

# FORMULACIÓN POMCA

## RÍO LUISA Y OTROS DIRECTOS AL MAGDALENA

Plan de Ordenación y Manejo  
de la Cuenca Hidrográfica



El futuro  
es de todos

Gobierno  
de Colombia



Fondo  
Adaptación



## CARACTERIZACIÓN MEDIO FÍSICO – BIÓTICO (CARACTERIZACIÓN DE VEGETACIÓN Y FLORA)

**FASE DE DIAGNÓSTICO  
POMCA-RL0D (CÓDIGO 2118)**

**Corporación de Cuencas del Tolima  
CORCUENCAS**

NIT. 800.246.198 – 8  
Calle 10 N° 3 – 76 Of. 303  
Edf. Cámara de Comercio de Ibagué  
Tel. (8) 2635780 – 2612412

**Título del Documento:** TOMO No 3.12  
**CARACTERIZACIÓN DE VEGETACIÓN Y FLORA**

**Código del Documento:** 2118RLOD - VO -3.12 - V04

**REGISTRO DE APROBACIÓN:**

<b>Elaboró:</b>	<b>Avaló:</b>	<b>Aprobó:</b>
<b>Corporación de Cuencas del Tolima CORCUENCAS</b>	<b>Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA</b>	<b>Consorcio POMCAS 2014</b>

Este reporte ha sido preparado por el Consorcio Vino Tinto y Oro, y cedido a la Corporación de Cuencas del Tolima – CORCUENCAS, con un conocimiento razonable, con el cuidado y la diligencia establecidos en los términos del contrato con la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA, siguiendo los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS en la Guía POMCAS 2014 y bajo la interventoría del Consorcio POMCAS 2014.

## CONTENIDO

<b>1. COMPONENTE DE VEGETACIÓN Y FLORA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 METODOLOGÍA Evaluación Ecológica Rápida (EER).....</b>	<b>7</b>
1.1.1 Recopilación de información secundaria.....	8
1.1.2. Trabajo de campo .....	9
1.1.2.1. Ubicación de puntos de muestreo .....	9
1.1.2.2. Muestreo .....	24
1.1.2.3. Determinación de usos.....	25
1.1.3 Trabajo de laboratorio y oficina .....	27
1.1.3.1 Procesado de material botánico .....	27
1.1.3.2 Indicadores para la caracterización florística .....	27
1.1.3.3 Identificación de Especies relevantes.....	28
<b>1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FLORA.....</b>	<b>28</b>
1.2.1 Identificación de los tipos de cobertura natural presentes de acuerdo a la metodología Corine Land Cover.....	29
1.2.1.1 Caracterización de la cobertura Bosque Denso (composición y estructura) 33	
1.2.1.2 Caracterización de la cobertura Bosque Abierto (composición y estructura) 41	
1.2.1.3 Caracterización de la cobertura Bosque Fragmentado (composición y estructura) 52	
1.2.1.4 Caracterización de la cobertura vegetación secundaria o de transición (composición y estructura) .....	64
1.2.1.5 Plantación forestal.....	67
1.2.1.6 Herbazal.....	68
1.2.1.7 Arbustal .....	69
1.2.2 Especies vegetales registradas en el área de la cuenca.....	70
1.2.3 Comunidades vegetales terrestres y acuáticas asociadas a la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena .....	73
1.2.4. Análisis de Índices de Diversidad.....	75
<b>2. ESPECIES ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.....</b>	<b>79</b>
<b>3. ESPECIES ÚTILES EN LA ZONA .....</b>	<b>83</b>
<b>4. ESPECIES VEDADAS EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA Y OTROS DIRECTOS AL MAGDALENA .....</b>	<b>87</b>
<b>5. ESPECIES INVASORAS EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA Y OTROS DIRECTOS AL MAGDALENA .....</b>	<b>89</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Plan de trabajo caracterización río Luisa y otros directos al Magdalena .....	9
Tabla 2.	Ubicación de los puntos de muestreo .....	10
Tabla 3.	Área por tipo de cobertura .....	25
Tabla 4.	Índices de diversidad .....	27
Tabla 5.	Parámetros para caracterización fisionómica.....	27
Tabla 6.	Leyenda de coberturas en bosque de la cuenca en estudio. ....	31
Tabla 7.	Áreas de cobertura vegetal en la zona de estudio según metodología Corine Land Cover .....	31
Tabla 8.	Ubicación parcelas Bosque Denso .....	33
Tabla 9.	Índice valor de importancia fustales Bosque Denso.....	35
Tabla 10.	Latizales más abundantes del bosque denso .....	38
Tabla 11.	Brinzales más abundantes en el bosque denso.....	39
Tabla 12.	Ubicación parcelas bosque abierto.....	41
Tabla 13.	Índice valor de importancia fustales bosque abierto .....	46
Tabla 14.	Latizales Bosque abierto .....	50
Tabla 15.	Brinzales más abundantes en el bosque abierto.....	51
Tabla 16.	Ubicación parcelas bosque fragmentado .....	53
Tabla 17.	Índice valor de importancia fustales bosque fragmentado.....	58
Tabla 18.	Latizales más abundantes del bosque fragmentado .....	61
Tabla 19.	Brinzales más abundantes en el bosque fragmentado.....	63
Tabla 20.	Ubicación parcelas vegetación secundaria o de transición .....	64
Tabla 21.	Abundancia y dominancia - Vegetación secundaria o de transición.....	65
Tabla 22.	Latizales Vegetación secundaria o de transición .....	67
Tabla 23.	Brinzales Vegetación secundaria o de transición.....	67
Tabla 24.	Índices de diversidad estimados para las parcelas .....	75
Tabla 25.	Listado de especies endémicas reportadas para el departamento del Tolima	79
Tabla 26.	Lista de categorías de uso aplicadas en la caracterización de especies útiles de la cuenca del río Luisa.....	83
Tabla 27.	Especies registradas con usos para la cuenca del río Luisa .....	84
Tabla 28.	Lista de especies con mayor número de tipos de usos dentro de la cuenca del río Luisa.....	86
Tabla 29.	Normativa de veda para especies a nivel nacional y regional .....	87
Tabla 30.	Términos asociados a especies invasoras.....	89
Tabla 31.	Especies invasoras declaradas por normativa colombiana. ....	90
Tabla 32.	Especies potencialmente invasores observadas en la cuenca del río Luisa..... .....	90

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Explicación Código de las parcelas .....	24
Figura 2.	Esquema de parcela de muestreo .....	24
Figura 3.	Localización Parcelas Río Luisa y otros directos al Magdalena .....	25
Figura 4.	Mapa final de cobertura para la cuenca del río Luisa.....	30
Figura 5.	Criterios para la clasificación de los bosques.....	32
Figura 6.	Perfil de vegetación Bosque Denso .....	37

## LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Coberturas vegetales en la zona de estudio de acuerdo a la Metodología Corine Land Cover .....	32
Gráfico 2. IVI fustales bosque denso .....	37
Gráfico 3. Clases diamétricas fustales bosque denso .....	38
Gráfico 4. IVI Fustales Bosque abierto.....	48
Gráfico 5. Clases diamétricas fustales bosque abierto .....	49
Gráfico 6. IVI Fustales bosque fragmentado .....	60
Gráfico 7. Clases diamétricas fustales bosque fragmentado .....	61
Gráfico 8. Clases diamétricas fustales vegetación secundaria o de transición .....	66
Gráfico 9. Familias botánicas más representativas de la cuenca del río Luisa .....	70
Gráfico 10. Géneros con mayor representación de especies en la cuenca del río Luisa..	71
Gráfico 11. Valor de riqueza en las parcelas.....	76
Gráfico 12. Índice de Shannon H' en las parcelas.....	77
Gráfico 13. Índice de Magalef en las parcelas .....	77
Gráfico 14. Número de especies por tipo de uso para la cuenca del río Luisa .....	86

## LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Bosque Denso Municipio de Rovira .....	34
Fotografía 2. Bosque abierto Municipios de San Luis / Rovira .....	41
Fotografía 3. Bosque fragmentado Municipios Guamo – San Luis.....	57
Fotografía 4. Vegetación secundaria o de transición- Rovira .....	65
Fotografía 5. Plantaciones aisladas de Teca especialmente como cercas vivas.....	68
Fotografía 6. Herbazal municipio de San Luis en la vereda de Santa Isabel.....	69
Fotografía 7. Arbustal municipio de Rovira .....	69
Fotografía 8. Caracolí reportado en el estudio .....	71
Fotografía 9. Platanillo-Municipio de Rovira.....	74

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Bibliografía citada y de referencia. - Digital
Anexo 2. Lista de puntos de muestreo de las coberturas vegetales en la cuenca del río Luisa - Digital
Anexo 3. Lista de especies registradas en la cuenca del río Luisa - Digital
Anexo 4. Lista de especies endémicas presentes en la cuenca del río Luisa - Digital
Anexo 5. Lista de especies consideradas como útiles presentes en la cuenca del río Luisa - Digital
Anexo 6. Lista de especies invasora presentes en la cuenca del río Luisa - Digital
Anexo 7. Fotografías parcelas muestreadas. - Digital
Anexo 8. Planillas de registro individuos fustal, latizal y brinzal - Digital
Anexo 9. Mapa con la ubicación de los puntos de muestreo (parcelas) - Digital
Anexo 10. Mapa cobertura y uso de la tierra - Digital

## LISTA DE MAPAS

17 Cobertura y uso actual de la tierra LODM Cobertura actual de la tierra
---

## 1. COMPONENTE DE VEGETACIÓN Y FLORA

El conocimiento de los recursos naturales se constituye como una de las herramientas más valiosas al momento de planificar su uso, conservación y por su puesto su protección.

