de la estructura horizontal de las especies comerciales del bosque de los fundos evaluados.

**Palabras claves:** Estructura horizontal, especies comerciales, bosque, colina baja, Tapiche.

## ABSTRACT

The horizontal structure of commercial species of the low-hill forest of the Aumento Shiringal Iberia and Nuevo Girardon farms, Tapiche district, Loreto, was determined in 2021. Data from the forest census of commercial species for lumber purposes were evaluated. In the forest of the Aumento Shiringal Iberia farm, 255 trees were registered, comprised in 24 commercial forest species and 16 botanical families; while in the Nuevo Girardon farm, 100 trees were registered, comprised in 8 commercial forest species and six botanical families. The distribution of the number of trees by diameter class of the forest of the Aumento Shiringal Iberia farm is 7,19 trees/ha, while the forest of the Nuevo Girardon farm contains 2,34 trees/ha; in both forests the diameter class of 60 cm to 70 cm contains the highest number of trees. Ecologically, *Ciba samauma* (Malvaceae) is the most important in the forest of the Aumento Shiringal Iberia farm with an IVI of 39,68%, followed by *Maquira coriaceae* (31.51%), *Capirona decorticans* (28.21%), *Hura crepitans* (26.42%) and *Pseudolmedia laevigata* (26.16%). In the forest of the Nuevo Girardon farm, *Maquira coriaceae* (Moraceae) is the ecologically most important species with an IVI of 181,46%, followed by *Capirona decorticans* (41,05%) and *Maquira calophylla* (25,11%). The results show no significant difference between the averages of the horizontal structure of the commercial species of the forest of both farms.

**Keywords:** Horizontal structure, commercial species, forest, low hill, Tapiche.

## INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales de la Amazonía son unos de los más importantes ecosistemas sobre la tierra, constituyendo cerca del 45% de los bosques tropicales en el mundo y almacenando 40% del carbono que reside en la vegetación terrestre. Por lo tanto, cambios relativamente pequeños en la estructura y función de estos bosques podrían tener consecuencias globales para la biodiversidad, el ciclo del carbono y las tasas de cambio climático (Roeder, 2004, p. 11).

El primer paso, en el estudio de cualquier comunidad vegetal, es el conocimiento de su composición florística y de su estructura fitosociológica (Oliveira 1982, citado por Burga, 2008, p. 4). Dentro de ese contexto, es importante determinar, para cada especie la abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia (IVI), además, de las clases de frecuencia y estructura diamétrica del bosque. Las ventajas del conocimiento detallado de la distribución de las especies son amplias con fines de aprovechamiento, manejo, silvicultura, entre otros (Burga, 1993 citado por Reynafarje, 2014, p. 1).

En bosques tropicales, el tipo y estructura del bosque se relacionan directamente con las condiciones climáticas y edáficas del lugar. El clima específico del sitio es una función de las condiciones climáticas regionales influenciadas por la topografía y las características de la superficie del terreno. Las condiciones edáficas son determinadas por las características geológicas preestablecidas, patrones de drenaje y por la historia de desarrollo y dinámica de los suelos, como expresiones integradas de la historia climática del lugar. La estructura del bosque determina las propiedades de la superficie del dosel y en retorno, a través de los patrones de enraecimiento y acumulación de biomasa, contribuye a la protección del suelo. (Roeder, 2014, p. 37).

El escaso conocimiento sobre la estructura y las especies en los bosques, es un problema que se debe tener en cuenta en nuestra región, ya que juegan un rol importante para el manejo y aprovechamiento forestal, a través de su rol principal como protector del suelo.

En un primer momento la composición florística en los trópicos tuvo grandes obstáculos debido a la alta complejidad florística existente y las dificultades en la identificación. Con el avance de los métodos cuantitativos y de identificación de especies, se incrementaron los estudios sobre la composición y causa de los patrones florísticos (Almeyda, 1999 citado por Roeder, 2004, p. 27).

En tal sentido, la presente investigación tiene por objetivo principal determinar la estructura horizontal de las especies comerciales del bosque de colina baja de los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, distrito del Tapiche, Loreto. 2021.

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

En 2014, se desarrollo una investigación de tipo descriptivo, cualitativo, cuantitativo y correlacional a nivel de reconocimiento y diseño estratificado que concluyó como población de estudio a todas las especies forestales con  $\geq 10$  cm de DAP. La investigación concluye la presencia de 9 familias con mayor número de géneros (n=51) y especies (n=19), donde la familia Fabaceae presenta la mayor cantidad de géneros (16), mientras que la familia Arecaceae presenta el mayor número de especies (7). Estas 9 familias constituyen el 90,48% del total de especies registradas (Reynafarje 2014, p. 31). Las 25 especies con mayor número de árboles por clase diamétrica del bosque de terraza baja muestran 26,53 árboles/ha de un total de 93 árboles, donde las especies *Inga* sp. “shimbillo”, *Eschweilera* sp. “machimango”, *Hyeronima* sp. “purma caspi”, *Theobroma* sp. “cacahuillo” y *Tachigali* sp. “tangarana” reportan la mayor cantidad de árboles; por el contrario el bosque de colina baja registró 130,00 árboles/ha de un total de 158,44 árboles, donde *Eschweilera* sp. “machimango”, *Ocotea* sp. “moena”, *Inga* sp. “shimbillo”, *Pouteria* sp “caimitillo” y *Hevea brasiliensis* “shiringa” contienen en mayor número de árboles; además, indica que el bosque de colina alta obtuvo para las 25 especies 44,67 árboles/ha de un total de 51,78 árboles, donde el mayor número de árboles obtuvieron *Eschweilera* sp. “machimango”, *Ocotea* sp. “moena”, *Tachigali* sp. “tangarana”, *Virola* sp. “cumala” y *Protium* sp. “copal” (Reynafarje, 2014, pp. 38, 39).

El mismo autor señala que los valores del índice de valor de importancia de las 25 especies más importantes del bosque de terraza baja, que aportan el mayor peso ecológico son de 223,23% que representa el 74,33% del total, donde las especies

más representativas son *Inga* sp. “shimbillo” (29,58%), *Eschweilera* sp. “machimango” (17,66%), *Theobroma* sp. “cacahuillo” (16,54%), *Tachigali* sp. “tangarana” (15,80%) y *Hyeronima* sp. “purma caspi” (13,10%); por el contrario el bosque de colina baja muestra para las 25 especies más importantes un IVI de 209,58%, que representa el 69,86% del total, donde las especies más representativas son *Eschweilera* sp. “machimango” (31,55%), *Inga* sp. “shimbillo” (15,10%), *Ocotea* sp. “moena” (14,54%), *Pouteria* sp. “caimitillo” (13,10%) y *Tachigali* sp. “tangarana” (12,67%); mientras que el bosque de colina alta muestra un IVI de 241,53%, que representa el 80,51% del total, donde las especies *Eschweilera* sp. “machimango” (39,39%), *Tachigali* sp. “tangarana” (22,10%), *Ocotea* sp. “moena” (18,38%), *Virola* sp. “cumala” (16%) y *Protium* sp. “copal” (12,71%) presentan lo más altos valores de IVI (Reynafarje 2014, pp. 41, 42, 43).

En 2015, se desarrollo una investigación de tipo descriptivo y cuantitativo a nivel de reconocimiento y diseño estratificado que concluyó como población de estudio a todas las especies forestales con  $\geq 10$  cm de DAP en un área aproximada de 344 989,29 ha. La investigación concluye con el reporte de 13 familias con el más alto número de géneros ( $n=59$ ) y especies ( $n=68$ ), donde la familia Fabaceae presenta la mayor cantidad de géneros (14) y especies (13). Además las 13 familias representan el 71,58% del total de especies registradas. La distribución del número de árboles por clase diamétrica de las 25 especies que muestran el mayor número de árboles asciende a 317,33 árboles/ha de un total de 361,33 árboles/ha. Las especies con mayor número de árboles son *Inga* sp “shimbillo” (41,33 árboles/ha), *Eschweilera coriacea* “machimango blanco” (35,33 árboles/ha), *Guatteria inundata* “bara” (32,67 árboles/ha), *Mouriri* sp “lanza caspi” (22,00 árboles/ha) y *Eschweilera* sp “machimango” (20,00 árboles/ha). El bosque de

terrazza media presenta para las 25 especies más importantes 285,50 árboles/ha de un total de 366,50 árboles/ha; donde, las especies con mayor número de árboles muestran *Eschweilera coriacea* “machimango blanco” (41,00 árboles/ha), *Pouteria cuspidata* “caimitillo” (27,50 árboles/ha), *Inga* sp “shimbillo” (18,00 árboles/ha), *Guatteria decurrens* “bara” (16,00 árboles/ha) y *Iryanthera grandis* “cumala colorada” (15,50 árboles/ha); mientras que el bosque de colina baja obtuvo 329,14 árboles/ha de un total de 412,86 árboles/ha; donde las especies *Inga* sp “shimbillo” (39,43 árboles/ha), *Guatteria inundata* “bara” (26,86 árboles/ha), *Senefeldera inclinata* “colombiano caspi” (26,86 árboles/ha), *Eschweilera* sp “machimango” (22,29 árboles/ha) y *Eschweilera coriacea* “machimango blanco” (17,71 árboles/ha) contienen el mayor número de árboles por hectárea (Moreno 2015, pp. 30, 31, 32, 33, 34, 35).

El mismo autor hace referencia que el bosque de terraza baja presenta para las 25 especies más importantes u IVI de 229,91%, que representa el 76,64% del total; donde las especies más importantes son *Eschweilera coriacea* “machimango blanco” (22,19%), *Inga* sp “shimbillo” (21,99%), *Guatteria inundata* “bara” (17,21%), *Hevea brasiliensis* “shiringa” (12,46%), *Mouriri* sp “lanza caspi” (12,35%) y *Eschweilera* sp “machimango” (12,14%); mientras que el bosque de terraza alta muestra un IVI de 260%, que constituye el 86,67% del total, donde las especies más representativas son *Guatteria inundata* “bara” (22,20%), *Senefeldera inclinata* “colombiano caspi” (21,13%), *Mouriri* sp “lanza caspi” (19,45%), *Pouteria cuspidata* “caimitillo” (17,11%), *Licania* sp “apacharama” (17,05%) y *Eschweilera tessmannii* “machimango colorado” (17,00%); por el contrario el bosque de colina baja contiene un IVI de 195,63%, que representa el 65,21% del total, donde las especies más relevantes muestran *Inga* sp “shimbillo” (17,68%), *Guatteria inundata* “bara”

(14,25%), *Senefeldera inclinata* “colombiano caspi” (13,63%), *Pouteria* sp “caimitillo” (17,11), *Eschweilera* sp “machimano” (10,97%), *Eschweilera coriacea* “machimango blanco” (10,68%) y *Eschweilera tessmannii* “machimango colorado” (10,46%) (Moreno, 2015, pp. 36, 37, 38, 39).

## **1.2. Bases teóricas**

La composición florística son atributos de las comunidades que permiten su comprensión y comparación, la composición florística se entiende como la enumeración de las especies de plantas presentes en un lugar, usualmente teniendo en cuenta su densidad, su distribución y su biomasa. Se ha propuesto que factores abióticos como la riqueza y el drenaje del suelo y las condiciones de un bosque regulan el número y el tipo de especies que pueden sobrevivir en él. Así, cuando las condiciones de un hábitat son hostiles, sólo algunas especies adaptadas lograrán establecerse (Cano y Stevenson 2009, citado por Dávila, 2019, p. 9).

La composición florística de un bosque está determinada tanto por los factores ambientales: posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies. Además entre los factores más importantes que influyen en la composición florística del bosque, ligados a la dinámica de bosque y a la ecología de las especies que lo conforma, están el tamaño y la frecuencia de los claros, el temperamento de las especies y las fuentes de semillas (Louman 2001, citado por Dávila, 2019, p. 9).

Con respecto a la estructura del bosque, este tipo de análisis comienza con el relevamiento de las especies presentes en el área de estudio, sus cantidades, distribución y dimensiones. Los resultados deben ser objetivos, es decir, con mínimas influencias subjetivas por parte del investigador y expresados

numéricamente a fin de que sean comparables (Acosta *et al.* 2006 citado por Dávila, 2018, p. 14).

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI). El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Para una determinación más objetiva se necesitan mediciones y definir índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y su distribución espacial (Acosta *et al.*, 2006 citado por Dávila, 2019, pp. 14, 15).

Los datos estructurales (abundancia, dominancia y frecuencia) revelan aspectos esenciales en la composición florística del bosque, pero son solamente enfoques parciales, los cuales una vez separados nos dan la información requerida sobre la estructura florística de la vegetación. Para el análisis de la vegetación es importante encontrar un valor que permita dar una mejor visión de la estructura de las especies o que caracterice la importancia de cada especie en el conglomerado total de la población (Lamprecht, 1964 citado por Carbajal, 2019, p. 12).

Este índice detecta con alta sensibilidad la adaptabilidad de las especies a un tipo de bosque, de forma que se pueden apreciar qué especies son típicas o representativas de un determinado bosque y otras que tienen un notorio gradiente de importancia entre tipos de bosque (Manzanero, 1999 citado por Carbajal, 2019, p. 13).

El valor máximo del índice de importancia es de 300%. Cuanto más se acerca una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes (Matteucci y Colma, 1982, Lamprecht, 1964 citado por Carbajal, 2019, p. 13).

La estructura horizontal es la distribución de las características individuales, dentro del espacio de una superficie boscosa, se relaciona con los tamaños, la ubicación y tipos de forma de vida. Esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente, limitaciones y amenazas que esté presenta. Cambios en estos factores pueden afectar la estructura y a la vez causar efectos adversos en los procesos dinámicos del bosque (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 21). El análisis de la distribución de clases diamétricas para las diferentes especies arbóreas de una masa forestal permite evaluar su estado ecológico y de conservación; en particular permite detectar la falta de regeneración o bien el envejecimiento de las masas (Dávila, 2019, p. 18).

### **1.3. Definición de términos básicos**

**Abundancia.**- Cantidad de individuos que se identifican para cada especie del área de estudio (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 20).

**Bosque de colina baja.**- Se desarrolla en el paisaje colinoso presentando ondulaciones en su configuración, su relieve topográfico presenta pendientes pronunciadas y complejas que varían entre 15% a 35% (PROFONANPE, 2007, p. 37).

**Bosque.**- Es una superficie con árboles y arbustos. En general los bosques contienen un gran número de árboles maduros de diferentes especies y alturas combinadas con capas de vegetación baja, lo que proporciona una eficiente distribución de la luz solar (Quispe, 2010, p. 15).

**Clase diamétrica.**- Intervalos establecidos para la medida de diámetros normales (Tovar, 2000 citado por Moreno, 2015, p. 20).

**Composición florística.**- Relación de especies forestales comerciales que se registrarán en el área de estudio (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 20).

**Dominancia.**- Cantidad de área basal que corresponde a todos los individuos del área en estudio (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 20).

**Especies.**- Conjunto de elementos semejantes entre sí por tener uno o varios caracteres comunes (Rae y Asale, 2010, p.1).

**Estructura de la vegetación.**- Agregado cuantitativo de unidades funcionales; es decir, la ocupación espacial de los componentes de una masa vegetal (Dancereau 1961, citado por Moreno, 2015, p. 20).

**Estructura de un bosque.**- Distribución espacial de las posiciones de los árboles, por la mezcla espacial de las diversas especies arbóreas y por el arreglo espacial de las dimensiones de los árboles (Aguirre *et al.*, 2010 citado por Moreno, 2015, p. 20).

**Estructura horizontal.**- Análisis del perfil del bosque a partir del área basal de los árboles registrados en el inventario forestal para el área en estudio (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 20).

**Frecuencia.**- Distribución de las especies en el área de estudio (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 21).

**Índice de valor de importancia.**- Relación de especies que definirán la estructura del bosque evaluado (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, p. 21).

**Volumen de madera comercial.**-Se determina para obtener el potencial maderable del bosque y la valoración económica correspondiente (Malleux, 1982 citado por Moreno, 2015, p. 21).

## CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

Existe diferencia de la estructura horizontal de las especies comerciales del bosque de colina baja entre los fundos de Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, distrito del Tapiche, Loreto. 2021.

### 2.2. Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Medio de verificación
<b>Independiente</b>  - Especies	Conjunto de elementos semejantes entre sí por tener uno o varios caracteres comunes	Cuantitativa	- Numero de individuos - Número de especies - Número de géneros - Número de familias	Nominal	Fichas de registro de las especies forestales existentes en el bosque de estudio
<b>Dependiente</b>  - Estructura horizontal	Análisis del perfil del bosque a partir del área basal de los árboles registrados en el inventario forestal para el área en estudio.	Cuantitativa	- Índice de valor de importancia (IVI) (%).	Nominal	Formato de registro de información dasométrica de los individuos arbóreos de las especies forestales comerciales. Base de datos del inventario y la hoja de cálculos en Excel.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo y diseño**

La investigación es de enfoque cuantitativo, del tipo no experimental, descriptivo y de nivel básico; basada en el registro de los datos dasométricos de los individuos arbóreos existentes en el bosque de colina baja, ubicado en los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, distrito del Tapiche, Loreto. 2021.

El estudio se realizó en el bosque de colina baja de los fundos de Aumento Shiringal Iberia (35,48 ha) y Nuevo Girardón (42,72 ha), distrito del Tapiche. Las coordenadas UTM que enmarcan al fundo Aumento Shiringal Iberia son: V1 (9375529,85 N y 595100,55 E); V2 (9375047,54 N y 595295,44 E); V3 (9374516,70 N y 595173,09 E), V4 (9374462,49 N y 595000,03 E) y V5 (9375493,14 N y 594752,51 E); mientras que para el fundo Nuevo Girardón son: V1 (9373794,04 N y 592927,37 E); V2 (9372714,17 N y 592594,94 E); V3 (9371314,80 N y 592040,62 E), V4 (9371446,34 N y 591771,01 E), V5 (9372217,80 N y 592234,53 E); V6 (9372596,08 N y 592364,67 E); V7 (9373321,15 N y 592702,93 E) y V8 (9373833,10 N y 592793,15 E). Políticamente, se ubica en la jurisdicción del distrito del Tapiche, Provincia de Requena, Región Loreto (Anexo 2 y 3).

### **3.2. Diseño muestral**

La población de estudio estuvo conformada por todos los árboles de las especies comerciales aprovechables con  $DAP \geq DMC$  existentes en el bosque de colina baja de los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, distrito del Tapiche, Loreto. 2021. La muestra fue igual a la población, considerando que se llevó a cabo un censo forestal.

### **3.3. Procedimientos de recolección de datos**

El estudio utilizó los datos de campo registrados a través de un censo forestal realizado el año 2021, por la propietaria Eva María Dantas Alvan, donde se utilizó como instrumento de recolección de datos el formato de toma de datos que consigna el nombre de la especie, el DAP, la altura comercial, sus coordenadas UTM y algunas observaciones (Ver Anexo 2).

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

El procesamiento y el análisis de los datos se llevó a cabo utilizando los datos registrados en el censo forestal ejecutado en el bosque de estudio en el año 2021. Para tal efecto, se utilizó los formatos de cálculo del índice de valor de importancia, por cada individuo arbóreo y por cada especie, consignados en el Anexo 3.

#### **3.4.1. Verificación y determinación de la composición florística**

La verificación y determinación de la composición florística a nivel de nombre común, nombre científico y familia de las especies forestales comerciales registradas en el censo forestal, se realizó en el Herbarium Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

#### **3.4.2. Determinar el número de árboles por clase diamétrica y por especie**

Se realizó tomando como base el diámetro a la altura del pecho (DAP). De acuerdo a recomendaciones internacionales sobre normalización para permitir comparaciones con resultados de otros levantamientos, se fijó en el presente trabajo un intervalo de clase igual a 10 cm (Cardenas, 1986, citado por Moreno, 2015, pp. 26-27).

#### **3.4.3. Cálculos**

- **Volumen de las especies por hectárea y por clase diamétrica**

El volumen fue calculado teniendo en cuenta el diámetro (DAP), altura comercial y un coeficiente de forma de 0,65 por especie (INRENA, 2006 citado por Moreno, 2015, p. 28).

Calculo del área basal

$$AB = \pi \square / 4 \times (Dap)^2 \quad \text{y/o} \quad 0,7854 \times (Dap)^2$$

Volumen

$$Vc = AB \times Hc \times Ff$$

Donde:

V c = Volumen (m<sup>3</sup> /ha)

AB = Área basal (m<sup>2</sup> /ha)

Ff = Factor de forma por especie (0,65)

- **Estructura horizontal de las especies por hectárea y total**

La estructura horizontal se determinó a través del índice de valor de importancia (IVI) propuesto por Curtis y McIntosh (1951), citado por Evans (2006, pp. 30, 31) y considera:

**La abundancia:** número de árboles por especie. Se distingue entre abundancias absolutas (número de individuos/especie) y relativas (proporción porcentual de cada especie del número total de árboles).

$$Ar = (Ai / \Sigma A) \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie i

Ai = Número de individuos por hectárea de la especie i

$\Sigma A$  = Sumatoria total de individuos de todas las especies en la parcela

**La frecuencia:** existencia o falta de una especie en determinada subparcela. La frecuencia absoluta se expresa en porcentajes (100% = existencia en todas las subparcelas). La frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

$$Fr = (Fi / \Sigma F) \times 100$$

Donde:

Fr = Frecuencia relativa de la especie i

Fi = Número de ocurrencias de la especie por ha

$\Sigma F$  = Sumatoria total de ocurrencias en la parcela

**La dominancia:** o grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Para este estudio se calculó a partir del DAP la dominancia absoluta de una especie, la cual es definida por la suma de las áreas basales individuales, expresadas en m<sup>2</sup>/ha. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área basal total evaluada (100%) (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 28).

$$Dr = (ABi / \Sigma AB) \times 100$$

Donde:

Dr = Dominancia relativa de la especie i

ABi = Sumatoria de las áreas basales de la especie i

$\Sigma AB$  = Sumatoria de las áreas basales de todas las especies en la parcela

**El índice de valor de importancia (IVI)**, muestra la importancia ecológica relativa de cada especie en el área muestreada. Interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del IVI es de 300. Se calcula de la siguiente manera:

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie i

Dr = Dominancia relativa de la especie i

Fr = Frecuencia relativa de la especie i

### 3.5. Diferencia de la estructura horizontal de las especies comerciales del bosque de colina baja entre los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón

La normalidad de los datos se determinó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, utilizando los valores de la estructura horizontal de las especies forestales del bosque de colina baja de los fundos de Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón.

Para lo cual se plantean la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula ( <b>H<sub>0</sub></b> ):	La variable aleatoria SI tiene distribución normal	<i>p</i> -valor > 0,05
Hipótesis alterna ( <b>H<sub>1</sub></b> ):	La variable aleatoria NO tiene distribución normal	<i>p</i> -valor < 0,05

De acuerdo a los resultados de la prueba de normalidad y para determinar si existe o no diferencia estadística significativa (para  $\alpha = 0,05$ ) entre las especies de la estructura horizontal del bosque de colina baja de los fundos de Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, se optó por el siguiente procedimiento:

- Si la variable aleatoria NO tiene distribución normal se utilizará una prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis, Chi-cuadrado)
- Si la variable aleatoria SI tiene distribución normal se utilizará una prueba paramétrica (“t” de Student o análisis de varianza (ANOVA)).
- Para lo cual se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

<b>Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):</b> No existe diferencia en el valor de la estructura horizontal por especie comercial en el bosque de colina baja de los fundos de Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, distrito del Tapiche, Loreto. 2021.	<i>p</i> -valor > 0,05
<b>Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>):</b> Existe diferencia en el valor de la estructura horizontal por especie comercial en el bosque de colina baja de los fundos de Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón, distrito del Tapiche, Loreto. 2021.	<i>p</i> -valor < 0,05

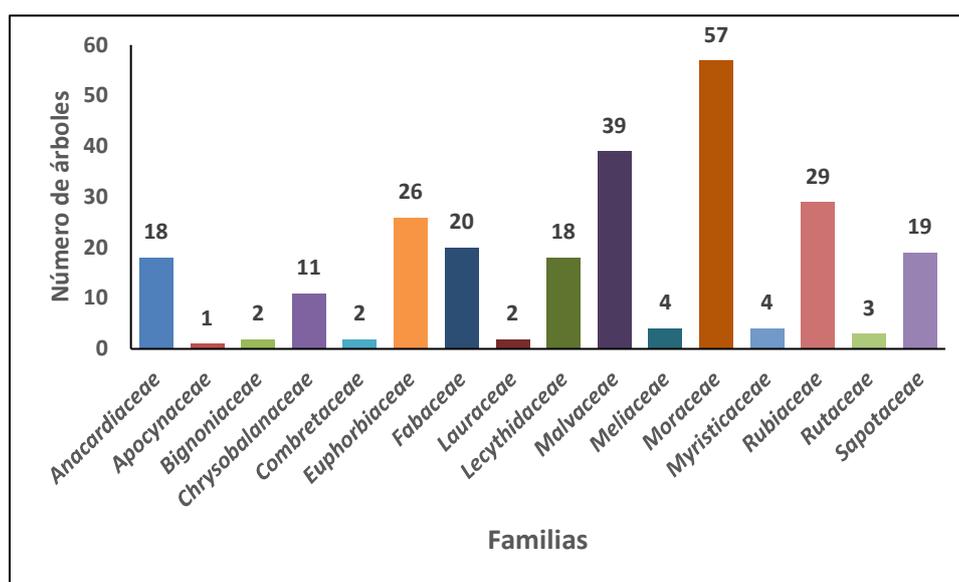
## CAPITULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Composición florística

#### 4.1.1. Bosque de colina baja del fundo Aumento Shiringal Iberia

Se registraron en total 255 árboles, 24 especies forestales comerciales y 16 familias botánicas, donde la familia Fabaceae contiene el mayor número de especies (Cuatro especies), seguida de la familia Moraceae (Tres especies), Euphorbiaceae, Lecythidaceae y Nalvaceae (dos especies cada una), Anacardiaceae, Apocynacwae, Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Lauraceae, Meliaceae, Myristicaceae, Rubiaceae, Rutaceae y Sapotaceae con una especie cada una (Cuadro 1).

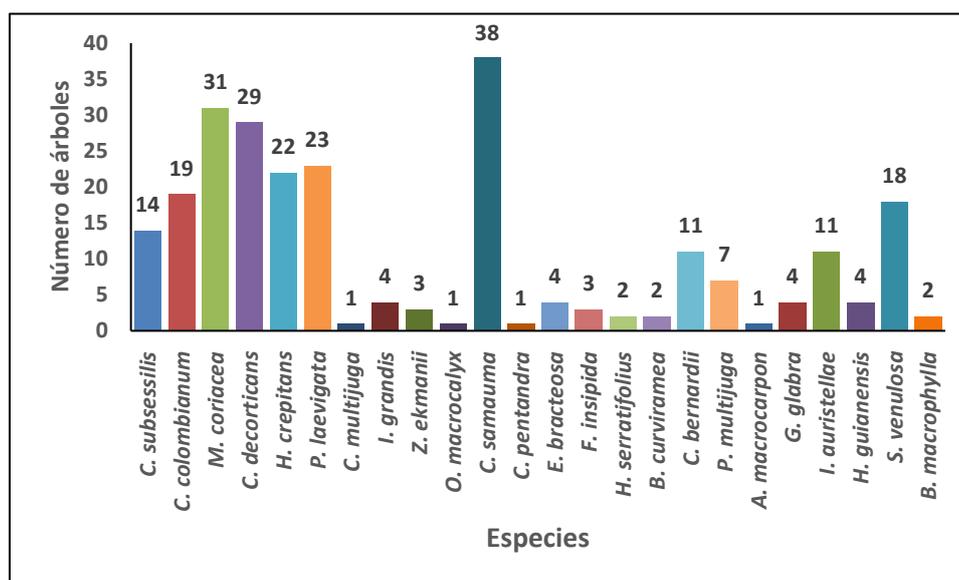
También, se observa que la especie *C. samauma* reporta el mayor número de árboles (38 árboles), seguida de *M. coriacea* (31 árboles), *C. decorticans* (29 árboles), *P. laevigata* (23 árboles) y *H. crepitans* (22 árboles); mientras que menor número de árboles presentman *A. macrocarpum*, *C. multijuga*, *O. macrocalyx* y *C. pentandra* con una especie cada una respectivamente.



**Figura 1.** Número de árboles por familia del bosque de colina baja

**Cuadro 1.** Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del bosque de colina baja

N°	Especie		Familia	N° de árboles
	Nombre común	Nombre científico		
1	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	14
2	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	19
3	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	31
4	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	29
5	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	22
6	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	23
7	Copaiba	<i>Copaifera multijuga</i>	Fabaceae	1
8	Cumala blanca	<i>Iryanthera grandis</i>	Myristicaceae	4
9	Hualaja	<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	Rutaceae	3
10	Huayruro	<i>Ormosia macrocalyx</i>	Fabaceae	1
11	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	38
12	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	1
13	Machimango	<i>Eschweilera bracteosa</i>	Lecythidaceae	4
14	Oje	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	3
15	Paliperro	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	2
16	Palta moena	<i>Beilschmiedia curviramea</i>	Lauraceae	2
17	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	11
18	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	7
19	Pumaquiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Apocynaceae	1
20	Requia	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	4
21	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	11
22	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	4
23	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	18
24	Yacushapana	<i>Buchenavia macrophylla</i>	Combretaceae	2
<b>Total</b>				<b>255</b>



**Figura 2.** Número de árboles por especie del bosque de colina baja

En la figura 1 se observa que la familia Moraceae muestra el mayor número de árboles (57 árboles), seguida de las familias Malvaceae (39 árboles) y Rubiaceae (29 árboles); mientras que en la figura 2 las especies *C. samauma* (38 árboles), *M. coriacea* (31 árboles) y *C. decorticans* (29 árboles) muestran discrepancia con relación a las demás especies.

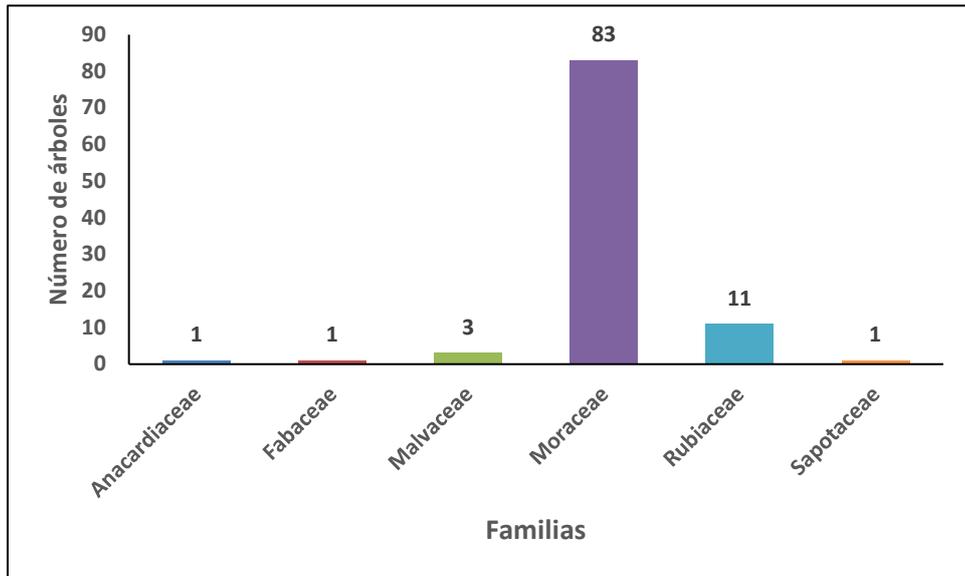
#### 4.1.2. Bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón

Se registraron en total 100 árboles, 8 especies forestales comerciales y 6 familias botánicas, donde las familias Malvaceae y Moraceae contienen el mayor número de especies (Dos especies cada una), seguida de la familia Anacardiaceae, Fabaceae, Rubiaceae y Sapotaceae con una especie cada una (Cuadro 2).

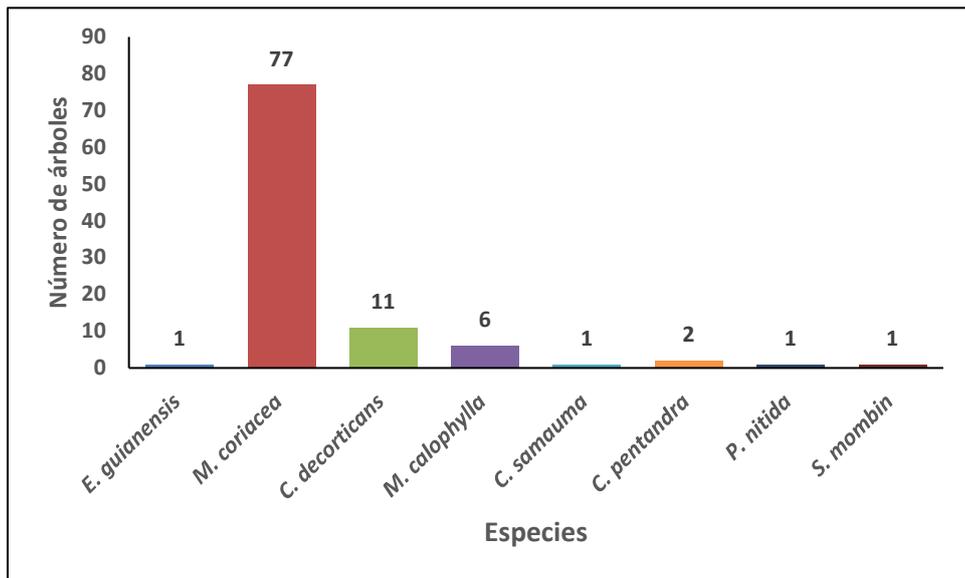
También, se observa que la especie *M. coriacea* presenta el mayor número de árboles (77 árboles), seguida de *C. decorticans* (11 árboles), *M. calophylla* (6 árboles), *C. pentandra* (2 árboles) y *S. mombin*, *P. nítida*, *C. Samauna* y *E. guianensis* con una especie cada una respectivamente.