Así ocurre precisamente con la vegetación, flora y bosques que se encuentran presentes en una determinada región, por tal motivo es indispensable realizar la caracterización de los mismos, para conocer que potencial y limitaciones se tienen en este aspecto, adicionalmente teniendo en cuenta la gran relevancia que cobra el componente de cobertura vegetal y sus interrelaciones con otros recursos naturales como la flora, el suelo, el aire, el agua, por solo nombrar algunos en el estado de conservación de los ecosistemas.

Esta caracterización de la vegetación y la flora, permite conocer la biodiversidad con la que se cuenta, a través de la aplicación de diferentes índices, y de la identificación de la especies más comunes, dominantes o frecuentes, determinando así la existencia o no especies endémicas, en peligro de extinción, estableciendo si en la zona se encuentran especies en veda del orden nacional y regional o aquellas que se tornan invasoras. De igual forma permite identificar y establecer aquellas especies con valor sociocultural y económico.

Es así como el estudio de la vegetación y la flora según la literatura puede considerarse como la representación integral de la interacción entre los factores bióticos y abióticos en el ecosistema (Rangel-Ch. & Velásquez, 1997). El estudio de la composición florística, es útil para comparar las comunidades vegetales en función de su riqueza de especies, y evidenciar aspectos de su ecología (Begon et al., 1999). Por otro lado, la estructura de la vegetación es respuesta a la incidencia de la radiación, al flujo de la precipitación al interior de la comunidad y a la acción del viento (Rangel & Velásquez, 1997). Está definida por su ordenamiento espacial (Kuchler, 1966), tanto vertical como horizontal (Kuchler, 1966; Rangel & Velásquez, 1997). La estructura vertical se refleja en la estratificación o la altura de las especies, y la horizontal se manifiesta en la densidad, el área basal y la cobertura (Rangel & Velásquez, 1997).

La caracterización de la vegetación y la flora existentes en la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena, se llevó a cabo siguiendo la metodología de evaluación ecológica rápida-EER TNC (2002), esto acorde a los requerimientos de la Guía Técnica para la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS (2014 Min Ambiente) y su correspondiente anexo técnico. Es así como la caracterización tanto florística como fisionómica se planeó a través de un muestreo estratificado (Evaluación Ecológica Rápida - EER) de acuerdo con el tipo de cobertura vegetal identificada según la metodología Corine Land Cover. Paralelamente y con el objeto de obtener un mayor detalle y nivel de precisión en la caracterización de la vegetación se empleó el sistema de clasificación por tipos de cobertura vegetal.

Para desarrollar la Evaluación Ecológica Rápida (EER), se propuso el levantamiento de la información requerida a través de 27 parcelas distribuidas en los municipios del área de la cuenca de la siguiente manera: 9 parcelas en Rovira, 5 en Valle de San Juan, 5 en San Luis, 4 en Guamo, 2 en Espinal y 2 en Flandes.

La base para la localización de las diferentes parcelas fueron los diferentes tipos de cobertura vegetal de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, así como las relacionadas con plantaciones forestales y con presencia de vegetación secundaria, esto acorde a la

metodología CORINE (Coordination of Information on the Environmental) Land Cover adaptada para Colombia, en lo referente a la caracterización de las coberturas vegetales presentes en la zona de estudio.

En resumen, se registraron 1311 individuos en tres categorías Fustal, Latizal y Brinzal presentes en los diferentes tipos de cobertura en bosques presentes en la cuenca. La información secundaria se basó principalmente en los planes básicos y esquemas ordenamiento territorial de los diferentes municipios.

## 1.1 METODOLOGÍA EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA (EER)

En primera instancia vale señalar que para el capítulo de caracterización de vegetación y flora, se empleó la metodología denominada Evaluación Ecológica Rápida (EER)<sup>1</sup>, la cual utiliza a su vez la metodología Corine Land Cover, aceptadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), a fin de coleccionar, interpretar e interrelacionar, a nivel de oficina y de campo, toda la información técnico - científica obtenida sobre el área de estudio, esto con el objetivo de conocer el estado actual del componente de flora y vegetación en la zona del proyecto. La Evaluación Ecológica Rápida (EER), en resumen, considera el siguiente enfoque metodológico que fue aplicado por esta Consultoría para la caracterización de la vegetación y flora:

**a) Recopilación**, revisión bibliográfica y reuniones de oficina con relación a la información obtenida en el tema de flora de la región. Se indagó y coleccionó información en entidades tales como las Alcaldías Municipales (Rovira, Valle de San Juan, Guamo, Flandes, San Luis, Espinal), Cortolima, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), entre otros. Así mismo, se consultó la información disponible en Internet en lo referente al tema de Flora de la región.

Es importante señalar que en esta fase, se hizo uso de la metodología CORINE (Coordination of Information on the Environmental) Land Cover adaptada para Colombia, para la descripción de las coberturas vegetales presentes en la zona de estudio. Esta metodología, tiene como propósito la realización del inventario homogéneo de la cubierta biofísica (cobertura) de la superficie de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite asistida por computador y su correspondiente generación de una base de datos geográfica. Para este efecto, y con el propósito de homologar la información, se recurrió al documento “Leyenda Nacional de la Cobertura de la Tierra”.

En esta fase, también y con el objeto de obtener un mayor nivel de detalle y precisión en el análisis, se revisó información cartográfica complementaria, de fotografías aéreas, Google Earth y se utilizó análogamente la herramienta informática denominada “TREMARTOS - COLOMBIA”.

**b) Trabajo de campo:** Para efectos de validar la información secundaria analizada, se realizó visita a la zona objeto del estudio entre los días 19 al 21 de Septiembre de 2016, haciendo un recorrido general por toda el área objeto del presente estudio, efectuando el levantamiento de la información de vegetación y flora de acuerdo a la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (EER), esto en cada una de las 27 parcelas preseleccionadas de acuerdo a las coberturas vegetales identificadas y sobre aquellas donde se observaba

<sup>1</sup> Evaluación Ecológica Rápida. Un Manual para usuarios de América Latina y el Caribe. The Nature Conservancy.

una mayor concentración vegetal, esto con el propósito de concentrar esfuerzos precisamente en estas áreas con importancia desde el punto de vista florístico.

Durante estos recorridos, se verificó la presencia o no de la vegetación y flora reportada en la bibliografía, se hicieron identificaciones de diferentes tipos de individuos vegetales y se determinó o validó la presión antrópica que ejerce amenaza sobre la permanencia de la vegetación y flora de la región, lo cual fue confrontado con diferentes pobladores de la zona. Para esto, se emplearon libretas de campo y registro fotográfico.

**c) Trabajo de oficina post trabajo de campo:** Una vez finalizada la etapa de campo, se procesó y analizó la información y datos obtenidos, efectuando de manera paralela la comparación de la misma con la información bibliográfica que se había recolectado de manera previa, esto con el objeto de generar el capítulo correspondiente a la caracterización de la vegetación y la flora, procesando los índices de biodiversidad, caracterización fisionómica y determinando la existencia o no especies endémicas, en peligro de extinción, o alguna categoría de amenaza a partir de la información anterior, así como las especies en veda del orden nacional y regional y las invasoras. Igualmente se identificaron y establecieron aquellas especies con valor sociocultural y económico.

Para la caracterización de las coberturas vegetales, identificadas según la metodología CORINE Land Cover, y atendiendo lo señalado en la Guía Técnica para la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS (2014 Min Ambiente) y su correspondiente anexo técnico, se seleccionan 27 parcelas distribuidas en los municipios del área de la cuenca en donde se registraron 1311 individuos vegetales.

Con el propósito de ampliar las acciones adelantadas por la Consultoría en desarrollo de las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (EER) y CORINE Land Cover, a continuación se detallan algunos de los aspectos más relevantes:

### 1.1.1 Recopilación de información secundaria

Como primera medida se realizó la revisión bibliográfica recopilada de la fase de aprestamiento de los cuales se emplearon para el presente estudio las siguientes fuentes: El Esquema de Ordenamiento Territorial de Rovira- 2007, Esquema de Ordenamiento Territorial, Valle de San Juan-2001 y Plan Básico de Ordenamiento Territorial Guamo-2003, con el cual se tiene un primer acercamiento al listado de especies registradas en los municipios aledaños a la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena ; para las comunidades vegetales terrestres y acuáticas se empleó la Identificación, caracterización, zonificación y plan de manejo del humedal Rio viejo-Municipio de San Luis-2009, Identificación, caracterización, zonificación y plan de manejo del humedal laguna la Herreruna-Municipio de Guamo-2009 e Identificación, caracterización, zonificación y Plan de Manejo del Humedal Laguna la Zapuna-Municipio de Guamo-2009.

También se recurrió al análisis de la información bibliográfica del instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt con el libro El bosque seco tropical en Colombia-2014, entre otras fuentes de información como libros, publicaciones, Internet y artículos que se pueden observar en el anexo 1.



### 1.1.2. Trabajo de campo

La caracterización tanto florística como fisionómica se planeó a través de un muestreo estratificado (Evaluación Ecológica Rápida - EER) de acuerdo con el tipo de cobertura vegetal identificada según la metodología Corine Land Cover.

El número de puntos de muestreo realizados para caracterizar las coberturas naturales obedeció a las especificaciones contractuales del estudio del POMCA, en las cuales se considera el levantamiento de 27 puntos de muestreo con la evaluación ecológica rápida-EER, TNC (2002) donde se analizan las especies presentes, por categorías de desarrollo fustal, latizal y brinzal. La fase de campo toma 9 días, en donde se hace la caracterización de 3 parcelas/día la cual inicia el 19 de septiembre y finaliza el 27 de septiembre del 2016. En la Tabla 1 hace referencia al plan de trabajo adelantado por el profesional forestal.

**Tabla 1. Plan de trabajo caracterización río Luisa y otros directos al Magdalena**

DÍAS	FECHA	PARCELAS
1	19/09/2016	1,2 Y 3
2	20/09/2016	4,5 Y 6
3	21/09/2016	7,8 Y 9
4	22/09/2016	10,11 y 12
5	23/09/2016	13,14 y 15
6	24/09/2016	16,17 y 18
7	25/09/2016	19,20 y 21
8	26/09/2016	22, 23 y 24
9	27/09/2016	25, 26 y 27



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

#### 1.1.2.1. Ubicación de puntos de muestreo

La determinación de los puntos de muestreo se definió teniendo los siguientes parámetros. De acuerdo a la metodología Corine Land Cover, y desde el punto de vista de interés de coberturas naturales y de riqueza florística, se identificaron las siguientes coberturas vegetales: Bosque denso, bosque fragmentado, bosque abierto, bosque de galería, vegetación secundaria, herbazal, arbustal y plantación forestal, entre otras.

Para el levantamiento de los puntos de muestreo se tuvo en cuenta las distancias a recorrer y la presencia de parches representativos de las coberturas a ser inventariados, evaluando el tiempo de desplazamiento a cada una de ellas, accesibilidad, seguridad y los tiempos de salida y retorno a las cabeceras municipales, estableciendo un rendimiento promedio de tres (3) parcelas/día por profesional. Los puntos de muestreo se reseñan en el Anexo 2. A continuación, en la Tabla 2 se observan los resultados de la ubicación de los puntos de muestreo a lo largo del área de la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena.

**Tabla 2. Ubicación de los puntos de muestreo**

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 1PR	4° 15' 04.1"	75° 14' 53.1"	929	Rovira	Bosque denso
 2PR9	4° 13' 00.5"	75° 16' 00.6"	922	Rovira	Arbustal

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 3PR2	4° 12' 42.1"	75° 14' 59.6"	873	Rovira	Bosque fragmentado
 4PR8	4° 14' 08.7"	75° 15' 35.9"	966	Rovira	Vegetación secundaria

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 5PR5	4° 15' 10.2"	75° 19' 30.0"	1456	Rovira	Bosque abierto
 6PR4	4° 14' 43.3"	75° 17' 32.9"	1230	Rovira	Bosque denso


PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 7PR6	4° 15' 25.9"	75° 16' 22.9"	1091	Rovira	Bosque denso
 8PVS4	4° 11' 36"	75° 11' 09.4"	689	Valle de san Juan	Bosque fragmentado

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 9PVS5	4° 12' 56.7"	75° 09' 27.0"	632	Valle de san Juan	Bosque fragmentado
 10PVS2	4° 14' 05.0"	75° 6' 06.5"	584	Valle de san Juan	Bosque fragmentado

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 11PVS	4° 12' 25.9"	75° 07' 22.4"	687	Valle de san Juan	Bosque denso
 12PVS3	4° 11' 07.8"	75° 07' 02.4"	586	Valle de san Juan	Bosque denso

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 13PSL4	4° 16' 14.9"	75° 4' 15.1"	654	San Luis	Bosque Abierto
 14PSL5	4° 13' 1.2"	75° 4' 14.2"	590	San Luis	Bosque fragmentado





PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 15PSL3	4° 10' 2.2"	75° 4' 47.9"	470	San Luis	Bosque Abierto
 16PSL	4° 12' 01.0"	75° 03' 29.1"	527	San Luis	Bosque Abierto


PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 <p>17PSL2</p>	4° 8' 28.8"	75° 5' 1.7"	444	San Luis	Bosque Abierto
 <p>18PG2</p>	4° 4' 15.9"	75° 00' 29.8"	342	Guamo	Bosque fragmentado

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 19PG	4° 2' 31.8"	74° 56' 12.6"	317	Guamo	Bosque denso
 20PF	4° 16' 21.2"	74° 50' 28.7"	279	Flandes	Bosque fragmentado

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 21PF2	4° 15' 42.4"	74° 52' 40.6"	326	Flandes	Bosque fragmentado
 22PE	4° 10' 10.9"	74° 48' 55.9"	289	Espinal	Bosque abierto

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 23PE2	4° 10' 20"	74° 49' 3.7"	287	Espinal	Bosque abierto
 24PG4	4° 12' 55.3"	75° 1' 17.4"	410	Guamo	Bosque abierto

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 25PG3	4° 3' 10.0"	74° 58' 9.7"	335	Guamo	Bosque fragmentado
 26PR7	4° 17' 17"	75° 19' 48.8"	2103	Rovira	Bosque denso

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 27PR3	4° 15' 35.5"	75° 15' 54.8"	1048	Rovira	Bosque abierto

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

### 1.1.2.2. Muestreo

Las unidades de muestreo corresponden a parcelas, las cuales varían de acuerdo con el biotipo dominante del ecosistema que se va a caracterizar; de esta forma se siguen los planteamientos metodológicos de Rangel & Velásquez (1997) y Villareal et al (2006).

El muestreo consistió en el desarrollo de parcelas distribuidas en los 6 municipios de la cuenca e identificadas por un código en la Figura 1 se explica el código.

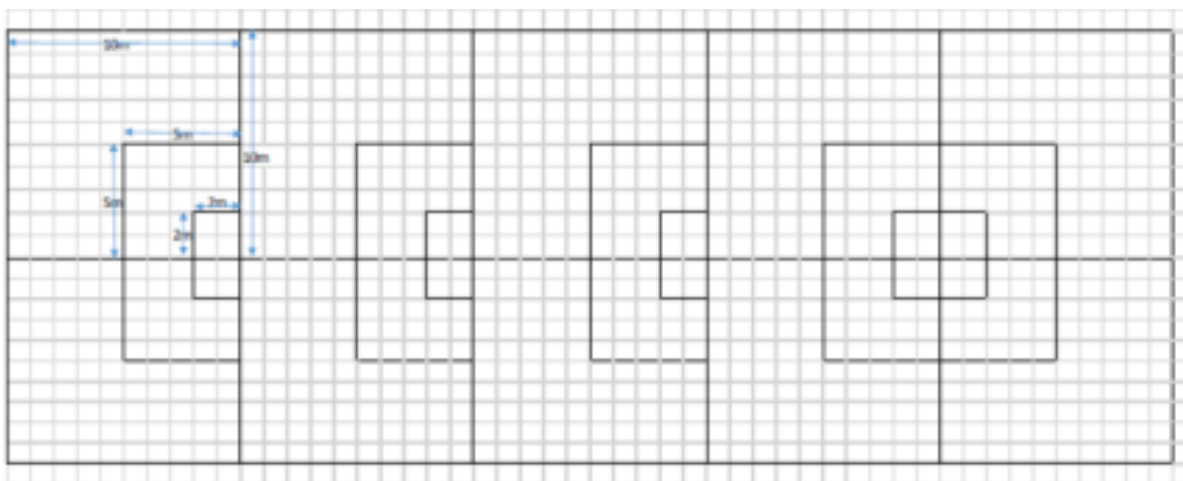
**Figura 1. Explicación Código de las parcelas**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

En donde el 2P es el número de parcela y R9 es el número de parcela para el municipio, nos indica que se encuentra en la parcela N°2 ubicada en el municipio de Rovira y que es la Numero de 9, para el levantamiento y caracterización de la vegetación presente se plantea la metodología propuesta por el CATIE (2000), mediante el establecimiento de 27 parcelas de muestreo de 50m\* 20 m (1000 m<sup>2</sup>), estas se subdividen para medir los diferentes estados de desarrollo de la siguiente manera: para la evaluación de fustales (individuos con dap ≥10 cm) en un área de 10 x 10 m, 5 x 5 para latizales y 2 x 2 para brinzales

**Figura 2. Esquema de parcela de muestreo**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.



El criterio que se toma para definir brinzales y latizales corresponde a: 1). Brinzales lo constituyen aquella vegetación con más de 30 cm de altura y menos de 5 cm dap. 2) Latizales corresponde individuos > 5 cm y < 10 cm dap y Fustales dap > 10 cm.

En la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena se realizaron 27 parcelas que suman 27.000 m<sup>2</sup> o 2,7 ha. En la Tabla 3 se referencia el área para cada tipo de cobertura analizada.