**Cuadro 2.** Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del bosque de terraza baja

N°	Especie		Familia	N° de árboles
	Nombre común	Nombre científico		
1	Caimitillo	<i>Ecclinusa guianensis</i>	Sapotaceae	1
2	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	77
3	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	11
4	Chimicua	<i>Maquira calophylla</i>	Moraceae	6
5	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	1
6	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	2
7	Pashaco	<i>Parkia nitida</i>	Fabaceae	1
8	Ubos	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	1
<b>Total</b>				<b>100</b>



**Figura 3.** Número de árboles por familia del bosque de colina baja



**Figura 4.** Número de árboles por especie del bosque de colina baja

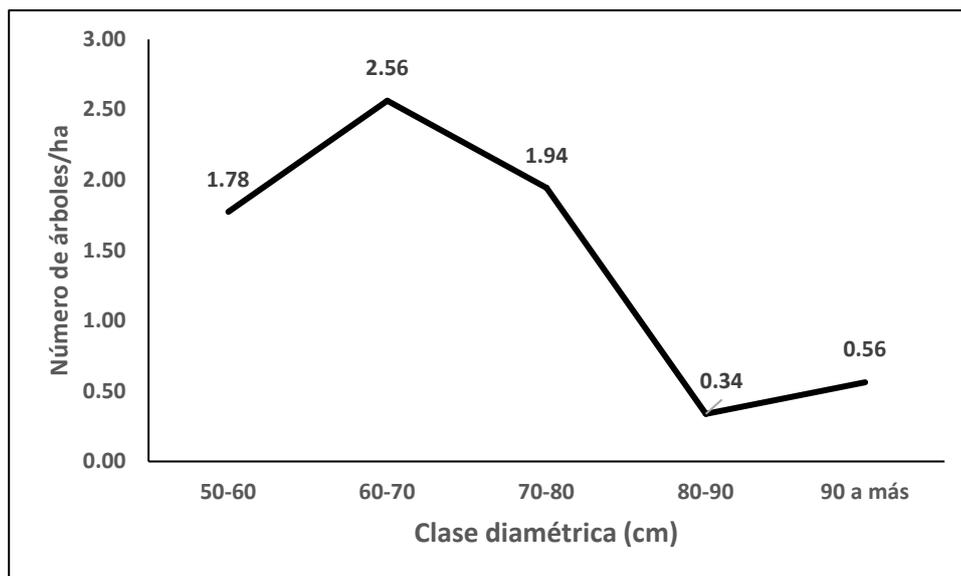
En la figura 3 se observa que la familia Moraceae muestra el mayor número de árboles (83 árboles), seguida de las familias Rubiaceae (11 árboles) y Malvaceae (3 árboles). En la figura 4 las especies *M. coriacea* (77 árboles), *C. decorticans* (11 árboles) y *M. calophylla* (6 árboles) muestran diferencia con relación a las demás especies.

## 4.2. Estructura diamétrica

### 4.2.1. Fundo Aumento Shiringal Iberia

La distribución del número de árboles por clase diamétrica se presenta en el cuadro 3, donde se muestra el registro de 7,19 árboles/ha de un total de 255 árboles del bosque de colina baja. Las especies *C. samauma* (1,07 árboles/ha, 38 árboles), *M. coriaceae* (0,87 árboles/ha, 31 árboles), *C. decorticans* (0,82 árboles/ha y 29 árboles), *P. laevigata* (0,65 árboles/ha y 23 árboles) y *H. crepitans* (0,62 árboles/ha y 22 árboles) reportan el mayor número de árboles; por el contrario *A. macrocarpum*, *C. pentandra*, *C. multijuga* y *O. macrocalix* contienen menor número de árboles con 0,03 árboles/ha y un árbol cada uno respectivamente.

También, es preciso señalar que la clase diamétrica de 60 cm a 70 cm (2,56 árboles/ha, 91 árboles) reporta el más alto número de árboles por hectárea, seguida de 70 cm a 80 cm (1,94 árboles/ha, 69 árboles), de 50 cm a 60 cm (1,78 árboles/ha, 63 árboles); mientras que las clases diamétricas de 80 cm a 90 cm (0,34 árboles/ha, 12 árboles) y de 90 cm a más (0,56 árboles/ha, 20 árboles) presentan menor número de árboles.



**Figura 5.** Distribución del número de árboles por clase diamétrica

**Cuadro 3.** Número de árboles por clase diamétrica (cm) y por hectárea del bosque de colina baja

Especies	Clase diamétrica (cm)					N° de árb/ha	N° de árb.
	50 A 60	60 A 70	70 A 80	80 A 90	90 a más		
<i>C. samauma</i>	0,06	0,42	0,42	0,03	0,14	1,07	38
<i>M. coriacea</i>	0,28	0,17	0,34	0,03	0,06	0,87	31
<i>C. decorticans</i>	0,31	0,39	0,06		0,06	0,82	29
<i>P. laevigata</i>	0,08	0,20	0,28	0,06	0,03	0,65	23
<i>H. crepitans</i>		0,14	0,23	0,11	0,14	0,62	22
<i>C. colombianum</i>	0,25	0,20	0,08			0,54	19
<i>S. venulosa</i>	0,25	0,23	0,03			0,51	18
<i>C. subsessilis</i>	0,03	0,17	0,11	0,06	0,03	0,39	14
<i>C. bernardii</i>	0,08	0,11	0,11			0,31	11
<i>I. auristellae</i>	0,08	0,08	0,08	0,03	0,03	0,31	11
<i>P. multijuga</i>		0,11	0,06	0,03		0,20	7
<i>E. bracteosa</i>	0,08	0,03				0,11	4
<i>G. glabra</i>	0,06	0,06				0,11	4
<i>H. guianensis</i>		0,11				0,11	4
<i>I. grandis</i>	0,06	0,06				0,11	4
<i>F. insipida</i>			0,03		0,06	0,08	3
<i>Z. ekmanii</i>	0,06	0,03				0,08	3
<i>B. curviramea</i>	0,06					0,06	2
<i>B. macrophylla</i>	0,03		0,03			0,06	2
<i>H. serratifolius</i>		0,03			0,03	0,06	2
<i>A. macrocarpon</i>			0,03			0,03	1
<i>C. pentandra</i>			0,03			0,03	1
<i>C. multijuga</i>		0,03				0,03	1
<i>O. macrocalyx</i>			0,03			0,03	1
<b>Total</b>	<b>1,78</b>	<b>2,56</b>	<b>1,94</b>	<b>0,34</b>	<b>0,56</b>	<b>7,19</b>	<b>255</b>
<b>Total general</b>	<b>63</b>	<b>91</b>	<b>69</b>	<b>12</b>	<b>20</b>		<b>255</b>

La distribución del número de árboles por clase diamétrica se muestra en la figura 5, donde se observa la diferencia que muestra la clase diamétrica de 60 cm a 70 cm (2,56 árboles) al ser contrastada con las demás clases diamétricas.

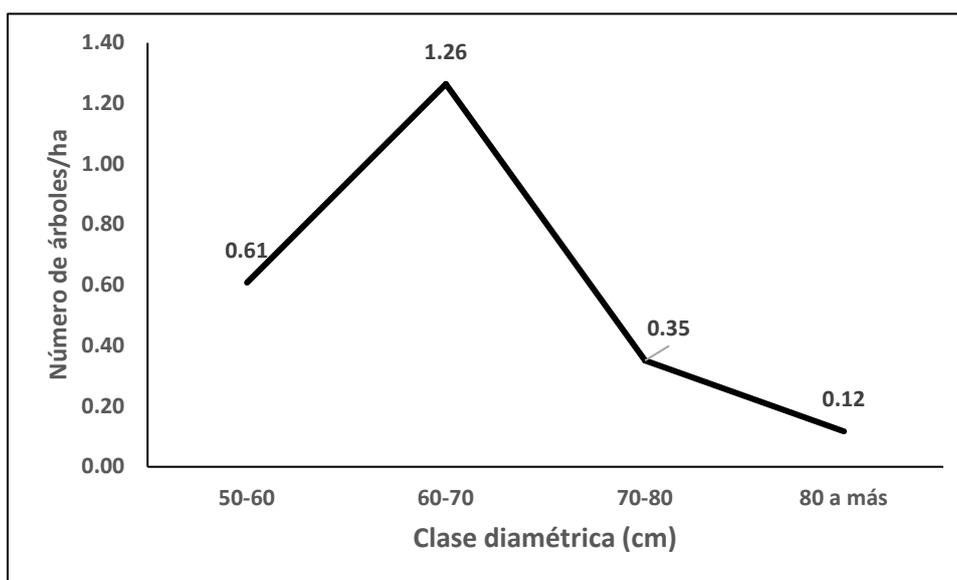
#### 4.2.2. Fundo Nuevo Girardón

En el cuadro 4 se muestra la distribución del número de árboles por clase diamétrica, donde se indica el registro de 2,34 árboles/ha de un total de 100 árboles del bosque de colina baja. Las especies *M. coriacea* (1,80 árboles/ha, 77 árboles),

*C. decorticans* (0,26 árboles/ha, 11 árboles) y *M. calophylla* (0,14 árboles/ha y 6 árboles) contienen el mayor número de árboles; mientras que *C. pentandra* (0.05 árboles/ha y 2 árboles), *C. samauma*, *E. guianensis*, *P. nítida* y *S. mombin* muestran menor número de árboles con 0,02 árboles/ha y un árbol cada uno respectivamente.

**Cuadro 4.** Número de árboles por clase diamétrica (cm) y por hectárea del bosque de colina baja

Especies	Clase diamétrica (cm)				N° de árb/ha	N° de árb.
	50 A 60	60 A 70	70 A 80	80 a más		
<i>M. coriacea</i>	0,44	0,96	0,30	0,09	1,80	77
<i>C. decorticans</i>	0,09	0,14	0,02		0,26	11
<i>M. calophylla</i>	0,02	0,12			0,14	6
<i>C. pentandra</i>			0,02	0,02	0,05	2
<i>C. samauma</i>		0,02			0,02	1
<i>E. guianensis</i>	0,02				0,02	1
<i>P. nitida</i>		0,02			0,02	1
<i>S. mombin</i>	0,02				0,02	1
<b>Total</b>	<b>0,61</b>	<b>1,26</b>	<b>0,35</b>	<b>0,12</b>	<b>2,34</b>	<b>100</b>
<b>Total general</b>	<b>26</b>	<b>54</b>	<b>15</b>	<b>5</b>		<b>100</b>



**Figura 6.** Distribución del número de árboles por clase diamétrica

La figura 6 muestra la distribución del número de árboles por clase diamétrica, donde se observa la discrepancia que muestra la clase diamétrica de 60 cm a 70 cm (1,26 árboles) al ser contrastada con las demás clases diamétricas.

### **4.3. Volumen maderable comercial**

#### **4.3.1. Fundo Aumento Shiringal Iberia**

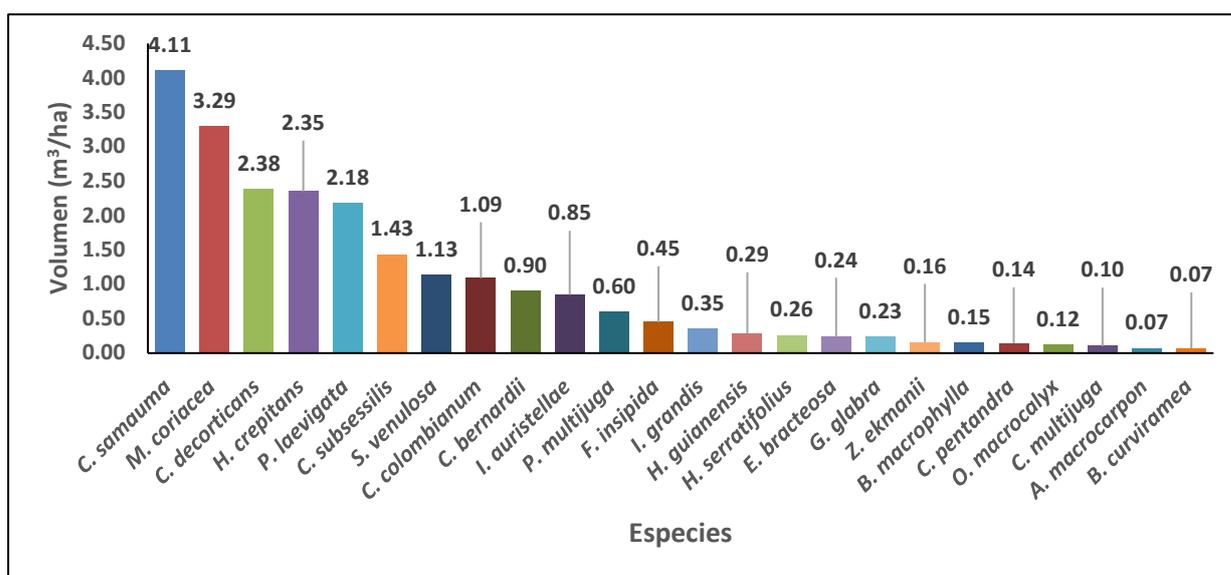
En el cuadro 5 y figura 8 se presenta el volumen maderable por clase diamétrica y por especie del bosque de colina baja de las 24 especies registradas en el inventario forestal. Los resultados indican que este bosque contiene un volumen de 22,94 m<sup>3</sup>/ha de un total de 813,80 m<sup>3</sup> para toda el área de 35,84 ha. *C. samauma* (145,66 m<sup>3</sup>, 4,11 m<sup>3</sup>/ha), *M. coriacea* (116,84 m<sup>3</sup>, 3,29 m<sup>3</sup>/ha), *C. decorticans* (84,54 m<sup>3</sup>, 2,38 m<sup>3</sup>/ha), *H. crepitans* (83,51 m<sup>3</sup>, 2,35 m<sup>3</sup>/ha) y *P. laevigata* (77,25 m<sup>3</sup>, 2,18 m<sup>3</sup>/ha) contienen los más altos valores de volumen; por el contrario *O. macrocalyx* (4,19 m<sup>3</sup>, 0,12 m<sup>3</sup>/ha), *C. multijuga* (3,56 m<sup>3</sup>, 0,10 m<sup>3</sup>/ha), *A. macrocarpon* (2,50 m<sup>3</sup>, 0,07 m<sup>3</sup>/ha) y *B. curviramea* (2,43 m<sup>3</sup>, 0,07 m<sup>3</sup>/ha) reportan menor volumen.

La clase diamétrica de 70 cm a 80 cm contiene el más alto volumen aprovechable (258,46 m<sup>3</sup>, 7,28 m<sup>3</sup>/ha), seguida de las clases diamétricas de 60 cm a 70 cm (242,14 m<sup>3</sup>, 6,82 m<sup>3</sup>/ha), de 90 cm a más (140,88 m<sup>3</sup>, 3,97 m<sup>3</sup>/ha) y de 50 cm a 60 cm (120,57 m<sup>3</sup>; 3,40 m<sup>3</sup>/ha). La clase diamétrica de 80 cm a 90 cm (51,76 m<sup>3</sup>, 1,46 m<sup>3</sup>/ha), muestra menor volumen comercial.

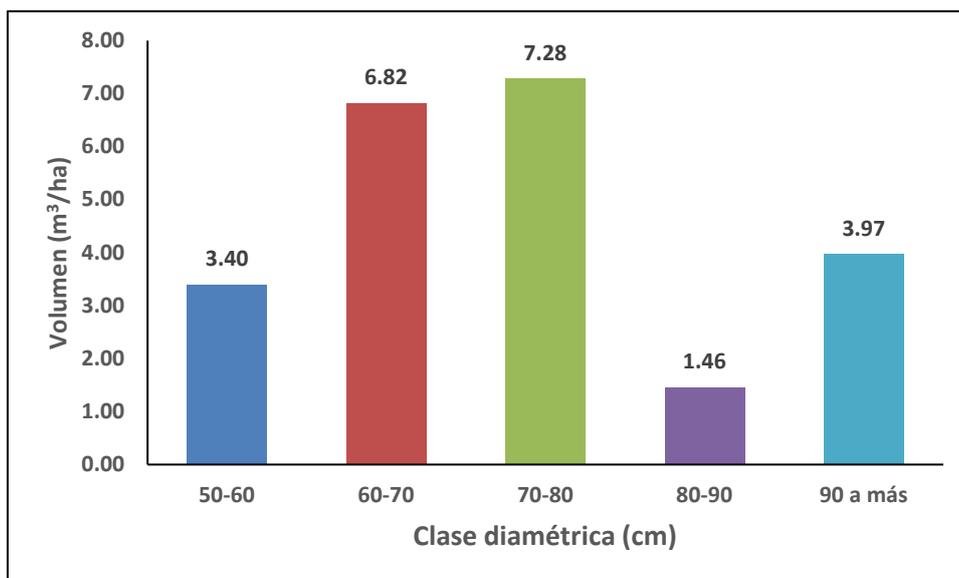
El volumen maderable por especie y por hectárea se presenta en la figura 7, donde se observa que *C. samauma* contiene el mayor volumen maderable (4,11 m<sup>3</sup>/ha), seguida de *M. coriacea* (3,29 m<sup>3</sup>/ha), *C. decorticans* (2,38 m<sup>3</sup>/ha), *H. crepitans* (2,35 m<sup>3</sup>/ha) y *P. laevigata* (2,18 m<sup>3</sup>/ha).