**Tabla 3. Área por tipo de cobertura**

COBERTURA	Nº DE PARCELAS	ÁREA (Mts)	ÁREA (Ha)
Vegetación secundaria o en transición	2	2000	0.1
Bosque Denso	7	7000	0.7
Bosque Fragmentado	9	9000	0.9
Bosque Abierto	9	9000	0.9
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>27000</b>	<b>2.7</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Se observa la localización de las 27 parcelas de caracterización a lo largo de la cuenca del Río Luisa y otros directos al Magdalena. El mapa con la localización de las parcelas se puede observar con mayor detalle en el Anexo 9.

#### 1.1.2.3. Determinación de usos

Los usos actuales de las especies fueron establecidos inicialmente a partir de la revisión de información bibliográfica y luego contrastados, con el desarrollo de encuestas semi-estructuradas por el profesional forestal a las personas pertenecientes a los municipios donde se hizo la caracterización por parcelas. Durante la encuesta se tomó el registro de las especies con su respectiva categoría de uso y su identificación se logró con apoyo de guías de campo los usos para cada especie se puede observar en el Anexo 5.

El registro de los usos se clasificó en las siguientes categorías desarrolladas por el Instituto SINCHI (Cárdenas-L. et al, 2007) y que se ajustan, a lo propuesto por Cook (1995): Alimenticio, forraje y melíferas, aserrío y ebanistería, construcción, combustible, artesanal, colorante, cultural, medicinal, tóxico o psicotrópico, ornamental, uso ambiental, industrial.

El listado de las especies más empleadas en la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena se encuentran en el capítulo “Especies útiles en la zona” del presente texto, donde se describe a fondo las especies más usadas y los tipos de uso más comunes en la cuenca.



### 1.1.3 Trabajo de laboratorio y oficina

#### 1.1.3.1 Procesado de material botánico

La identificación de las especies se realizó por medio de la literatura botánica como la Flora arbórea de Ibagué, listado de especies de los esquemas de ordenación de los municipios de Rovira, Valle de San Juan y Guamo, información disponible en herbarios virtuales de la universidad Nacional y Distrital.

#### 1.1.3.2 Indicadores para la caracterización florística

Para la caracterización florística se obtuvo un listado con las especies presentes en las 27 parcelas muestreadas y de otras especies vistas en campo, basado en los registros florísticos se calcularon los índices de diversidad que se citan a continuación en la Tabla 4.

**Tabla 4. Índices de diversidad**

<b>Índice de Margalef</b>	Para medir la riqueza o variedad de especies, relacionan el número de especies con el número de individuos en una comunidad dada.	$Dmg = \frac{(S-1)}{\ln N}$ Dónde: N = Número total de individuos S = Número de especies
<b>Índice de diversidad de Shannon &amp; Wiener</b>	Es igualmente una medida de la diversidad o riqueza en especies de una población dada	$H' = -\sum Pi \ln Pi$ y $\sum Pi = 1$ Dónde: Pi = abundancia proporcional de la especie i, $Pi = \frac{N^\circ \text{ de individuos de la especie } i}{N^\circ \text{ total de individuos de la muestra}}$

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

En la Tabla 5 observan los parámetros estructurales que van a ser analizados con la información obtenida en campo.

**Tabla 5. Parámetros para caracterización fisionómica**

PARÁMETRO	DEFINICIÓN	FORMULA Y/O RANGOS DE ANÁLISIS
Abundancia absoluta	Es el número de árboles por especie contabilizados en el inventario.	$Aa = N^\circ \text{ de individuos por especie}$
Abundancia relativa	Es la relación porcentual en que participa cada especie frente al número total de árboles.	$Ar = \frac{N^\circ \text{ de individuos por especie}}{N^\circ \text{ de individuos en el área muestreada}} \times 100$
Frecuencia absoluta	Es la relación porcentual de la presencia o ausencia de una especie en cada una de las unidades de muestreo, se agrupan en cinco clases.	$Fa = \frac{N^\circ \text{ de unidades de muestreo en que ocurre una especie}}{N^\circ \text{ total de unidades de muestreo}} \times 100$  I Fa = 1-20 Muy poco frecuentes II Fa = 20.1-40 Poco frecuentes III Fa = 40.1-60 Frecuentes IV Fa = 60.1-80 Bastante frecuentes V Fa = 80.1-100 Muy frecuentes

PARÁMETRO	DEFINICIÓN	FORMULA Y/O RANGOS DE ANÁLISIS
Frecuencia relativa	Es la relación porcentual de la frecuencia absoluta de una especie dividida entre la sumatoria de todas las frecuencias absolutas de todas las especies	$Fr = \frac{Fa \text{ de una especie}}{\Sigma Fa} \times 100$
Dominancia absoluta	Es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas, siendo expresada como la sumatoria del área basal de todos los individuos de una especie.	$Da = \Sigma \text{de las áreas basales de todos los individuos una especie tomados en la muestra}$
Dominancia relativa	Es la relación porcentual entre el área basal de una especie y la sumatoria total de las dominancias absolutas de todas las especies tomadas en la muestra.	$Dr = \frac{\text{Área basal total por especie}}{\Sigma \text{Áreas basales en el área muestreada}} \times 100$
Índice de Valor de Importancia <b>IVI</b>	Es la sumatoria de los parámetros expresados en porcentaje de la abundancia, frecuencia y dominancia, el valor máximo es de 300 y se presenta cuando solamente hay una especie presente en el área muestreada.	$I.V.I. = Ar(\%) + Fr(\%) + Dr(\%)$ Ar (%): Abundancia relativa Fr (%): Frecuencia relativa Dr (%): Dominancia relativa
Clases diamétricas	Permiten agrupar los diámetros medidos en el inventario para facilitar el procesamiento de los datos.	Las clases diamétricas se establecen a partir de un DAP de 10 cm y son las siguientes: I. 10-19.9 cm      VI. 60-69.9 cm II. 20-20.9 cm    VII. 70-79.9 cm III. 30-39.9 cm    VIII. 80-89.9 cm IV. 40-49.9 cm    IX. 90-99.9 cm V. 50-59.9 cm     X. > 100 cm

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

### 1.1.3.3 Identificación de Especies relevantes

Las especies de importancia para su conservación por diferentes causas como el grado de amenaza de extinción, incluidas en los apéndices CITES, vedadas a nivel regional o nacional y de importancia económica para la zona útiles se establecieron de acuerdo con lo definido por diferentes fuentes bibliográficas como son la serie de libros rojos de Colombia, las listas rojas definidas por el Instituto A von Humboldt, publicaciones y otros documentos de las Corporaciones Autónomas Regionales de la cuenca, documentos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable; también a partir de las encuestas realizadas y la información recopilada en campo.

Estas especies de carácter especial se encuentran en el Anexo 4 y en los capítulos sobre especies endémicas y vedadas se profundiza más acerca de estas especies de importancia para su conservación.

## 1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FLORA

Los bosques tropicales están entre los ecosistemas terrestres más importantes del planeta debido a su extensión geográfica, complejidad ecológica, biodiversidad y endemismo (Hartshorn, 2002). Albergan cerca de 37% de las H" 90.000 especies de plantas

fanerógamas del mundo (Antonelli; Sanmartin, 2011) y pueden llegar a contener más de 473 especies de árboles y lianas en una hectárea (Gentry, 1988; Phillips et al. 1994).

Algunos estudios indican que la diversidad y composición florística de los bosques tropicales son explicadas en gran medida por el clima, el drenaje, la topografía y los suelos (Duivenvoorden, 1995; John et al., 2007; Poulsen et al., 2006; Ter Steege et al., 1993); tales resultados parecen apoyar la teoría del nicho, que asume que las especies coexisten como respuesta a adaptaciones específicas del hábitat, las cuales otorgan una ventaja competitiva a unas especies frente a otras (Hutchinson, 1959; Tilman; Pacala, 1993).

Conforme a lo anterior, la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena posee 6 tipos de vegetación Bosque denso, bosque abierto, bosque fragmentado, Plantación forestal, herbazal y arbustal distribuidos en 5 zonas de vida Bosque húmedo premontano (bh-PM), Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), Bosque pluvial montano (bp-M) y Bosque seco tropical (bs-T) donde se registra diversidad de especies de flora y fauna en ecosistemas terrestres y acuáticos abarcando altitudes desde los 335 hasta los 2103 msnm, los bosques allí presentes han sufrido gran intervención antrópica producto de la tala indiscriminada de especies de importancia maderable, expansión de la frontera agrícola y ganadera alterando la composición y la dinámica ecológica de estos lugares.

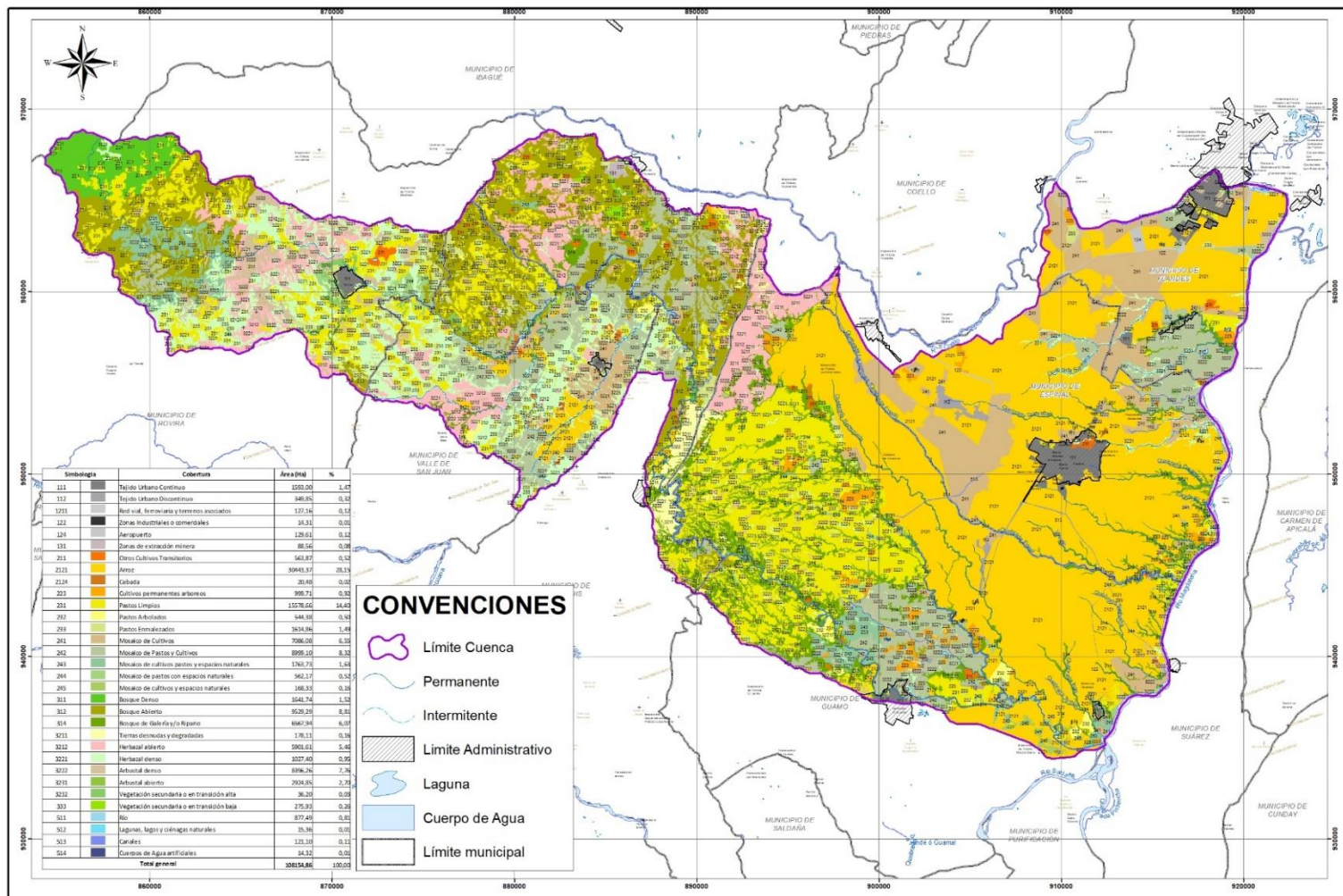
### 1.2.1 Identificación de los tipos de cobertura natural presentes de acuerdo a la metodología Corine Land Cover

Para el desarrollo de la identificación de las coberturas vegetales presentes en la zona de estudio, se empleó metodología CORINE (Coordination of Information on the Environmental) Land Cover adaptada para Colombia y teniendo como referencia el documento “Leyenda Nacional de la Cobertura de la Tierra, el cual empleo como base la leyenda desarrollada para la Cuenca Cauca-Magdalena elaborada conjuntamente por IDEAM, IGAC y Cormagdalena.

Según el mencionado documento, la leyenda nacional fue estructurada de manera jerárquica, derivando las unidades de coberturas de la tierra con base en criterios fisonómicos de altura y densidad, claramente definidos y aplicables a todas las unidades consideradas para un grupo de coberturas del mismo tipo. De esta manera, se garantiza que sea posible la inclusión de nuevas unidades o la definición de nuevos niveles de unidades para estudios más detallados, permitiendo su ubicación y definición rápidamente<sup>2</sup>. En concordancia con lo anterior, a continuación se presenta el mapa de coberturas obtenido para el proyecto, el cual se puede observar con mayor detalle en el Anexo 10:

<sup>2</sup> IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia

Figura 4. Mapa final de cobertura para la cuenca del río Luisa








Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

(Ver digital: L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 10. Mapa Cobertura)

La siguiente simbología corresponde a la leyenda de las coberturas naturales que identificaron en la cuenca (Tabla 6).

**Tabla 6. Leyenda de coberturas en bosque de la cuenca en estudio**

Simbología		Cobertura
3.1.1.		Bosque Denso
3.1.2.		Bosque Abierto
3.1.4.		Bosque Galería - Ripario
3.2.2.2.		Arbustal Denso
3.2.3.2		Vegetación secundaria o en transición

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

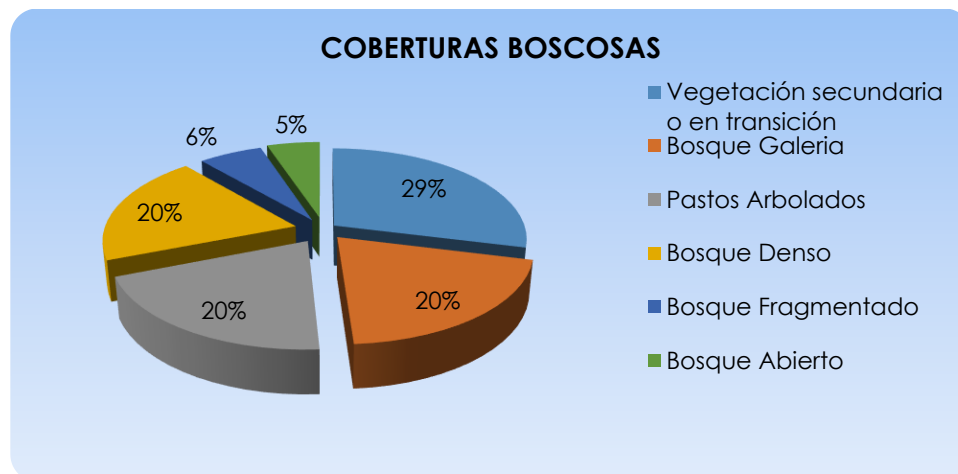
La Tabla 7 y Gráfico 1, presentan los resultados en ocupación, obtenidos para los diferentes tipos de cobertura identificados en el área del proyecto, de acuerdo con la metodología Corine Land Cover, dando énfasis a las coberturas naturales que tienen significancia desde el punto de vista de comunidades vegetales y florísticas:

**Tabla 7. Áreas de cobertura vegetal en la zona de estudio según metodología Corine Land Cover**

Simbología	Cobertura	Área (Ha)	%
3.2.3.	Vegetación secundaria o en transición	4177,9	3,86%
3.1.4.	Bosque Galería	2905,8	2,69%
2.3.2.	Pastos Arbolados	2902,7	2,68%
3.1.1.	Bosque Denso	2830,7	2,62%
3.1.3.	Bosque Fragmentado	901,9	0,83%
3.1.2.	Bosque Abierto	751,1	0,69%
<b>Total general</b>		<b>14470,1</b>	<b>13,37%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

**Gráfico 1. Coberturas vegetales en la zona de estudio de acuerdo a la Metodología Corine Land Cover**

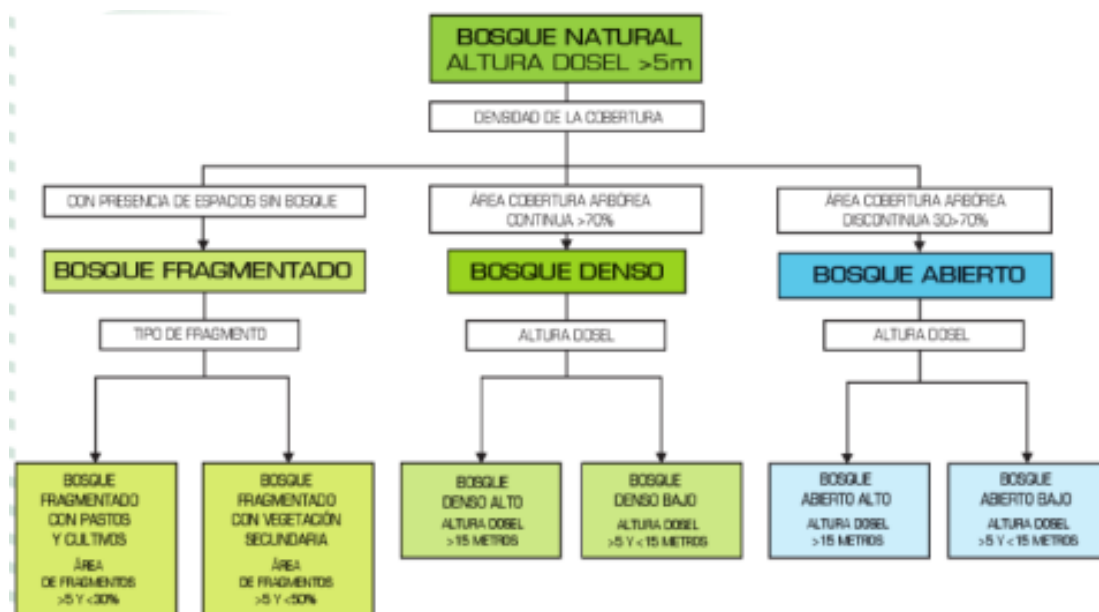


Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

En concordancia con lo anterior, el alto impacto antrópico sobre las coberturas vegetales boscosas permite que solo logren ocupar un poco más del 13% del territorio.