**Cuadro 5.** Volumen maderable por clase diamétrica y por especie del bosque de colina baja

Especies	Volumen por clase diamétrica (m <sup>3</sup> /ha)					Vol. (m <sup>3</sup> /ha)	Vol. (m <sup>3</sup> )
	50	60	70	80	90 a más		
	A 60	A 70	A 80	A 90			
<i>C. samauma</i>	0,14	1,23	1,58	0,11	1,05	4,11	145,66
<i>M. coriacea</i>	0,63	0,58	1,50	0,17	0,41	3,29	116,84
<i>C. decorticans</i>	0,62	1,03	0,16		0,56	2,38	84,54
<i>H. crepitans</i>		0,32	0,70	0,41	0,93	2,35	83,51
<i>P. laevigata</i>	0,18	0,52	1,10	0,20	0,19	2,18	77,25
<i>C. subsessilis</i>	0,05	0,49	0,44	0,27	0,17	1,43	50,73
<i>S. venulosa</i>	0,48	0,54	0,11			1,13	40,08
<i>C. colombianum</i>	0,39	0,45	0,24			1,09	38,66
<i>C. bernardii</i>	0,16	0,30	0,44			0,90	32,06
<i>I. auristellae</i>	0,13	0,17	0,32	0,12	0,11	0,85	30,15
<i>P. multijuga</i>		0,24	0,18	0,17		0,60	21,22
<i>F. insipida</i>			0,10		0,35	0,45	15,89
<i>I. grandis</i>	0,14	0,21				0,35	12,55
<i>H. guianensis</i>		0,29				0,29	10,13
<i>H. serratifolius</i>		0,06			0,20	0,26	9,16
<i>E. bracteosa</i>	0,17	0,07				0,24	8,60
<i>G. glabra</i>	0,09	0,14				0,23	8,28
<i>Z. ekmanii</i>	0,08	0,08				0,16	5,52
<i>B. macrophylla</i>	0,06		0,08			0,15	5,24
<i>C. pentandra</i>			0,14			0,14	5,03
<i>O. macrocalyx</i>			0,12			0,12	4,19
<i>C. multijuga</i>		0,10				0,10	3,56
<i>A. macrocarpon</i>			0,07			0,07	2,50
<i>B. curviramea</i>	0,07					0,07	2,43
<b>Total</b>	<b>3,40</b>	<b>6,82</b>	<b>7,28</b>	<b>1,46</b>	<b>3,97</b>	<b>22,94</b>	<b>813,80</b>
<b>Total general</b>	<b>120,57</b>	<b>242,14</b>	<b>258,46</b>	<b>51,76</b>	<b>140,88</b>		<b>813,80</b>



**Figura 7.** Volumen maderable por especie y por hectárea del bosque de colina baja



**Figura 8.** Volumen maderable por clase diamétrica y por hectárea del bosque de colina baja

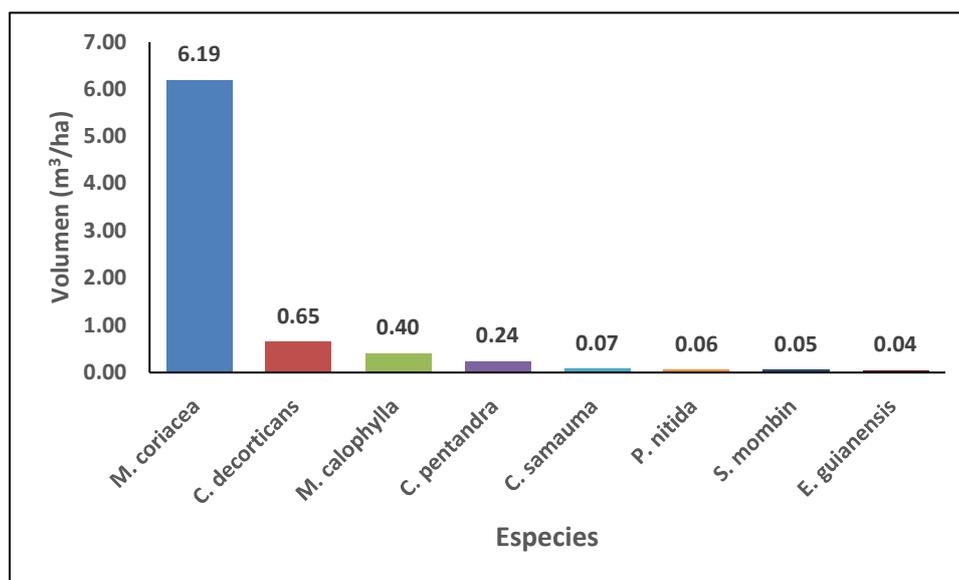
#### 4.3.2. Fundo Nuevo Girardón

En el cuadro 6 y figura 10 se presenta el volumen maderable por clase diamétrica y por especie del bosque de colina baja de las 8 especies registradas en el inventario forestal. Los resultados muestran que este bosque contiene un volumen de 15,40 m³/ha de un total de 328,85 m³ para toda el área de 42,72 ha. *M. coriacea* (264,49 m³, 6,19 m³/ha), *C. decorticans* (27,61 m³, 0,65 m³/ha), *M. calophylla* (17,06 m³, 0,40 m³/ha) y *C. pentandra* 10,09 m³, 0,24 m³/ha) presentan los más altos valores de volumen; por el contrario *C. samauma* (3,14 m³, 0,07 m³/ha), *P. nítida* (2,47 m³, 0,06 m³/ha), *S. mombin* (2,32 m³, 0,05 m³/ha) y *E. guianensis* (1,66 m³, 0,04 m³/ha) contienen menor volumen.

La clase diamétrica de 60 cm a 70 cm muestra el más alto volumen aprovechable (167,92 m³, 3,93 m³/ha), seguida de las clases diamétricas de 70 cm a 80 cm (66,52 m³, 1,56 m³/ha) y de 50 cm a 60 cm (58,30 m³, 1,36 m³/ha). La clase diamétrica de 80 cm a más (36,11 m³, 0,85 m³/ha), contiene menor volumen comercial.

**Cuadro 6.** Volumen maderable por clase diamétrica y por especie del bosque de colina baja

Especies	Volumen por clase diamétrica (m <sup>3</sup> /ha)				Vol. (m <sup>3</sup> /ha)	Vol. (m <sup>3</sup> )
	50 A 60	60 A 70	70 A 80	80 a más		
<i>M. coriacea</i>	1,03	3,08	1,37	0,71	6,19	264,49
<i>C. decorticans</i>	0,18	0,37	0,09		0,65	27,61
<i>M. calophylla</i>	0,05	0,35			0,40	17,06
<i>C. pentandra</i>			0,10	0,14	0,24	10,09
<i>C. samauma</i>		0,07			0,07	3,14
<i>P. nitida</i>		0,06			0,06	2,47
<i>S. mombin</i>	0,05				0,05	2,32
<i>E. guianensis</i>	0,04				0,04	1,66
<b>Total</b>	<b>1,36</b>	<b>3,93</b>	<b>1,56</b>	<b>0,85</b>	<b>15,40</b>	<b>328,85</b>
<b>Total general</b>	<b>58,30</b>	<b>167,92</b>	<b>66,52</b>	<b>36,11</b>		<b>328,85</b>



**Figura 9.** Volumen maderable por especie y por hectárea del bosque de colina baja

En la figura 9 se muestra el volumen maderable por especie y por hectárea, donde se observa que *M. coriacea* muestra el mayor volumen maderable (6,19 m<sup>3</sup>/ha), seguida de *C. decorticans* (0,65 m<sup>3</sup>/ha), *M. calophylla* (0,40 m<sup>3</sup>/ha) y *C. pentandra* (0,24 m<sup>3</sup>/ha).

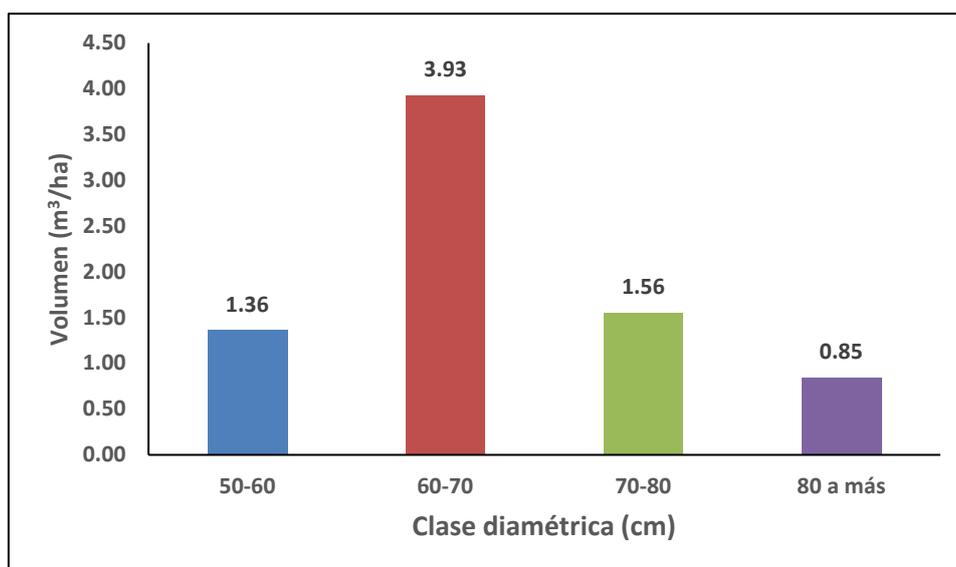


Figura 10. Volumen maderable por clase diamétrica y por hectárea

#### 4.4. Estructura horizontal

##### 4.4.1. Abundancia (Fundo Aumento Shiringal Iberia)

La abundancia absoluta y relativa de las especies comerciales registradas en el inventario forestal se presenta en el cuadro 7 y figura 11. Se observa la presencia de 7,19 árboles/ha, donde las especies *C. samauma* (14,90%), *M. coriacea* (12,16%), *C. decorticans* (11,37%), *P. laevigata* (9,02%) y *H. crepitans* (8,63%) contienen los más altos valores; mientras que *A. macrocarpon*, *C. pentandra*, *C. multijuga* y *O. macrocalyx* con 0,39% cada una reportan los menores valores.

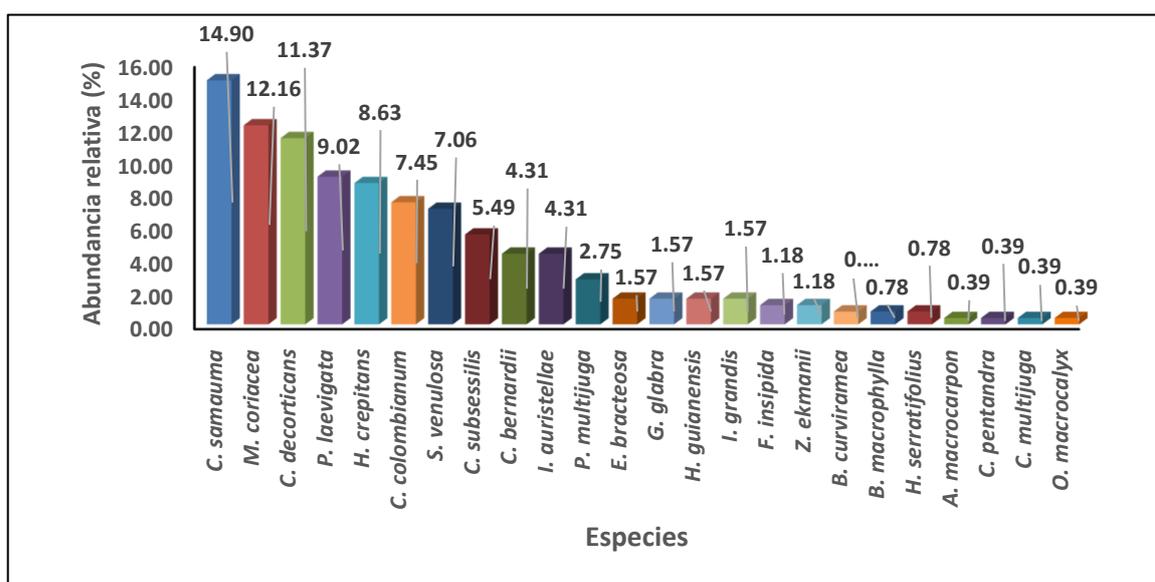


Figura 11. Abundancia relativa de especies comerciales del bosque de colina baja

**Cuadro 7.** Abundancia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja

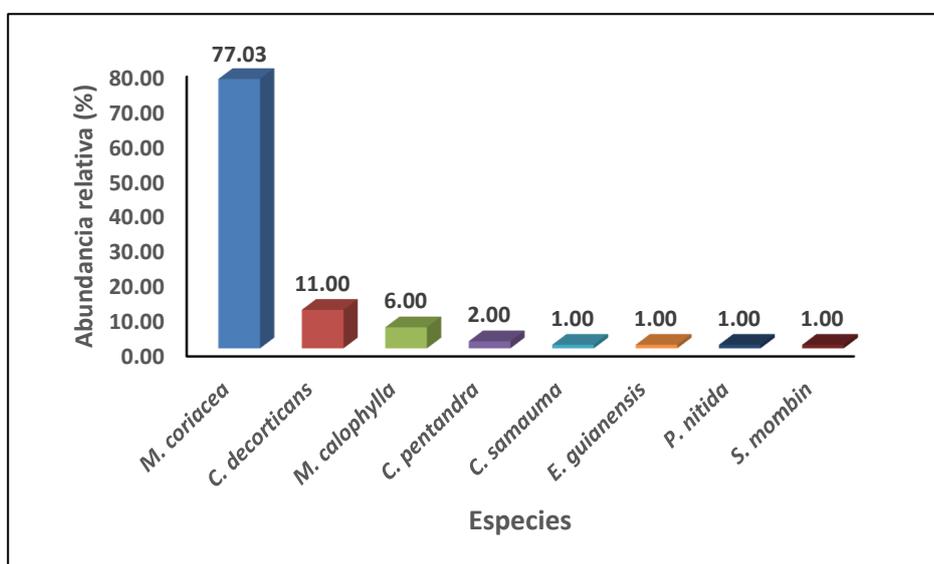
<b>Especies</b>	<b>Abundancia absoluta</b>	<b>Abundancia relativa (%)</b>
<i>C. samauma</i>	1,07	14,90
<i>M. coriacea</i>	0,87	12,16
<i>C. decorticans</i>	0,82	11,37
<i>P. laevigata</i>	0,65	9,02
<i>H. crepitans</i>	0,62	8,63
<i>C. colombianum</i>	0,54	7,45
<i>S. venulosa</i>	0,51	7,06
<i>C. subsessilis</i>	0,39	5,49
<i>C. bernardii</i>	0,31	4,31
<i>I. auristellae</i>	0,31	4,31
<i>P. multijuga</i>	0,20	2,75
<i>E. bracteosa</i>	0,11	1,57
<i>G. glabra</i>	0,11	1,57
<i>H. guianensis</i>	0,11	1,57
<i>I. grandis</i>	0,11	1,57
<i>F. insipida</i>	0,08	1,18
<i>Z. ekmanii</i>	0,08	1,18
<i>B. curviramea</i>	0,06	0,78
<i>B. macrophylla</i>	0,06	0,78
<i>H. serratifolius</i>	0,06	0,78
<i>A. macrocarpon</i>	0,03	0,39
<i>C. pentandra</i>	0,03	0,39
<i>C. multijuga</i>	0,03	0,39
<i>O. macrocalyx</i>	0,03	0,39
<b>Total</b>	<b>7,19</b>	<b>100,00</b>

#### 4.4.2. Abundancia (Fundo Nuevo Girardón)

La abundancia absoluta y relativa de las especies comerciales registradas en el inventario forestal se presenta en el cuadro 8 y figura 12. Se observa la presencia de 2,34 árboles/ha, donde las especies *M. coriacea* (77,03%), *C. decorticans* (11,00%) y *M. calophylla* (6,00%) presentan los más altos valores; mientras que *C. samauma*, *E. guianensis*, *P. nítida* y *S. mombin* con 1,00% cada una contienen los menores valores.