La identificación de las coberturas vegetales observadas en el área de estudio, se estableció de acuerdo a las categorías que refiere la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, que en principio para el tema de bosques, se basa en los criterios que se presentan en el siguiente esquema extractado del documento Leyenda Nacional de la Cobertura de la Tierra (Figura 5).

**Figura 5. Criterios para la clasificación de los bosques**



Fuente: IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia.



A continuación, se presenta la caracterización de las coberturas naturales que fueron identificadas a partir de la clasificación de Corine Land Cover. A estas coberturas se asocian las parcelas levantadas, el procesamiento de datos y los resultados obtenidos en campo, con el objeto de realizar la caracterización de la cobertura natural considerando la composición y estructura de las mismas:

#### 1.2.1.1 Caracterización de la cobertura Bosque Denso (composición y estructura)

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel superior a cinco metros. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IGAC, 1999). Comprende un área de 2830.7 hectáreas que corresponde al 2.62% del área total de la cuenca. Este tipo de cobertura se encontró en los municipios de Rovira, Valle de San Juan y el Guamo, se analizaron con el levantamiento de 6 parcelas para la caracterización de la vegetación (Tabla 8).

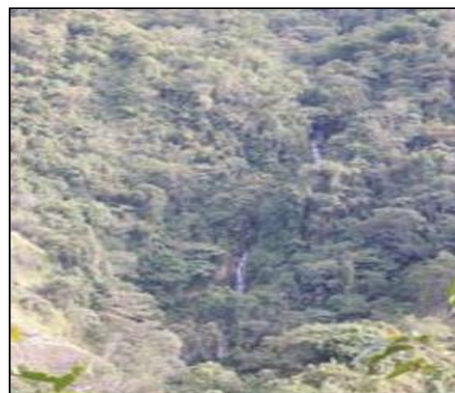
**Tabla 8. Ubicación parcelas Bosque Denso**

PARCELA	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 1PR	929	Rovira	Bosque denso
 6PR4	1230	Rovira	Bosque denso
	687	Valle de san Juan	Bosque denso

PARCELA	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
11PVS			
	586	Valle de san Juan	Bosque denso
12PVS3			
	317	Guamo	Bosque denso
19PG			
	2103	Rovira	Bosque denso
26PR7			

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

**Fotografía 1. Bosque Denso Municipio de Rovira**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Con un total de 6000 m<sup>2</sup> se reportaron 283 individuos distribuidos en 150 Fustales, 57 Latizales y 76 Brinzales para el presente estudio se hace un análisis de cada estado de desarrollo:

### ➤ FUSTALES

Los fustales en el Bosque Denso reportan 150 individuos distribuidos en 41 especies diferentes, en la Tabla 9 se observa la estructura horizontal del bosque en estado Fustal.

**Tabla 9. Índice valor de importancia fustales Bosque Denso**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
1	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 1	2	1.34%	1	1.82%	0.034	0.16%	3.32%
2	Arrayan	<i>Myrcia popayensis</i> Hieron	5	3.36%	2	3.64%	0.198	0.95%	7.94%
3	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 3	1	0.67%	1	1.82%	0.010	0.05%	2.54%
4	Azuceno blanco	<i>Plumeria alba</i> L.	2	1.34%	1	1.82%	0.012	0.06%	3.22%
5	Babra	NN	1	0.67%	1	1.82%	0.020	0.10%	2.58%
6	Bilibil	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	7	4.70%	3	5.45%	0.651	3.12%	13.27%
7	Cacho venado	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC	1	0.67%	1	1.82%	0.095	0.45%	2.94%
8	Cambulo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	4	2.68%	1	1.82%	0.226	1.08%	5.58%
9	Capote	<i>Machaerium capote</i> Dugand	5	3.36%	3	5.45%	0.422	2.02%	10.83%
10	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	22	14.77%	2	3.64%	7.970	38.16%	56.56%
11	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	2	1.34%	1	1.82%	0.102	0.49%	3.65%
12	Cenizo tuno	<i>Miconia</i> sp 1	2	1.34%	1	1.82%	0.021	0.10%	3.26%
13	Cucharó	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1	0.67%	1	1.82%	0.051	0.24%	2.73%
14	Dinde	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	1	0.67%	1	1.82%	0.351	1.68%	4.17%
15	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	1	0.67%	1	1.82%	0.080	0.38%	2.87%
16	Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i> Poepp	14	9.40%	3	5.45%	0.516	2.47%	17.32%
17	Guamo	<i>Inga</i> sp	6	4.03%	1	1.82%	0.323	1.55%	7.39%
18	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	8	5.37%	2	3.64%	1.036	4.96%	13.96%
19	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	2	1.34%	1	1.82%	0.032	0.15%	3.31%
20	Huesito	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	9	6.04%	1	1.82%	0.134	0.64%	8.50%
21	Igua	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	5	3.36%	2	3.64%	0.774	3.71%	10.70%
22	Higueron	<i>Ficus insipida</i> Willd	1	0.67%	1	1.82%	1.491	7.14%	9.63%
23	Laurel	<i>Nectandra</i> sp	1	0.67%	1	1.82%	0.063	0.30%	2.79%
24	Laurel	<i>Nectandra</i> sp 1	1	0.67%	1	1.82%	0.011	0.06%	2.54%

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
25	Laurel	<i>Ocotea sp 3</i>	1	0.67%	1	1.82%	0.276	1.32%	3.81%
26	Laurel Hoja ancha	<i>Nectandra sp 3</i>	2	1.34%	1	1.82%	0.064	0.31%	3.47%
27	Mata puerco	<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A.Rich.	4	2.68%	1	1.82%	0.247	1.18%	5.68%
28	Mestizo	<i>Cupania americana</i> L	3	2.01%	1	1.82%	0.980	4.69%	8.52%
29	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) Nees	1	0.67%	1	1.82%	0.052	0.25%	2.74%
30	NN	NN 1	1	0.67%	1	1.82%	0.497	2.38%	4.87%
31	Ondequera	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	3	2.01%	2	3.64%	0.048	0.23%	5.88%
32	Palma real	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	8	5.37%	2	3.64%	1.664	7.97%	16.97%
33	Palocruz-Ariza	<i>Brownea ariza</i> Benth.	2	1.34%	1	1.82%	0.021	0.10%	3.26%
34	Payande	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	1	0.67%	1	1.82%	0.008	0.04%	2.53%
35	Pedro Hernandez	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	2	1.34%	1	1.82%	0.357	1.71%	4.87%
36	Perillo Negro	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	3	2.01%	1	1.82%	0.163	0.78%	4.61%
37	Salvio lechoso	<i>Morus insignis</i> Bureau	2	1.34%	1	1.82%	1.157	5.54%	8.70%
38	Tachuelo	<i>Zanthoxylum rigidum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	1	0.67%	1	1.82%	0.011	0.05%	2.54%
39	Trompillo	<i>Trichilia hirta</i> L.	1	0.67%	1	1.82%	0.011	0.05%	2.54%
40	Vainillo	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	3	2.01%	2	3.64%	0.127	0.61%	6.26%
41	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	7	4.70%	2	3.64%	0.577	2.76%	11.10%
<b>TOTAL</b>			<b>149</b>	<b>100%</b>	<b>55</b>	<b>100%</b>	<b>20.886</b>	<b>100%</b>	<b>300%</b>

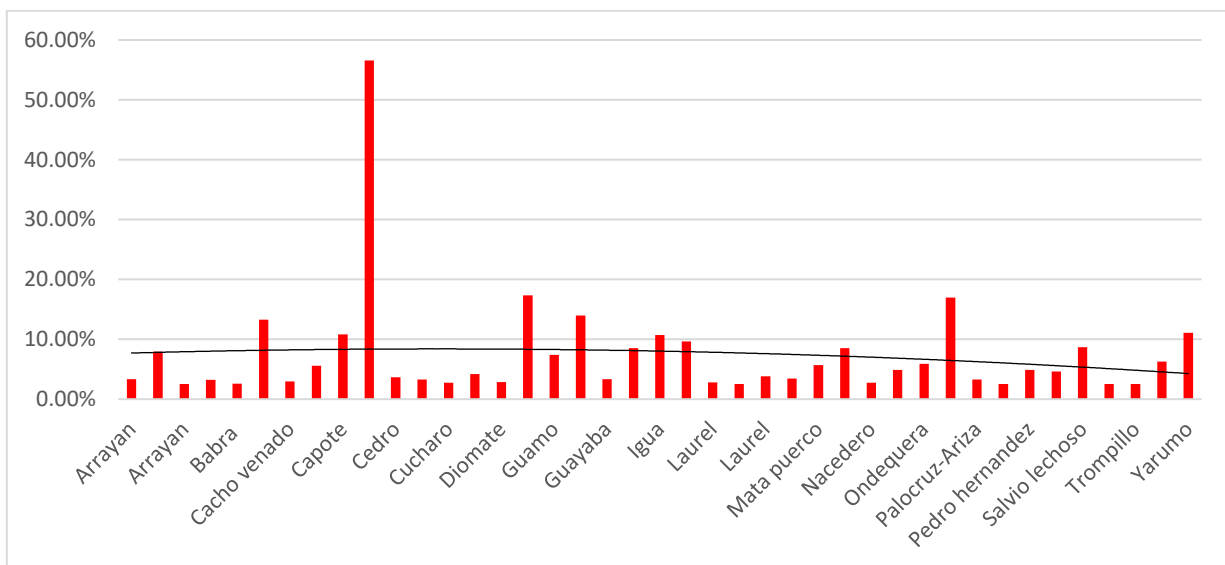
Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Obtenidos los resultados del índice de valor de importancia (IVI) para cada una de las 41 especies, se obtiene una especie dominante que es el caracolí el cual representa el 56.56% del total del Índice, luego aparece un segundo grupo de especies cuya representatividad se encuentra en un rango entre el 10 y el 20% y del cual forman el guacharaco (*Cupania cinerea* Poepp.), Guamo (*Inga sp.*), Bilibil (*Guarea guidonia* (L.) Sleumer), capote (*Machaerium capote* Dugand) e Igua (*Albizia guachapele* (Kunth) Dugand.) con valores del 17.32%, 13.96%, 13.27%, 10.83% y 10.70% respectivamente.

La especie higuera (*Ficus insípida* Willd) con un solo individuo representa el 9.63% en cuanto al IVI para la muestra considerada, esto se debe principalmente a su gran porte que conlleva a que su dominancia relativa tenga un valor del 9.63%, muy por encima del valor de otras especies con un solo ejemplar.

El valor del índice está por debajo del 9.0% para la mayoría de las especies, esto se debe a la baja abundancia de especies siendo la cantidad dominante de 1 o 2 individuos, la baja frecuencia en las parcelas de muestreo y diámetros ubicados en las primeras categorías hasta 30 cms, situación que genera áreas bajas y por lo tanto bajos valores de dominancia (Gráfico 2).

Gráfico 2. IVI fustales bosque denso

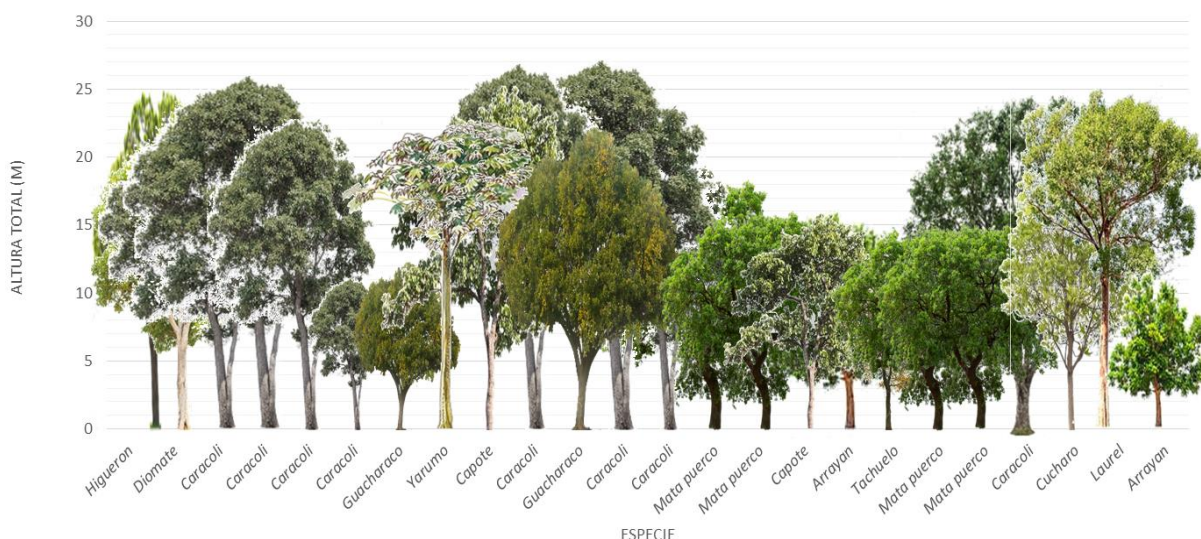


Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

En el Gráfico se evidencia el índice de importancia para las especies, se observa una especie claramente dominante que es el caracolí, con excepción de esta podría afirmarse que el bosque denso de la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena posee una tendencia a la homogeneidad debido a que posee especies de gran peso ecológico como son Cupania cinérea, Inga sp., Guarea guidonia, Machaerium capote Dugand) Albizia guachapele entre otras (Figura 6).

Perfil realizado de acuerdo con los datos obtenidos en la parcela de muestreo 1PR en el municipio de Rovira.

Figura 6. Perfil de vegetación bosque denso

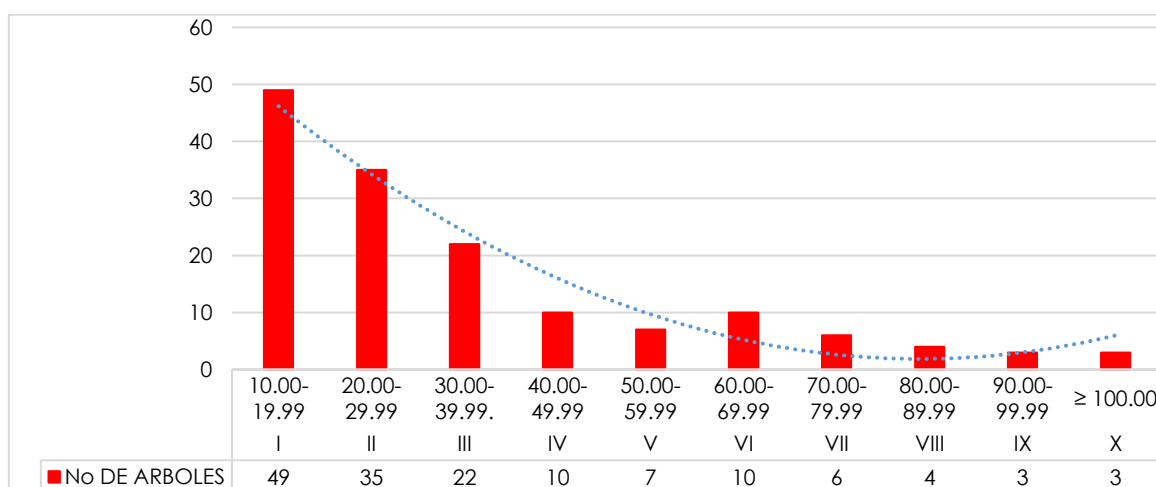


Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

## • CLASES DIAMÉTRICAS

Según Melo, O & Vargas, R. (2002) de una manera general, una distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales. Al determinar el número de árboles por clase diamétrica se obtiene la frecuencia de árboles (Gráfico 3).

**Gráfico 3. Clases diamétricas fustales bosque denso**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Según lo expuesto en el gráfico la mayor cantidad de individuos se encuentran en las clases diamétricas I, II y III, disminuyendo la presencia de árboles a medida que aumenta el DAP, siendo muy limitada su presencia en las clases superiores caracterizadas por grandes diámetros esto nos indica los reductos de bosque denso en el presente estudio han tenido una fuerte intervención antrópica con la extracción selectiva de especies con grandes diámetros y que se encuentran en una etapa de recuperación.

## ➤ LATIZALES

Los latizales en el bosque denso reportan 57 individuos pertenecientes a 26 especies, la Tabla 10 muestra la distribución de la muestra considerada.

**Tabla 10. Latizales más abundantes del bosque denso**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
1	Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	1	1.75%
2	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 1	2	3.51%
3	Arrayan	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	1.75%
4	Azuceno blanco	<i>Plumeria alba</i> L.	1	1.75%
5	Babra	NN	2	3.51%
6	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	2	3.51%
7	Cenizo tuno	<i>Miconia</i> sp 1	2	3.51%
8	Chagualo	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	3	5.26%
9	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	1	1.75%

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
10	Chupo	<i>Gustavia</i> sp	1	1.75%
11	Cucharó	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	2	3.51%
12	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	3	5.26%
13	Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	3	5.26%
14	Guamo	<i>Inga</i> sp	1	1.75%
15	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	1.75%
16	Laurel	<i>Nectandra</i> sp 1	2	3.51%
17	Mata puerco	<i>Fareamea occidentalis</i> (L.) A.Rich.	2	3.51%
18	Moho	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	6	10.53%
19	Ondequera	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	4	7.02%
20	Palocruz-Ariza	<i>Brownea ariza</i> Benth.	1	1.75%
21	Pedro hernandez	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	1	1.75%
22	Perillo Negro	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.	1	1.75%
23	Salvio lechoso	<i>Morus insignis</i> Bureau	2	3.51%
24	Tuno	<i>Miconia spicellata</i> Bonpl. ex Naudin	3	5.26%
25	Tuno	<i>Miconia</i> sp	6	10.53%
26	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	3	5.26%
<b>TOTAL</b>			<b>57</b>	<b>100%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para la cuenca del Río Luisa y otros directos al Magdalena se registraron 2 especies que con 6 individuos presentes generan una abundancia relativa del 10.53% y que son el Moho (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken), y tuno (*Miconia* sp), las demás especies representas porcentajes por debajo del 10.00% hasta el 1.53% en el caso de especies representadas por un solo ejemplar.