**Cuadro 8.** Abundancia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja

<b>Especies</b>	<b>Abundancia absoluta</b>	<b>Abundancia relativa (%)</b>
<i>M. coriacea</i>	1,80	77,03
<i>C. decorticans</i>	0,26	11,00
<i>M. calophylla</i>	0,14	6,00
<i>C. pentandra</i>	0,05	2,00
<i>C. samauma</i>	0,02	1,00
<i>E. guianensis</i>	0,02	1,00
<i>P. nitida</i>	0,02	1,00
<i>S. mombin</i>	0,02	1,00
<b>Total</b>	<b>2,34</b>	<b>100,00</b>



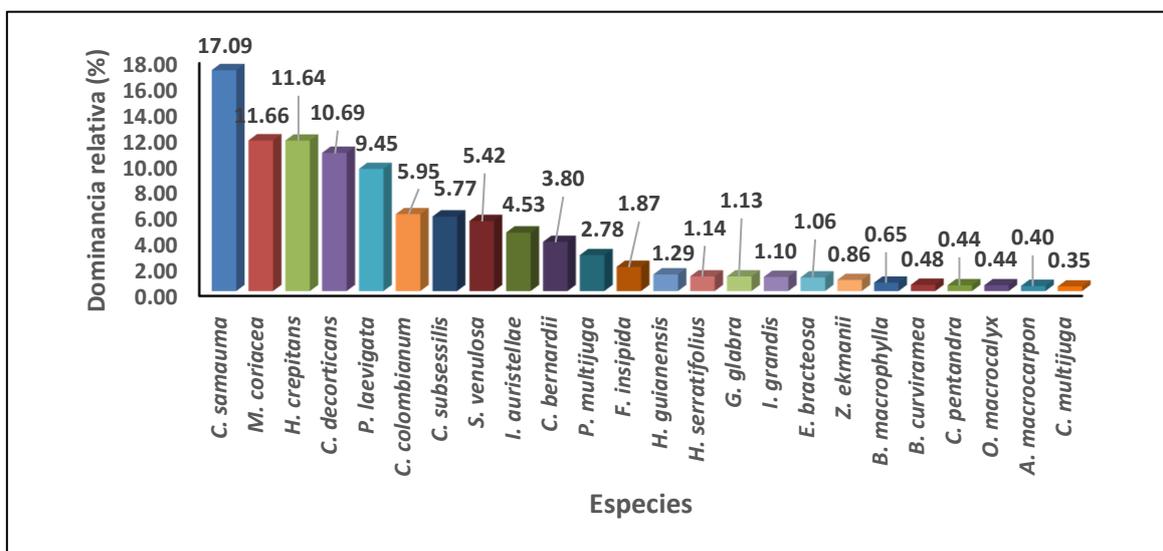
**Figura 12.** Abundancia relativa de especies comerciales del bosque de colina baja

#### 4.4.3. Dominancia (Fundo Aumento Shiringal Iberia)

En el cuadro 9 y figura 13 se presenta la dominancia absoluta y relativa de las especies comerciales registradas en el inventario forestal. Se observa que existe 2,73 m<sup>2</sup> de área basal, donde las especies *C. samauma* (17,09%), *M. coriacea* (11,66%), *H. crepitans* (11,64%), *C. decorticans* (10,69%) y *P. laevigata* (9,45%) reportan los más altos valores; por el contrario *C. pentandra* y *O. macrocalyx* (con 0,44% cada una), *A. macrocarpon* (0,40%) y *C. multijuga* (0,35%) muestran los menores valores.

**Cuadro 9.** Dominancia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja

Especies	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)
<i>C. samauma</i>	0,47	17,09
<i>M. coriacea</i>	0,32	11,66
<i>H. crepitans</i>	0,32	11,64
<i>C. decorticans</i>	0,29	10,69
<i>P. laevigata</i>	0,26	9,45
<i>C. colombianum</i>	0,16	5,95
<i>C. subsessilis</i>	0,16	5,77
<i>S. venulosa</i>	0,15	5,42
<i>I. auristellae</i>	0,12	4,53
<i>C. bernardii</i>	0,10	3,80
<i>P. multijuga</i>	0,08	2,78
<i>F. insipida</i>	0,05	1,87
<i>H. guianensis</i>	0,04	1,29
<i>H. serratifolius</i>	0,03	1,14
<i>G. glabra</i>	0,03	1,13
<i>I. grandis</i>	0,03	1,10
<i>E. bracteosa</i>	0,03	1,06
<i>Z. ekmanii</i>	0,02	0,86
<i>B. macrophylla</i>	0,02	0,65
<i>B. curviramea</i>	0,01	0,48
<i>C. pentandra</i>	0,01	0,44
<i>O. macrocalyx</i>	0,01	0,44
<i>A. macrocarpon</i>	0,01	0,40
<i>C. multijuga</i>	0,01	0,35
<b>Total</b>	<b>2,73</b>	<b>100,00</b>



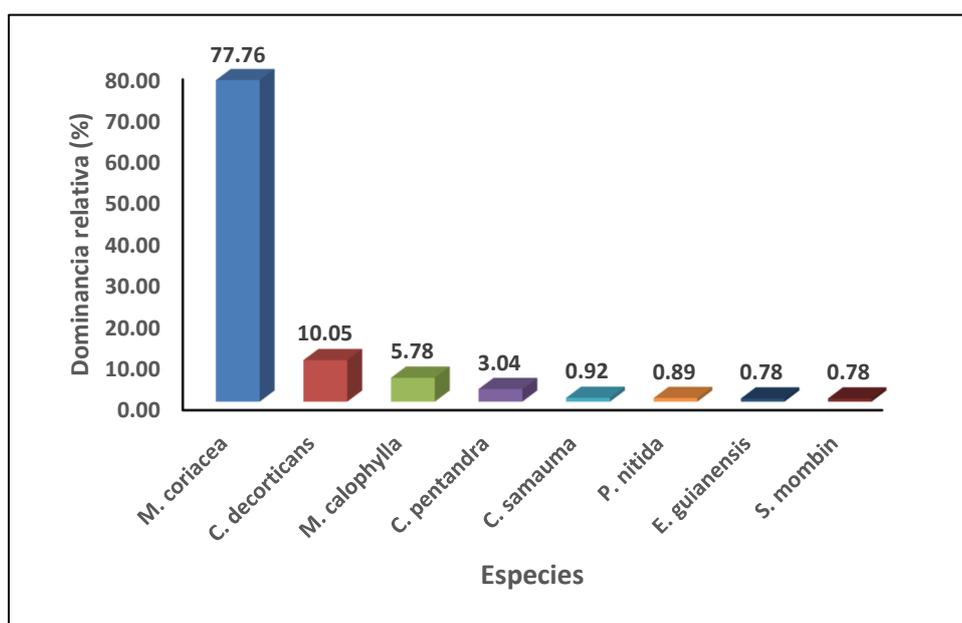
**Figura 13.** Dominancia relativa de especies comerciales del bosque de colina baja

#### 4.4.4. Dominancia (Fundo Nuevo Girardón)

En el cuadro 10 y figura 14 se presenta la dominancia absoluta y relativa de las especies comerciales registradas en el inventario forestal. Se observa que existe 0,77 m<sup>2</sup> de área basal, donde las especies *M. coriacea* (77.76%), *C. decorticans* (10,05%), *M. calophylla* (5,78%) y *C. pentandra* (3,04%), reportan los más altos valores; por el contrario *E. guianensis* y *S. mombin* (con 0,78% cada una) contienen los menores valores.

**Cuadro 10.** Dominancia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja

Especies	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)
<i>M. coriacea</i>	0,60	77,76
<i>C. decorticans</i>	0,08	10,05
<i>M. calophylla</i>	0,04	5,78
<i>C. pentandra</i>	0,02	3,04
<i>C. samauma</i>	0,01	0,92
<i>P. nitida</i>	0,01	0,89
<i>E. guianensis</i>	0,01	0,78
<i>S. mombin</i>	0,01	0,78
<b>Total</b>	<b>0,77</b>	<b>100,00</b>



**Figura 14.** Dominancia relativa de especies comerciales del bosque de colina baja

#### 4.4.5. Frecuencia (Fundo Aumento Shiringal Iberia)

La distribución de las 24 especies comerciales registradas en el inventario forestal se presenta en el cuadro 11 y figura 15. Los resultados indican que las especies con mayor distribución en el bosque evaluado son *C. samauma*, *M. coriacea*, *P. laevigata*, *C. subsessilis* y *I. auristellae* con 7,69% de presencia cada una; el grupo intermedio que está conformado por la mayoría de las especies tienen frecuencia relativa  $< 6,20\%$  y  $> 4,55\%$ , con un total de 13 especies, que representa el 52,34%; en el tercer grupo llamado inferior que corresponde a las especies que tienen poca presencia en este bosque, o sea que tienen menos de 2% de aporte en la composición florística de este bosque, está conformada por las especies *H. guianensis*, *B. curviramea*, *A. macrocarpon*, *C. pentandra*, *C. multijuga* y *O. macrocalyx*, que juntas constituyen el 9,24% del bosque evaluado.

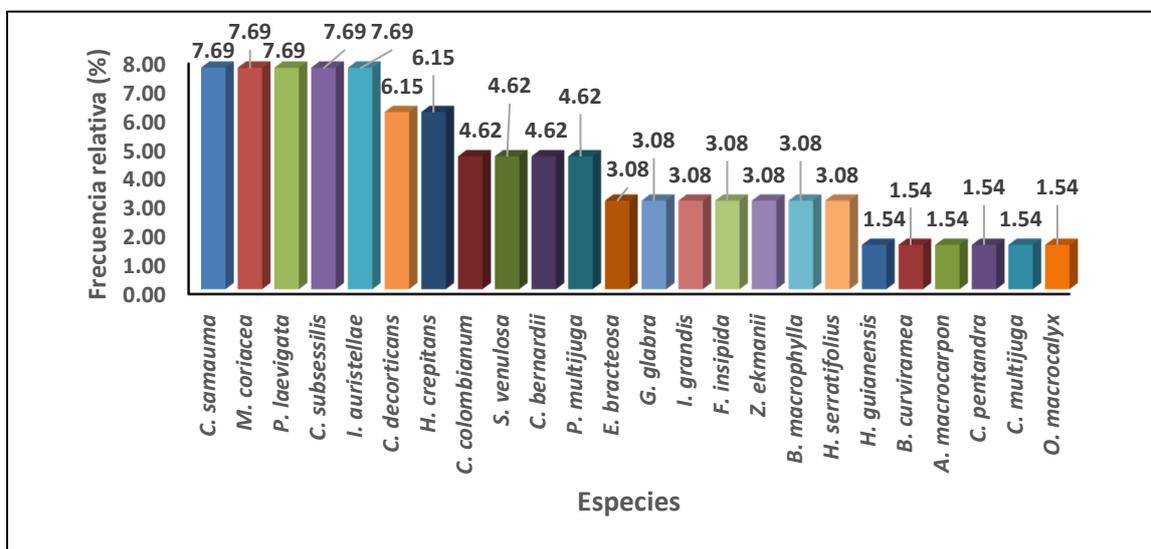


Figura 15. Distribución de frecuencias relativas de especies comerciales del bosque de colina baja

**Cuadro 11.** Frecuencia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja

<b>Especies</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa (%)</b>
<i>C. samauma</i>	5	7,69
<i>M. coriacea</i>	5	7,69
<i>P. laevigata</i>	5	7,69
<i>C. subsessilis</i>	5	7,69
<i>I. auristellae</i>	5	7,69
<i>C. decorticans</i>	4	6,15
<i>H. crepitans</i>	4	6,15
<i>C. colombianum</i>	3	4,62
<i>S. venulosa</i>	3	4,62
<i>C. bernardii</i>	3	4,62
<i>P. multijuga</i>	3	4,62
<i>E. bracteosa</i>	2	3,08
<i>G. glabra</i>	2	3,08
<i>I. grandis</i>	2	3,08
<i>F. insipida</i>	2	3,08
<i>Z. ekmanii</i>	2	3,08
<i>B. macrophylla</i>	2	3,08
<i>H. serratifolius</i>	2	3,08
<i>H. guianensis</i>	1	1,54
<i>B. curviramea</i>	1	1,54
<i>A. macrocarpon</i>	1	1,54
<i>C. pentandra</i>	1	1,54
<i>C. multijuga</i>	1	1,54
<i>O. macrocalyx</i>	1	1,54
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100,00</b>

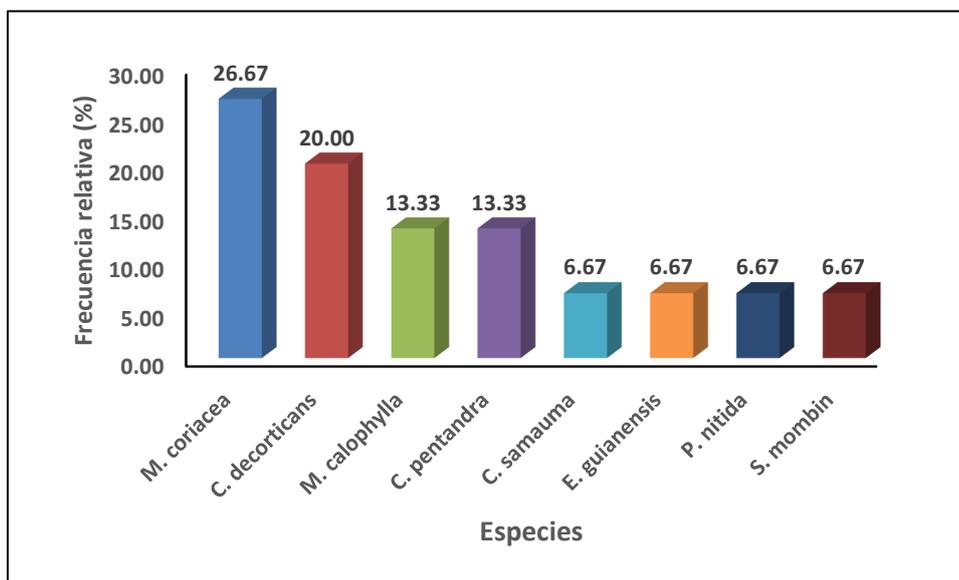
#### 4.4.6. Frecuencia (Fundo Nuevo Girardón)

La distribución de las 8 especies comerciales registradas en el inventario forestal se presenta en el cuadro 12 y figura 16. Los resultados indican que las especies con mayor distribución en el bosque evaluado son *M. coriaceae*, *C. decorticans*, *M. calophylla* y *C. pentandra* con 26,67%, 20,00% y 13,33% de presencia cada una; el segundo grupo llamado inferior que corresponde a las especies que tienen poca

presencia en este bosque o sea que tienen menos del 7% de aporte en la composición florística de este bosque, está conformada por las especies *C. samauma*, *E. guianensis*, *P. nítida* y *S. mombin*, que juntas constituyen el 26,68% del bosque evaluado.

**Cuadro 12.** Frecuencia absoluta y relativa por hectárea de las especies comerciales del bosque de colina baja

<b>Especies</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa (%)</b>
<i>M. coriacea</i>	4	26,67
<i>C. decorticans</i>	3	20,00
<i>M. calophylla</i>	2	13,33
<i>C. pentandra</i>	2	13,33
<i>C. samauma</i>	1	6,67
<i>E. guianensis</i>	1	6,67
<i>P. nítida</i>	1	6,67
<i>S. mombin</i>	1	6,67
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100,00</b>



**Figura 16.** Distribución de frecuencias relativas de especies comerciales del bosque de colina baja

#### 4.4.7. Índice de valor de importancia (IVI) (Fundo Aumento Shiringal Iberia)

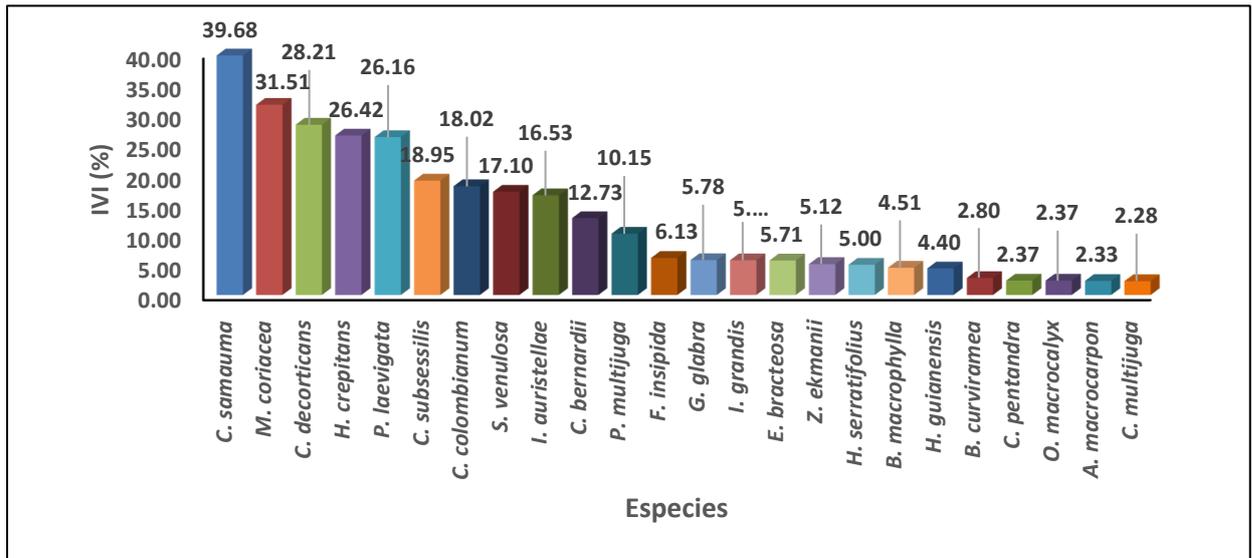
Los resultados obtenidos de los parámetros abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa se presenta en el cuadro 13 y figura 17, que hacen posible obtener el índice de valor de importancia para cada una de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.

**Cuadro 13.** Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea del bosque de colina baja

<b>Especies</b>	<b>Abun/ha (%)</b>	<b>Dom/ha (%)</b>	<b>Fre/ha (%)</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>C. samauma</i>	14,90	17,09	7,69	39,68
<i>M. coriacea</i>	12,16	11,66	7,69	31,51
<i>C. decorticans</i>	11,37	10,69	6,15	28,21
<i>H. crepitans</i>	8,63	11,64	6,15	26,42
<i>P. laevigata</i>	9,02	9,45	7,69	26,16
<i>C. subsessilis</i>	5,49	5,77	7,69	18,95
<i>C. colombianum</i>	7,45	5,95	4,62	18,02
<i>S. venulosa</i>	7,06	5,42	4,62	17,10
<i>I. auristellae</i>	4,31	4,53	7,69	16,53
<i>C. bernardii</i>	4,31	3,80	4,62	12,73
<i>P. multijuga</i>	2,75	2,78	4,62	10,15
<i>F. insipida</i>	1,18	1,87	3,08	6,13
<i>G. glabra</i>	1,57	1,13	3,08	5,78
<i>I. grandis</i>	1,57	1,10	3,08	5,75
<i>E. bracteosa</i>	1,57	1,06	3,08	5,71
<i>Z. ekmanii</i>	1,18	0,86	3,08	5,12
<i>H. serratifolius</i>	0,78	1,14	3,08	5,00
<i>B. macrophylla</i>	0,78	0,65	3,08	4,51
<i>H. guianensis</i>	1,57	1,29	1,54	4,40
<i>B. curviramea</i>	0,78	0,48	1,54	2,80
<i>C. pentandra</i>	0,39	0,44	1,54	2,37
<i>O. macrocalyx</i>	0,39	0,44	1,54	2,37
<i>A. macrocarpon</i>	0,39	0,40	1,54	2,33
<i>C. multijuga</i>	0,39	0,35	1,54	2,28
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>

Las especies *C. samauma* (39,68%), *M. coriacea* (31,51%), *C. decorticans* (28,21%), *H. crepitans* (26,42%) y *P. laevigata* (26,16%) son las más importantes ecológicamente del bosque de colina baja que hacen en total 151,98% de

participación en la estructura de este bosque. También, se puede aseverar que cinco especies reportan poca participación con menos del 12,5% de IVI las cuales están representadas por *B. curviramea* (2,80%), *C. pentandra* (2,37%), *O. macrocalyx* (2,37%), *A. macrocarpon* (2,33%) y *C. multijuga* (2,28%) que juntas suman 12,15% respectivamente.



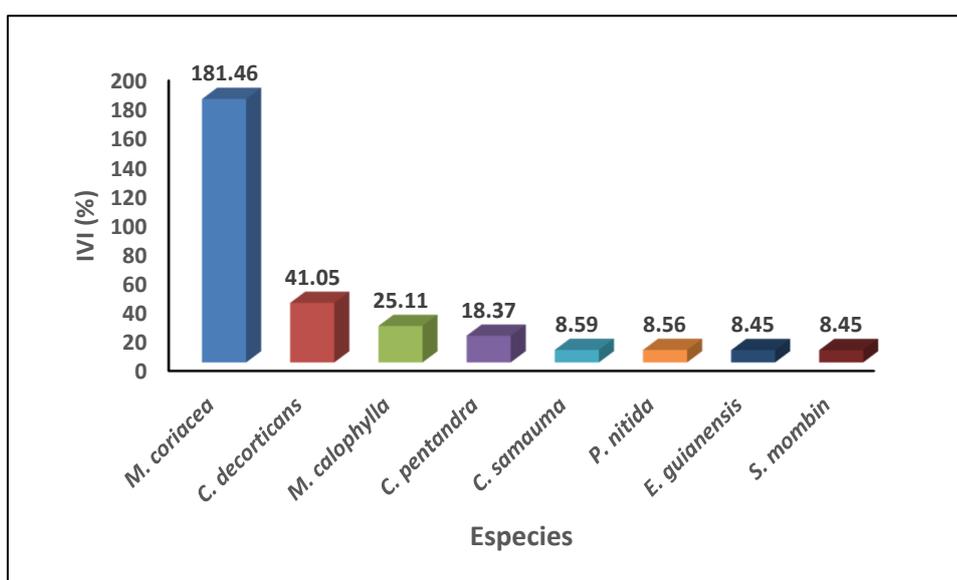
**Figura 17.** Comportamiento del índice de valor de importancia en el bosque de colina baja

#### 4.4.8. Índice de valor de importancia (IVI) (Fundo Nuevo Girardón)

Los resultados obtenidos de los parámetros abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa se presenta en el cuadro 14 y figura 18, donde la especie *M. coriacea* es la más importante ecológicamente de este bosque con 181,46% de participación en la estructura de este bosque de colina baja. Asimismo, es preciso señalar que siete especies reportan menor participación con menos del 119% de IVI las cuales están representadas por *C. decorticans* (41,05%), *M. calophylla* (25,11%), *C. pentandra* (18,37%), *C. samauma* (8,59%), *P. nitida* (8,56%), *E. guianensis* (8,45%) y *S. mombin* (8,45%) que juntas suman 118,58% respectivamente.

**Cuadro 14.** Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea del bosque de colina baja

Especies	Abun/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
<i>M. coriacea</i>	77,03	77,76	26,67	181,46
<i>C. decorticans</i>	11,00	10,05	20,00	41,05
<i>M. calophylla</i>	6,00	5,78	13,33	25,11
<i>C. pentandra</i>	2,00	3,04	13,33	18,37
<i>C. samauma</i>	1,00	0,92	6,67	8,59
<i>P. nitida</i>	1,00	0,89	6,67	8,56
<i>E. guianensis</i>	1,00	0,78	6,67	8,45
<i>S. mombin</i>	1,00	0,78	6,67	8,45
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>



**Figura 18.** Comportamiento del índice de valor de importancia en el bosque de colina baja

#### 4.5. Diferencia de la estructura horizontal de las especies comerciales entre los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón

Teniendo en consideración que  $n = 24$  para el fundo Aumento Shiringal Iberia y  $n = 8$  para el fundo Nuevo Girardón, se escogió para el análisis de la prueba de normalidad de los datos el modelo de Shapiro-Wilk, notándose que el  $p$ -valor de la estructura horizontal ( $p$ -valor = 0,000) para ambos fundos es menor que  $\alpha = 0,05$ .

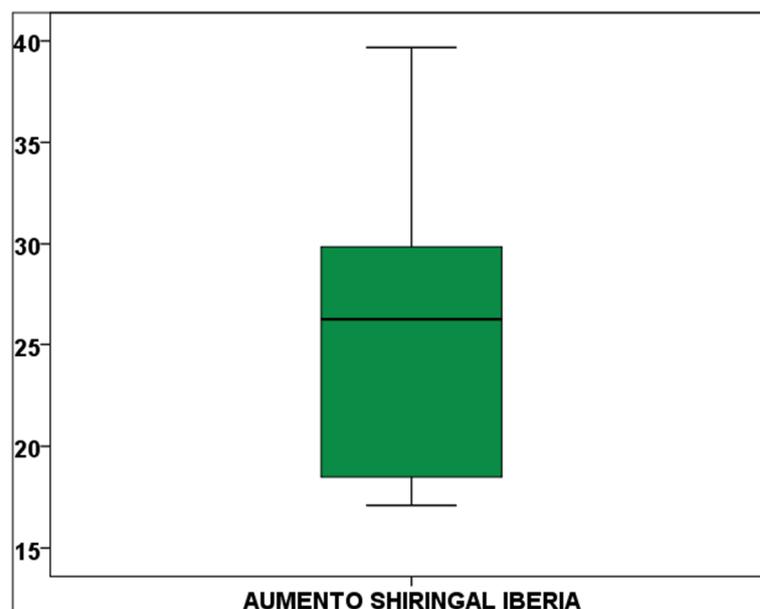
Esto lleva a concluir que los valores de la estructura horizontal (IVI) en la población no tienen distribución normal (Cuadro 15 y Figuras 19 y 20). Por lo tanto, para efectuar la prueba de hipótesis de la estructura horizontal se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

**Cuadro 15.** Prueba de normalidad para la estructura horizontal de los bosques de colina baja

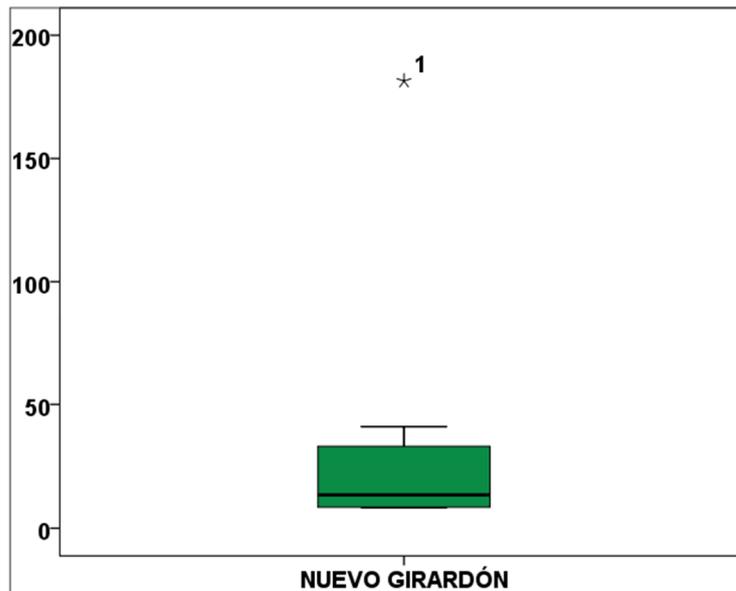
Prueba de normalidad			
Estructura horizontal	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Aumento Shiringal Iberia	0,923	24	0,000
Nuevo Girardón	0,570	8	0,000

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors



**Figura 19.** Prueba de normalidad del fondo Aumento Shiringal Iberia



**Figura 20.** Prueba de normalidad del fundo Nuevo Girardón

**Cuadro 16.** Prueba de hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal de los bosques de colina baja de los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón

Rangos			
	Fundos	N	Rango promedio
Estructura horizontal	Aumento Shiringal Iberia	24	14,79
	Nuevo Girardón	8	21,63
	Total	32	

En el cuadro 16 se muestra los resultados de la prueba de hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal. Se observa que existe diferencia entre los rangos promedios por cada fundo, donde el fundo Nuevo Girardón presenta el mayor rango promedio de 21,63 y el fundo Aumento Shiringal Iberia de 14,79.

La prueba de Chi-cuadrado (Cuadro 17), muestra un valor del comparador  $p = 0,074$  mayor al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ . Esto conduce a rechazar la hipótesis alterna y aceptar la hipótesis nula de que no existe diferencia significativa en el valor de la estructura horizontal de las especies comerciales entre fondos, a un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ .

**Cuadro 17.** Prueba de chi-cuadrado

<b>Estadísticos de contraste<sup>a, b</sup></b>	
	<b>Estructura horizontal</b>
Chi-cuadrado	3,185
gl	1
<i>p-valor</i>	0,074

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Fondos

## CAPITULO V. DISCUSIÓN

### 5.1. Composición florística

La relación de familias, géneros, número de especies y número de árboles por especie del bosque de colina baja de los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón se presenta en los cuadros 1 y 2. Se observa el registro de 24 especies, 16 familias botánicas y 255 árboles. Otro aspecto a considerar es que la familia Fabaceae es la más predominante con cuatro especies, cuatro géneros y 20 árboles; en segundo orden se ubican las Moraceae (tres géneros y 3 especies y 57 árboles), Euphorbiaceae (Dos especies, dos géneros y 26 árboles), Lecythidaceae (Dos especies, dos géneros y 18 árboles), Malvaceae (Dos especies, un género y 39 árboles), Anacardiaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Lauraceae, Meliaceae, Myristicaceae, Rubiaceae, Rutaceae y Sapotaceae con una especie y un género cada una con 95 árboles en total para el fundo Aumento Shiringal Iberia; por el contrario el fundo Nuevo Girardón reporta 8 especies, 6 familias botánicas y 100 árboles. Además, la familia Moraceae es la más sobresaliente con dos especies, dos géneros y 83 árboles, seguida de Malvaceae con dos especies, un género y tres árboles, Rubiaceae, Malvaceae, Anacardiaceae, Fabaceae y Sapotaceae con una especie y un género cada una con 17 árboles en total.

A nivel de especies, “huimba” (*Ceiba samauma*) de la familia Malvaceae (38 árboles), “capinuri” (*Maquira coriaceae*) de la familia Moraceae (31 árboles), “capirona” (*Capirona decorticans*) de la familia Rubiaceae (29 árboles) y “catahua” (*Hura crepitans*) de la familia Euphorbiaceae (22 árboles) son las más abundantes del bosque del fundo Aumento Shiringal Iberia; ambas hacen el 14,90%, 12,16%, 11,37%, 9,02% y 8,63% de la población total inventariada y son las que sostienen

la rentabilidad del bosque en caso de que éstas sean aprovechadas; mientras que las especies “capinuri” (*Maquira coriaceae*) de la familia Moraceae (77 árboles) que representa el 77% y “capirona” (*Capirona decorticans*) de la familia Rubiaceae que constituye el 11% son las más abundantes del bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón. Reynafarje (2014, p. 31), reporta a 9 familias con mayor número de géneros (n=51) y especies (n=19), donde la familia Fabaceae reporta la mayor cantidad de géneros (16), mientras que la familia Arecaceae es la más numerosa con respecto al número de especies (7). Estas 9 familias representan el 90,48% del total de los bosques evaluados. También, hace indica que las especies se agrupan en familias de acuerdo a sus características botánicas según las especies reportadas, la familia Arecaceae presentó mayor cantidad de especies con un total de 7, con predominio de los géneros Bataua, Exzorrhiza, Precatoria, Chambira, Flexuosa, Deltoidea y Maripa, seguido de la familia Fabaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae y Bignoniaceae, con predominio de los géneros Cateniformis, Triplinervia, Brasiliensis y Copaia. Moreno (2015, p. 30), presenta a 13 familias con el más alto número de géneros (n=59) y especies (n=68), donde la familia Fabaceae muestra la mayor cantidad de géneros (14) y especies (13). Además las 13 familias constituyen el 71,58% del total de especies registradas. También, hace referencia que la familia Fabaceae presenta la mayor cantidad de especies con un total de 13, con predominio de los géneros Parkia e Inga, seguido de la familia Moraceae con 8 especies, Bombacaceae, Euphorbiaceae y Sapotaceae con 6 especies respectivamente, con predominio de los géneros Ficus, Brosimum, Ceiba, Hevea, Pouteria y Chrysophyllum. La estructura y composición de los bosques se ve afectada por la ocurrencia de disturbios de origen natural o antropogénico. La ocurrencia de disturbios frecuentes determina el predominio de especies

colonizadoras, mientras que en áreas más estables el dosel del bosque está dominado por especies tolerantes a la sombra (Leiva, 2001; Pinazo *et al.* 2003 citado por Reynafarje, 2014, p. 46). Esta discrepancia estaría referida por los factores ambientales: posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies (Méndez y Picado, 2006, p. 10).

## **5.2. Estructura horizontal**

El índice de valor de importancia se compone de parámetros como la abundancia, la frecuencia y la dominancia. Después del aprovechamiento de la madera, se alteran los parámetros antes indicados, donde la capacidad de los ecosistemas para restablecer su composición y estructura original depende, además, de las situaciones naturales antes señaladas, también de la severidad con que se perturbaron las funciones ecológicas del medio (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 51).

El índice de valor de importancia que representa la importancia ecológica de una especie vegetal del bosque de colina baja del fundo Aumento Shiringal Iberia, ubica a *C. samauma* “huimba” (39,68%), de la familia Malvaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por su abundancia, por la superficie que ocupa (dominancia) y por su frecuencia, seguida de *M. coriaceae* “capinuri” (31,51%), de la familia Moraceae debido sobre todo por ser de tamaño sobresaliente (dominancia), por su abundancia y por su frecuencia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *C. decorticans* “capirona” (28,21%), *H. crepitans* “catahua” (26,42%) y *P. laevigata* “chimicua” (26,16%) (Cuadro 13). En cuanto al bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón el índice de valor de importancia que representa la importancia ecológica de una especie vegetal, ubica a *M. coriaceae* “capinuri” (181,46%), de la familia

Moraceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por su abundancia, por la superficie que ocupa (dominancia) y por su frecuencia, seguida de *C. decorticans* “capirona” (41,05%), de la familia Rubiaceae debido sobre todo por ser de tamaño sobresaliente (dominancia), por su abundancia y por su frecuencia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *M. calophylla* “chimicua” (25,11%) y *C. pentandra* “lupuna” (18,37%) (Cuadro 14). Reynafarje (2014, pp. 50, 51), afirma que las 25 especies más importantes del bosque de colina alta presenta el más alto IVI del área de estudio con 241,53% que representa el 80,51% del total y señala a *Eschweilera* sp. “machimango” (39,39%) de la familia Lecythidaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la superficie que ocupa (dominancia); seguida de *Tachigali* sp. “tangarana” (22,107%), de la familia Fabaceae debido principalmente por su dominancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *Ocotea* sp. “moena” (18,38%), *Virola* sp. “cumala” (16,00%), *Protium* sp. (12,71%); mientras que menor valor reporta el bosque de colina baja con 209,58% (69,86%) que indica a *Eschweilera* sp. “machimango” (31,55%) de la familia Lecythidaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la superficie que ocupa por ser de tamaño sobresaliente y por su abundancia, seguida de *Inga* sp. “shimbillo” (15,10%), de la familia Fabaceae por su dominancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *Ocotea* sp. “moena” (14,54%), *Pouteria* sp. “caimitillo” (13,10%) y *Tachigali* sp. “tangarana” (12,67%). Moreno (2015, p. 52), manifiesta que las 25 especies más importantes del bosque de terraza alta contiene el mayor valor de IVI del área de estudio con 260,00% que representa el 86,67% del total. Asimismo, indica que *Gutteria inundata* “bara”

(22,20%) de la familia Annonaceae es la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por su abundancia; seguida de *Senefeldera inclinata* “colombiano caspi” (21,13%), de la familia Euphorbiaceae debido principalmente por su abundancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *Mouriri* sp “lanza caspi” (19,45%), *Pouteria cuspidata* “caimitillo” (17,11%), *Licania* sp “apacharama” (17,05%) y *Eschweilera tessmannii* “machimango colorado” (17,00%); mientras que menor valor alcanzó el bosque de colina baja con 195,63% (65,21%), que ubica a *Inga* sp “shimbillo” (17,68%), de la familia Fabaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por su abundancia y por ser de tamaño sobresaliente, le sigue *Guatteria inundata* “bara” (14,25%), de la familia Annonaceae por su abundancia. La discrepancia que se observa al ser contrastado con los resultados obtenidos en el presente estudio estaría limitada al tipo de bosque, a la zona evaluada, a la edad del bosque, al suelo, a las actividades antrópicas, entre otros.

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

1. En el bosque de colina baja del fundo Aumento Shiringal Iberia se registró 255 árboles, comprendidos en 24 especies forestales comerciales y 16 familias botánicas. La familia Fabacea presenta el mayor número de especies. *Ceiba samauma* “huimba” contiene el mayor número de árboles. En el bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón existen 100 árboles, comprendidos en 8 especies forestales comerciales y seis familias botánicas. Las familias Malvaceae y Moraceae reportan el mayor número de especies. *Maquira coriaceae* “capinuri” reporta el mayor número de árboles.
2. La distribución del número de árboles por clase diamétrica del fundo Aumento Shiringal Iberia es de 255 árboles y 7,19 árboles/ha. *Ceiba samauma* “huimba” presenta el mayor número de árboles y la clase diamétrica de 60 cm a 70 cm contiene el más alto número de árboles. La distribución del número de árboles en el fundo Nuevo Girardón es de 100 árboles y 2,34 árboles/ha. *Maquira coriaceae* “capinuri” reporta el mayor número de árboles y la clase diamétrica de 60 cm a 70 cm muestra el más alto número de árboles.
3. Los resultados indican un volumen maderable comercial del bosque del fundo Aumento Shiringal Iberia de 813,80 m<sup>3</sup> y 22,94 m<sup>3</sup>/ha. *Ceiba samauma* “huimba” muestra el mayor volumen y la clase diamétrica de 70 cm a 80 cm contiene el más alto volumen. El bosque del fundo Nuevo Girardón presenta un volumen de 328,85 m<sup>3</sup> y 15,40 m<sup>3</sup>/ha. *Maquira coriaceae* “capinuri” reporta el mayor volumen y la clase diamétrica de 60 cm a 70 cm muestra el más alto volumen.
4. La especie *Ceiba samauma* “huimba” de la familia Malvaceae es la más importante ecológicamente del bosque de colina baja del fundo Aumento

Shiringal Iberia con 39,68% de índice de valor de importancia, seguida de *Maquira coriaceae* “capinuri” (31,51%), *Capirona decorticans* “capirona” (28,21%), *Hura crepitans* “catahua” (26,42%) y *Pseudolmedia laevigata* “chimicua” (26,16%). El bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón muestra a *Maquira coriaceae* “capinuri” de la familia Moraceae con 181,46% de índice de valor de importancia como la especie más importante ecológicamente, seguida de *Capirona decorticans* “capirona” (41,05%) y *Maquira calophylla* “chimicua” (25,11%).

5. La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis indica que no existe diferencia significativa entre los promedios de la estructura horizontal de las especies comerciales de los bosques de los fundos Aumento Shiringal Iberia y Nuevo Girardón ( $p\text{-valor}=0,074 > \alpha=0,05$ ).

## CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

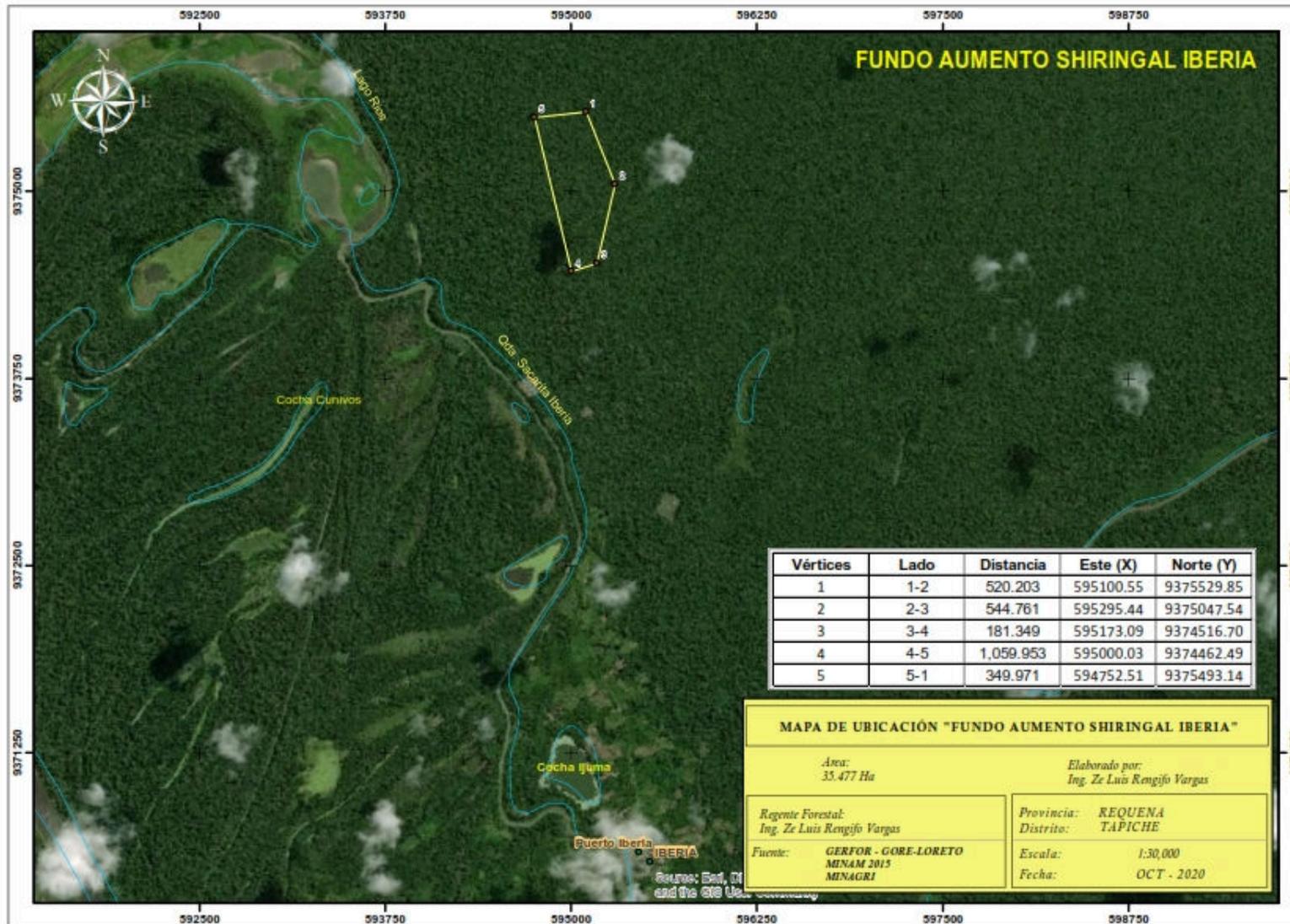
1. Enriquecer los bosques de colina baja con las especies comerciales *C. samauma* “huimba” (Fundo Aumento Shiringal Iberia) y *M. coriaceae* “capinuri” (Funfo Nuevo Girardón) por su alto índice de valor de importancia con el objetivo de incrementar el beneficio económico.
2. Se debe considerar en el plan de manejo a las especies que presentan bajo índice de valor de importancia porque se encuentran en condición de vulnerables.
3. Evaluar la vegetación arbórea a partir de 10 cm de DAP con el propósito de tener la estructura horizontal más completa.

## CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

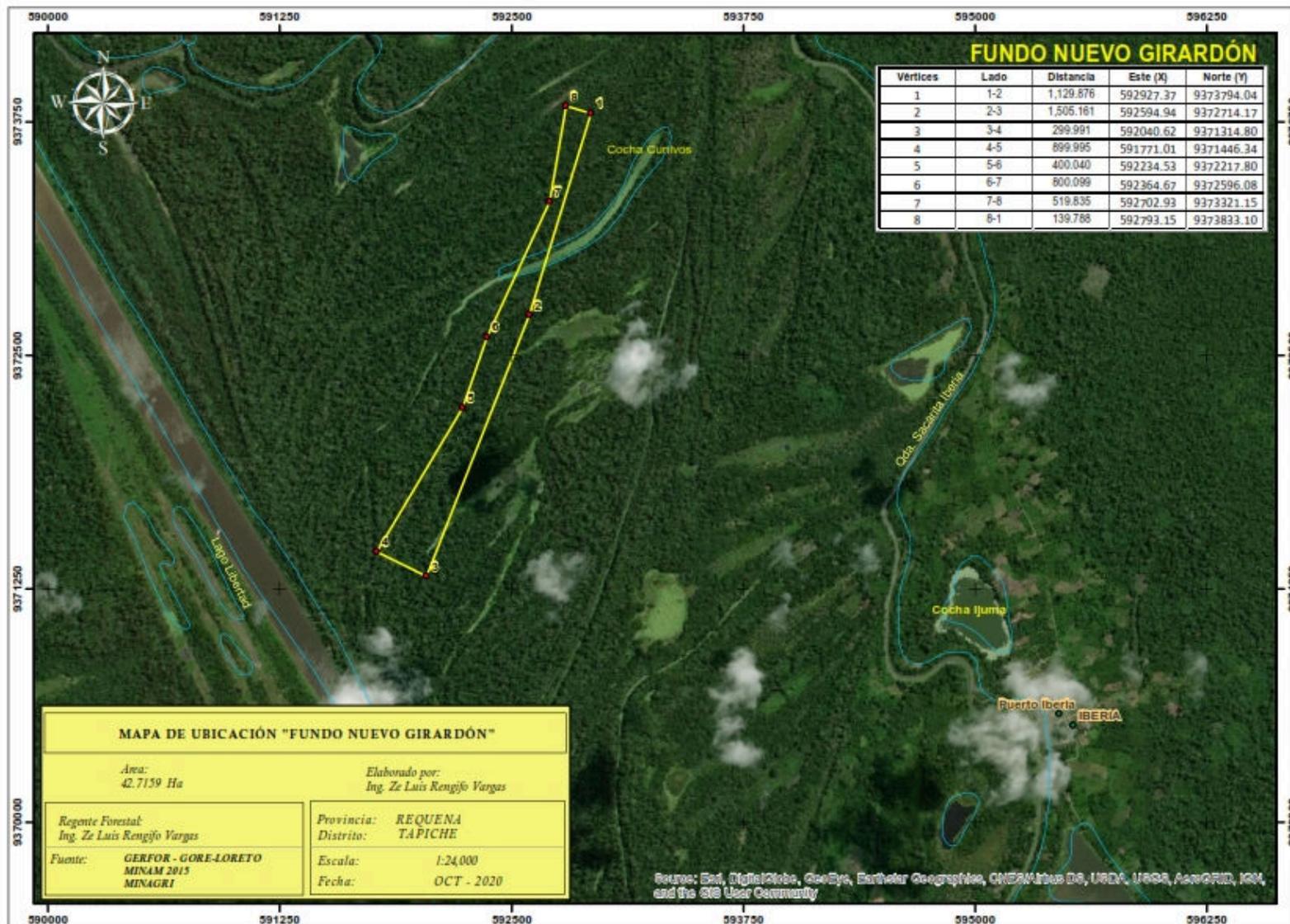
- Burga Alvarado, Ronald. 2008. Influencia de las características físicas y químicas del suelo sobre la estructura y composición florística en diferentes fisonomías en el sector Caballococha-Palo Seco-Buen Suceso, Loreto. Perú. Tesis de Doctor en Ciencias Ambientales. Escuela de Postgrado. Universidad nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. 284 p.
- Carbajal Seguil, Victor Hugo. 2019. Estructura horizontal de especies comerciales del bosque tropical, comunidad nativa Palomar, sector Pomporito-Satipo. Tesis de Ingeniero Forestal y Ambiental. Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. 80 p.
- Dávila Estela, Luis. 2019. Composición y diversidad florística del bosque Montano El Cedro-San Silvestre De Cochán-Sam Miguel-Cajamarca. Tesis de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 97 p.
- Evans Cabrera, María Antonieta. 2006. Caracterización de la vegetación natural de sucesión primaria en el Parque Nacional Volcán Pacaya y Laguna de Calderas, Guatemala. Tesis de Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad. Centro Agronómico Tropical de Investigación Y Enseñanza Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 91 p.
- Méndez Valdivia, Álvaro y Picado Castro, Edgar Enrique. 2006. Análisis de tres estados sucesionales del bosque seco deciduo, desarrollado sobre campos agrícolas abandonados, Nandarola, Nicaragua. Tesis Ingeniero de Recursos Naturales y del Ambiente. Universidad Nacional Agraria. Manágua, Nicaragua. 68 p.

- Moreno Lozano, Julio Miguel. 2015. Estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial en cuatro tipos de bosque, distrito de Torres Causana, Loreto, Perú-2015. Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 103 p.
- PROFONANPE. Inventarios Forestales. Componente temático para la mesozonificación ecológica y económica de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona. Iquitos, 2007. 84 p.
- Quispe Villafuerte, Willian. 2010. Estructura horizontal y vertical de dos tipos de bosque concesionados en la región Madre de Dios. Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Amazonica de Madre de Dios. Puerto Maldonado, Perú. 98 p.
- Rae y Asale. 2010. Ortografía. Espasa. 864 p.  
ISBN: 9788467034264
- Reynafarje Vásquez, Carlos Alfredo. 2014. Relación entre la estructura diamétrica y la abundancia, en tres tipos de bosque en el distrito del Alto Nanay, Loreto-Perú. Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 106 p.
- Roeder Sattui, Mariana Antonieta. 2014. Diversidad y composición florística de un área de bosque de terrazas en la comunidad nativa Aguaruna Huascayacu, en el Alto mayo, Sam Martín-Perú. Tesis de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 188 p.

## **ANEXOS**



Anexo 1. Mapa de ubicación del bosque de colina baja del fundo Aumento Shiringal Iberia



Anexo 2. Mapa de ubicación del bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón



**Anexo 4.** Formato de datos para la estimación del índice de valor de importancia

<b>Árbol No.</b>	<b>DAP (cm)</b>	<b>Altura comercial (m)</b>	<b>Abun. (%)</b>	<b>Dom. (%)</b>	<b>Frec. (%)</b>	<b>IVI (%)</b>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
---						
---						
---						
---						
---						
---						
---						
---						
---						
n						

**Anexo 5.** Base de datos del inventario forestal del bosque de colina baja del fundo Aumento Shiringal Iberia

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
1	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	70	7	592498	9376213
2	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	76	14	592501	9376219
3	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	72	16	592576	9376337
4	Oje	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	92	16	592594	9376243
5	Oje	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	75	12	592597	9376229
6	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	58	15	592632	9376252
7	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	103	15	592638	9376254
8	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	73	18	592710	9376355
9	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	72	15	592703	9376386
10	Cumala blanca	<i>Iryanthera grandis</i>	Myristicaceae	54	16	592720	9376410
11	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	65	14	592712	9376420
12	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	70	16	592711	9376422
13	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	71	13	592745	9376424
14	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	81	18	592740	9376407
15	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	58	14	592751	9376380
16	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	52	13	592753	9376375
17	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	55	12	592783	9376353
18	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	77	14	592788	9376352
19	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	55	15	592795	9376336
20	Cumala blanca	<i>Iryanthera grandis</i>	Myristicaceae	53	18	592804	9376317
21	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	54	15	592813	9376319
22	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	65	15	592856	9376294
23	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	79	15	592904	9376354
24	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	53	14	592963	9376402
25	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	70	14	592999	9376454
26	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	60	10	593000	9376457
27	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	58	10	592990	9376466
28	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	65	12	593045	9376484
29	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	91	14	593051	9376466
30	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	70	12	593036	9376457

Continuación del anexo 5.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
31	Huayruro	<i>Ormosia macrocalyx</i>	Fabaceae	74	15	593042	9376435
32	Yacushapana	<i>Buchenavia macrophylla</i>	Combretaceae	56	14	593041	9376422
33	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	55	10	593036	9376364
34	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	58	14	593004	9376332
35	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	17	592975	9376331
36	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	70	14	593001	9376316
37	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	60	13	592994	9376275
38	Machimango	<i>Eschweilera bracteosa</i>	Lecythidaceae	60	14	593144	9376290
39	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	63	12	593122	9376310
40	Cumala blanca	<i>Iryanthera grandis</i>	Myristicaceae	63	20	593113	9376396
41	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	60	10	593190	9376375
42	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	74	18	593196	9376352
43	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	78	10	593252	9376271
44	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	85	12	593265	9376265
45	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	72	10	593258	9376250
46	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	74	18	593242	9376235
47	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	70	14	593204	9376193
48	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	60	12	593202	9376186
49	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	69	14	593185	9376162
50	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	71	12	593259	9376143
51	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	66	17	593242	9376183
52	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	62	15	593241	9376186
53	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	61	16	593281	9376219
54	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	72	16	593278	9376225
55	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	66	12	593307	9376229
56	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	59	10	593294	9376288
57	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	65	12	593369	9376298
58	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	51	10	593358	9376248
59	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	57	12	593372	9376237
60	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	62	14	593341	9376175
61	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	60	10	593319	9376124

Continuación del anexo 5.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
62	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	57	13	593320	9376101
63	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	52	10	593294	9376085
64	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	58	12	593391	9376080
65	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	58	12	593430	9376124
66	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	68	15	593454	9376155
67	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	60	12	593471	9376158
68	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	62	15	593474	9376234
69	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	57	14	593485	9376235
70	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	65	8	593512	9376227
71	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	70	14	593522	9376102
72	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	67	15	593468	9376008
73	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	59	15	593476	9375994
74	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	57	10	593482	9376058
75	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	60	13	593552	9376081
76	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	54	8	593564	9376076
77	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	71	13	593615	9376089
78	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	69	10	593598	9376058
79	Machimango	<i>Eschweilera bracteosa</i>	Lecythidaceae	59	10	593553	9376028
80	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	75	14	593445	9375958
81	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	66	16	593487	9375918
82	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	52	12	593569	9376004
83	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	64	13	593608	9376011
84	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	54	10	593647	9376029
85	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	68	14	593671	9375988
86	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	70	16	593637	9375935
87	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	79	16	593628	9375953
88	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	64	12	593610	9375922
89	Palta moena	<i>Beilschmiedia curviramea</i>	Lauraceae	52	8	593536	9375868
90	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	56	18	593630	9375804
91	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	53	13	593639	9375810
92	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	54	14	593647	9375864

Continuación del anexo 5.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
93	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	71	15	593661	9375890
94	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	61	16	593687	9375908
95	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	100	14	593743	9375890
96	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	78	17	593724	9375882
97	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	60	10	593727	9375878
98	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	78	20	593743	9375863
99	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	70	15	593714	9375827
100	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	66	10	593707	9375813
101	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	61	14	593669	9375794
102	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	73	10	593668	9375794
103	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	52	15	593639	9375772
104	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	50	13	593634	9375772
105	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	59	12	593595	9375777
106	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	50	17	593585	9375784
107	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	55	16	593602	9375746
108	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	88	10	593767	9375749
109	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	70	15	593826	9375767
110	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	63	13	593845	9375709
111	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	66	16	593835	9375651
112	Requia	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	63	17	593817	9375642
113	Requia	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	54	13	593816	9375634
114	Requia	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	62	8	593779	9375666
115	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	61	17	593774	9375664
116	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	60	15	593775	9375660
117	Hualaja	<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	Rutaceae	66	12	593760	9375645
118	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	61	10	593743	9375582
119	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	65	12	593799	9375583
120	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	77	16	593820	9375577
121	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	72	12	593854	9375579
122	Palta moena	<i>Beilschmiedia curviramea</i>	Lauraceae	57	8	593894	9375588
123	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	65	13	593943	9375539

Continuación del anexo 5.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
124	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	64	12	593886	9375521
125	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	107	15	593872	9375502
126	Machimango	<i>Eschweilera bracteosa</i>	Lecythidaceae	52	14	593964	9375447
127	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	65	10	593954	9375459
128	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	66	14	594016	9375398
129	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	70	13	593974	9375355
130	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	68	12	593939	9375334
131	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	62	13	593919	9375330
132	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	58	10	593899	9375314
133	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	75	12	593902	9375236
134	Paliperro	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	65	10	593976	9375286
135	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	68	15	593965	9375287
136	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	51	14	594054	9375291
137	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	61	8	594060	9375289
138	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	68	14	594067	9375283
139	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	67	17	594068	9375229
140	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	62	10	594051	9375221
141	Machimango	<i>Eschweilera bracteosa</i>	Lecythidaceae	57	14	594042	9375212
142	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	88	8	594040	9375210
143	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	70	15	593975	9375189
144	Hualaja	<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	Rutaceae	59	8	593955	9375022
145	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	71	8	593958	9375039
146	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	110	12	593965	9375068
147	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	77	14	593955	9375086
148	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	72	12	593976	9375098
149	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	79	15	593991	9375093
150	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	69	15	593998	9375114
151	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	76	17	594026	9375123
152	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	54	10	594096	9375150
153	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	65	10	594136	9375130
154	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	59	15	594154	9375075

Continuación del anexo 5.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
155	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	52	14	594136	9375046
156	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	70	10	594141	9374906
157	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	65	13	594170	9374912
158	Hualaja	<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	Rutaceae	53	10	594238	9374969
159	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	68	8	594248	9374963
160	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	55	12	594257	9374881
161	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	90	15	594181	9374881
162	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	66	8	594156	9374850
163	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	60	14	594201	9374706
164	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	68	12	594229	9374718
165	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	77	14	594318	9374783
166	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	76	15	594372	9374806
167	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	61	10	594387	9374822
168	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	75	14	594465	9374848
169	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	140	12	594379	9374702
170	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	67	16	594244	9374641
171	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	79	10	594262	9374552
172	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	75	10	594451	9374539
173	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	87	8	594547	9374575
174	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	56	10	594564	9374569
175	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	76	14	594582	9374596
176	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	71	16	594609	9374620
177	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	96	8	594625	9374626
178	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	60	12	594665	9374663
179	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	62	10	594678	9374670
180	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	110	14	594702	9374679
181	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	63	15	594702	9374661
182	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	75	15	594689	9374621
183	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	77	12	594716	9374554
184	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	74	13	594709	9374547
185	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	114	12	594678	9374511

Continuación del anexo 5.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
186	Yacushapana	<i>Buchenavia macrophylla</i>	Combretaceae	70	12	594647	9374474
187	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	69	10	594568	9374389
188	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	68	12	594549	9374379
189	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	55	10	594627	9374365
190	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	86	16	594747	9374346
191	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	81	10	594810	9374386
192	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	69	10	594849	9374440
193	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	65	10	594903	9374331
194	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	71	16	594902	9374338
195	Cumala blanca	<i>Iryanthera grandis</i>	Myristicaceae	62	18	594888	9374342
196	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	62	14	594848	9374307
197	Copaiba	<i>Copaifera multijuga</i>	Fabaceae	66	16	594830	9374275
198	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	65	14	594959	9374265
199	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	55	12	594967	9374269
200	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	77	15	595098	9374255
201	Requia	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	57	8	595107	9374237
202	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	90	12	595105	9374224
203	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	66	13	595031	9374091
204	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	75	10	595037	9374080
205	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	84	12	594989	9374066
206	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	63	12	594861	9373989
207	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i>	Lecythidaceae	86	14	594918	9373891
208	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	65	10	594974	9373910
209	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	59	15	595128	9373966
210	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	66	10	595138	9373975
211	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	68	8	595145	9373982
212	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	67	13	595161	9373969
213	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	56	8	595163	9373980
214	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	78	14	595182	9374014
215	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	77	14	595267	9374006
216	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	72	16	595103	9373838

Continuación del anexo 5.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
217	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	72	14	595056	9373805
218	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	80	12	595043	9373763
219	Ayahuma	<i>Couropita subsessilis</i>	Lecythidaceae	70	13	595066	9373752
220	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	74	8	595146	9373767
221	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	72	10	595162	9373770
222	Paliperro	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	99	14	595207	9373773
223	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	56	15	595350	9373805
224	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	53	10	595349	9373800
225	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	60	14	595362	9373436
226	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i>	Fabaceae	61	10	595355	9373380
227	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	60	8	595340	9373205
228	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	63	10	595342	9373148
229	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	62	14	595369	9373118
230	Parinari	<i>Couepia bernardii</i>	Chrysobalanaceae	72	14	595373	9373122
231	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	66	12	595373	9373111
232	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	58	13	595409	9373037
233	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	104	10	595397	9373016
234	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	68	12	595440	9373017
235	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	98	10	595532	9372773
236	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	71	12	595504	9372714
237	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	97	15	595493	9372706
238	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	66	14	595526	9372582
239	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	82	12	595544	9372574
240	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	70	12	595543	9372573
241	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	111	14	595629	9372354
242	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	55	8	595687	9372098
243	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	70	12	595806	9371590
244	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	55	10	595818	9371610
245	Pumaquiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Apocynaceae	70	10	595805	9371614
246	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	50	18	595777	9371601
247	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	100	13	595694	9371574

Continuación del anexo 5.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
248	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	90	18	595790	9371642
249	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	85	11	595783	9371651
250	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	53	11	595635	9371589
251	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	68	10	595654	9371644
252	Ubos	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	56	12	595665	9371647
253	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	67	13	595551	9371680
254	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	Sapotaceae	56	11	595561	9371689
255	Oje	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	95	12	595570	9371738

**Anexo 6.** Base de datos del inventario forestal del bosque de colina baja del fundo Nuevo Girardón

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
1	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	72	16	591812	9371475
2	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	55	15	591807	9371484
3	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	56	12	591811	9371476
4	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	74	15	591822	9371485
5	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	61	20	591826	9371494
6	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	85	16	591838	9371494
7	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	81	20	591869	9371496
8	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	20	591873	9371503
9	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	91	14	591880	9371522
10	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	68	16	591881	9371526
11	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	61	14	591915	9371541
12	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	76	15	591952	9371534
13	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	60	14	591962	9371609
14	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	75	14	591991	9371597
15	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	74	14	592009	9371604
16	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	56	15	592014	9371608
17	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	62	16	592022	9371613
18	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	60	14	592026	9371621
19	Chimicua	<i>Maquira calophylla</i>	Moraceae	61	14	592021	9371635
20	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	60	20	592014	9371655
21	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	68	14	592026	9371688
22	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	55	15	592024	9371699
23	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	66	16	592035	9371728
24	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	14	592012	9371742
25	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	67	15	592004	9371750
26	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	74	16	591994	9371734
27	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	73	16	591988	9371727
28	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	76	16	592043	9371851
29	Caimitillo	<i>Ecclinusa guianensis</i>	Sapotaceae	57	10	592055	9371878
30	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	100	20	592068	9371874

Continuación del anexo 6.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
31	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	15	592065	9371894
32	Chimicua	<i>Maquira calophylla</i>	Moraceae	67	14	592074	9371899
33	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	58	16	592085	9371897
34	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	16	592093	9371893
35	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	60	14	592100	9371899
36	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	85	20	592098	9371919
37	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	66	14	592111	9371907
38	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	71	16	592118	9371919
39	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	59	14	592176	9371921
40	Pashaco	<i>Parkia nitida</i>	Fabaceae	61	13	592205	9371921
41	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	58	15	592195	9371946
42	Chimicua	<i>Maquira calophylla</i>	Moraceae	61	13	592198	9371950
43	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	57	15	592226	9371969
44	Chimicua	<i>Maquira calophylla</i>	Moraceae	57	14	592232	9371969
45	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	54	15	592238	9371970
46	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	72	17	592247	9371983
47	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	65	13	592295	9371965
48	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	74	15	592308	9371998
49	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	60	15	592329	9372059
50	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	56	14	592344	9372084
51	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	17	592284	9372108
52	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	16	592274	9372216
53	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	64	16	592474	9372560
54	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	67	14	592484	9372561
55	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	56	15	592487	9372574
56	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	51	14	592496	9372577
57	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	14	592520	9372587
58	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	61	15	592525	9372593
59	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	67	15	592520	9372598
60	Chimicua	<i>Maquira calophylla</i>	Moraceae	68	13	592523	9372623
61	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	70	17	592549	9372649

Continuación del anexo 6.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
62	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	51	15	592556	9372665
63	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	59	14	592559	9372831
64	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	68	17	592543	9372818
65	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	60	17	592588	9372837
66	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	65	14	592603	9372831
67	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	65	14	592370	9372530
68	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	58	16	592363	9372232
69	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	16	592357	9372220
70	Chimicua	<i>Maquira calophylla</i>	Moraceae	66	15	592325	9372204
71	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	61	13	592187	9372003
72	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	59	14	592120	9371993
73	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	52	14	592116	9371796
74	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	65	20	592082	9371776
75	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	55	16	592070	9371765
76	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	63	14	592073	9371743
77	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	66	13	592082	9371744
78	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	62	14	592079	9371684
79	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	60	12	592056	9371636
80	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	69	10	592075	9371582
81	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	56	12	592060	9371561
82	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	61	15	592055	9371492
83	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	51	10	592045	9371487
84	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	69	17	592017	9371459
85	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	67	17	592018	9371444
86	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	70	20	592007	9371447
87	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	66	20	591928	9371387
88	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	61	14	591907	9371395
89	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	64	10	591868	9371406
90	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	79	20	591858	9371430
91	Ubos	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	57	14	592767	9373400
92	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	61	17	592774	9373371

Continuación del anexo 6.

N°	Especie	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	HC (m)	Coordenadas UTM	
						Este	Norte
93	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	64	16	592725	9373356
94	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	55	16	592705	9373357
95	Capirona	<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	54	14	592688	9373103
96	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	60	18	592625	9373063
97	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	70	15	592560	9372989
98	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	60	16	592552	9372989
99	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	54	14	592626	9373023
100	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i>	Moraceae	61	16	592628	9373016

## Anexo 7. Identificación botánica de las especies forestales



Centro de Investigación de  
Recursos Naturales  
Herbarium Amazonense - AMAZ

INSTITUCION CIENTIFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO  
CODIGO DE AUTORTIZACION AUT-ICND-2017-005

### CONSTANCIA

El Coordinador del Herbarium Amazonense (AMAZ) del CIRNA, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

### HACE CONSTAR:

Que, las muestras botánicas presentado por **OTONIEL MACAHUACHI PAREDES**, bachiller de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Forestal, **Facultad de Ciencias Forestales**, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, pertenecen a la tesis titulado: **"ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ESPECIES COMERCIALES DEL BOSQUE DE COLINA BAJA DE LOS FUNDOS AUMENTO SHIRINGAL IBERIA Y NUEVO GIRARDÓN, DISTRITO DEL TAPICHE, LORETO. 2021"**; han sido **DETERMINADAS** en este Centro de Investigación y Enseñanza, **Herbarium Amazonense-AMAZ**, del Centro de Investigación de Recursos Naturales de la UNAP-CIRNA-UNAP, como se indica a continuación:

#### Fundo Aumento Shiringal Iberia

N°	Especies	Nombre científico	Familia
1	Ayahuma	<i>Couroupita subsessilis</i> Pilg.	Lecythidaceae
2	Caimitillo	<i>Chrysophyllum colombianum</i> (Aubrév.) T. D. Penn.	Sapotaceae
3	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i> (H. Karst.) C. C. Berg	Moraceae
4	Capirona	<i>Capirona decorticans</i> Spruce	Rubiaceae
5	Catahua	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae
6	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	Moraceae
7	Copaiba	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Fabaceae
8	Cumala blanca	<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	Myristicaceae
9	Hualaja	<i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Urb.) Alain	Rutaceae
10	Huayruro	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	Fabaceae
11	Huimba	<i>Ceiba samauma</i> (Mart. & Zucc.) K. Schum.	Malvaceae
12	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae
13	Machimango	<i>Eschweilera bracteosa</i> (Poepp. ex Berg) Miers	Lecythidaceae
14	Oje	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae
15	Paliperro	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	Bignoniaceae
16	Palta moena	<i>Beilschmiedia curviramea</i> (Meisn.) Kosterm.	Lauraceae
17	Parinari	<i>Couepia bernardii</i> Prance	Chrysobalanaceae
18	Pashaco	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fabaceae
19	Pumaquiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae



Centro de Investigación de  
Recursos Naturales  
Herbarium Amazonense - AMAZ

N°	Especies	Nombre científico	Familia
20	Requia	<i>Guarea glabra</i> M. Vahl	Meliaceae
21	Shimbillo	<i>Inga auristellae</i> Harms	Fabaceae
22	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae
23	Ubos	<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	Anacardiaceae
24	Yacushapana	<i>Buchenavia macrophylla</i> Spruce ex Eichler	Combretaceae

Fundo Nuevo Girardón

N°	Especie	Nombre científico	Familia
1	Caimitillo	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	Sapotaceae
2	Capinuri	<i>Maquira coriacea</i> (H. Karst.) C. C. Berg	Moraceae
3	Capirona	<i>Capirona decorticans</i> Spruce	Rubiaceae
4	Chimicua	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C. C. Berg	Moraceae
5	Huimba	<i>Ceiba samauma</i> (Mart. & Zucc.) K. Schum.	Malvaceae
6	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae
7	Pashaco	<i>Parkia nitida</i> Miq.	Fabaceae
8	Ubos	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae

Se expide la presente constancia al interesado, para los fines que estime conveniente.

Atentamente,

Iquitos, 18 de enero del 2022

  
**Richard J. Huaranca Acostupa**  
Coordinador Herbarium Amazonense



## Anexo 8. Constancia de uso de base de datos

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

# CONSTANCIA

Mediante el presente documento, la señora **EVA MARIA DANTAS ALVAN**, con DNI N° 00129064, propietaria de los predios Privados "FUNDO NUEVO GIRARDON" y "FUNDO AUMENTO SHIRINGAL IBERIA.; con fines para permisos forestales; autoriza al Bachiller **OTONIEL MACAHUACHI PAREDES**, con DNI N° 76017450, utilizar para su trabajo de investigación los datos del Censo Forestal, ubicado en la localidad de Iberia en el distrito del Tapiche, Provincia de Requena, Región Loreto, realizado en el año 2021.

Se expide el presente documento a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

Requena, 03 de Agosto de 2021

  
-----  
**EVA MARIA DANTAS ALVAN**  
Propietaria  
DNI. 00129064  
Cel. 999201851