## ➤ BRINZALES

Los resultados de las especies más abundantes de la regeneración natural se presentan en la Tabla 11, donde se registraron 76 individuos distribuidos en 29 especies

**Tabla 11. Brinzales más abundantes en el bosque denso**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
1	Anón	<i>Annona</i> sp	1	1.32%
2	Arrayan	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	1.32%
3	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 2	1	1.32%
4	Arrayan	<i>Myrcia popayensis</i> Hieron	4	5.26%
5	Bilibil	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2	2.63%
6	Capote	<i>Machaerium capote</i> Dugand	3	3.95%
7	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	10	13.16%
8	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	1	1.32%
9	Cenizo tuno	<i>Miconia</i> sp 1	1	1.32%
10	Chagualo	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	1	1.32%

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
11	Cordoncillo	<i>Piper Aduncum L</i>	5	6.58%
12	Cucharo	<i>Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze</i>	1	1.32%
13	Guacharaco	<i>Cupania cinerea Poepp.</i>	8	10.53%
14	Guamo	<i>Inga sp</i>	4	5.26%
15	Higueron	<i>Ficus insipida Willd</i>	1	1.32%
16	Huesito	<i>Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby</i>	3	3.95%
17	Laurel	<i>Ocotea sp1</i>	3	3.95%
18	Madroño	<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel</i>	1	1.32%
19	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus Jacq.</i>	2	2.63%
20	Mata puerco	<i>Faramea occidentalis (L.) A.Rich.</i>	1	1.32%
21	Mestizo	<i>Cupania americana L</i>	1	1.32%
22	Moho	<i>Cordia alliodora (Ruiz &amp; Pav.) Oken</i>	2	2.63%
23	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea (Humb. &amp; Bonpl.) Nees</i>	3	3.95%
24	Ondequera	<i>Casearia corymbosa Kunth</i>	4	5.26%
25	Palma chonta	<i>Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.</i>	1	1.32%
26	Palma real	<i>Attalea butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer</i>	3	3.95%
27	Palocruz-Ariza	<i>Brownea ariza Benth.</i>	2	2.63%
28	Salvio lechoso	<i>Morus insignis Bureau</i>	3	3.95%
29	Tuno	<i>Miconia sp</i>	3	3.95%
<b>TOTAL</b>			<b>57</b>	<b>100%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para la cuenca del Río Luisa y otros directos al Magdalena la regeneración natural está representada principalmente por 2 especies que son las más abundantes Caracolí (*Anacardium excelsum* Bertero ex Kunth Skeels) y guacharaco (*Cupania cinerea* Poepp.) que con el 13.16% y 10.53% equivalen al 23.69% aproximadamente la cuarta parte de todos individuos registrados en el estudio en estado brinzal, evidenciando que estas dos especies poseen los mejores sistemas de dispersión de semillas adaptándose a las condiciones ambientales y ecológicas para prosperar en estos bosques intervenidos por las dinámicas antropológicas propias de la región.

En conclusión, el bosque denso evaluado mediante 6 parcelas en los municipios de Rovira, Valle de San Juan y el Guamo registró 283 individuos de los cuales el 53.00% (150 ind) son fustales, 20.14% (57 ind) latizales y 26.86% (76 ind) brinzales, la especie Caracolí posee el mayor peso ecológico en el estado fustal y brinzal. Mediante las clases diamétricas se puede inducir que las especies de estos bosques en estado fustal >10 cm de DAP, se encuentran principalmente en las tres primeras categorías diamétricas 10cm – 30.99 cm y que es muy limitada la presencia de especies de gran diámetro debido a que han sido aprovechadas de forma selectiva. El bosque se encuentra con alto grado de intervención antrópica y en la región está siendo amenazado por la expansión agrícola, la extensión ganadera y la tala ilegal, además de factores como quemadas forestales producto de malas prácticas culturales o cambios ambientales extremos como el fenómeno del niño que han dejado áreas aisladas de bosques fragmentado y bosques de galería en fuentes hídricas a lo largo de la cuenca.



### 1.2.1.2 Caracterización de la cobertura Bosque Abierto (composición y estructura)

Cobertura construida por una unidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forma un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a 5m y cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales. Esta cobertura comprende un área de aproximadamente 751 hectáreas distribuidos en toda la cuenca (0,69%).

En la Tabla 12 se observa la ubicación de las 9 parcelas distribuidas en los municipios de Rovira, San Luis, El Espinal y Guamo.

#### Fotografía 2. Bosque abierto municipios de San Luis / Rovira



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Con un área total de 9000 m<sup>2</sup> que representan 0.9 ha se reportaron 393 individuos distribuidos en 189 Fustales, 106 Latizales y 98 Brinzales, para el presente estudio se hace un análisis de cada estado de desarrollo.

Tabla 12. Ubicación parcelas bosque abierto

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA	ZONA DE VIDA
 5PR5	4° 15' 10.2"	75° 19' 30.0"	1456	Rovira	Bosque abierto	Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)
 13PSL4	4° 16' 14.9"	75° 4' 15.1"	654	San Luis	Bosque Abierto	Bosque húmedo premontano (bh-PM)

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA	ZONA DE VIDA
 15PSL3	4° 10' 2.2"	75° 4' 47.9"	470	San Luis	Bosque Abierto	Bosque húmedo premontano (bh-PM)
 16PSL	4° 12' 01.0"	75° 03' 29.1"	527	San Luis	Bosque Abierto	Bosque húmedo premontano (bh-PM)

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA	ZONA DE VIDA
 17PSL2	4° 8' 28.8"	75° 5' 1.7"	444	San Luis	Bosque Abierto	Bosque seco tropical (bs-T)
 22PE	4° 10' 10.9"	74° 48' 55.9"	289	Espinal	Bosque abierto	Bosque seco tropical (bs-T)
 23PE2	4° 10' 20"	74° 49' 3.7"	287	Espinal	Bosque abierto	Bosque seco tropical (bs-T)

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA	ZONA DE VIDA
 24PG4	4° 12' 55.3"	75° 1' 17.4"	410	Guamo	Bosque abierto	Bosque seco tropical (bs-T)
 27PR3	4° 15' 35.5"	75° 15' 54.8"	1048	Rovira	Bosque abierto	Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

## ➤ FUSTALES

Los fustales en el bosque abierto reportan 189 individuos distribuidos en 40 especies diferentes en la Tabla 13 se observa el IVI correspondiente.

**Tabla 13. Índice valor de importancia fustales bosque abierto**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
1	Ame-suribio	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	3	1.59%	1	1.56%	0.15	0.65%	3.80%
2	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 2	1	0.53%	1	1.56%	0.02	0.07%	2.16%
3	Arrayan	<i>Myrcia popayensis</i> Hieron	2	1.06%	1	1.56%	0.11	0.51%	3.13%
4	Azuceno blanco	<i>Plumeria alba</i> L.	3	1.59%	1	1.56%	0.03	0.14%	3.29%
5	Bilibil	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	9	4.76%	4	6.25%	1.24	5.49%	16.50%
6	Buche gallina	<i>Coccoloba obovata</i> Kunth	1	0.53%	1	1.56%	0.01	0.04%	2.13%
7	Cambulo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	2	1.06%	2	3.13%	0.51	2.27%	6.46%
8	Capote	<i>Machaerium capote</i> Dugand	2	1.06%	1	1.56%	0.62	2.73%	5.35%
9	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	3	1.59%	2	3.13%	2.21	9.76%	14.47%
10	Ceiba verde	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	1	0.53%	1	1.56%	0.05	0.23%	2.32%
11	Chagualo	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	1	0.53%	1	1.56%	0.02	0.08%	2.17%
12	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	1	0.53%	1	1.56%	0.02	0.10%	2.19%
13	Chicala	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	1	0.53%	1	1.56%	0.05	0.21%	2.30%
14	Como	<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	4	2.12%	1	1.56%	0.13	0.58%	4.26%
15	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	6	3.17%	2	3.13%	1.59	7.01%	13.31%
16	Dormilon-Bayo	<i>Acacia glomerosa</i> Benth	2	1.06%	2	3.13%	0.03	0.12%	4.30%
17	Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	11	5.82%	2	3.13%	0.67	2.94%	11.89%
18	Guamo	<i>Inga</i> sp	4	2.12%	1	1.56%	0.08	0.36%	4.04%
19	Guamo churimo	<i>Inga edulis</i> Mart.	1	0.53%	1	1.56%	0.02	0.09%	2.18%
20	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	45	23.81%	5	7.81%	5.57	24.65%	56.27%
21	Igua	<i>Albizia guachapelle</i> (Kunth) Dugand	1	0.53%	1	1.56%	0.39	1.70%	3.80%
22	Jagua	<i>Genipa americana</i> L.	1	0.53%	1	1.56%	0.04	0.19%	2.28%

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
23	Laurel	Nectandra sp 1	4	2.12%	2	3.13%	0.13	0.56%	5.80%
24	Laurel	Ocotea sp1	1	0.53%	1	1.56%	0.08	0.35%	2.44%
25	Laurel	Ocotea sp2	1	0.53%	1	1.56%	0.04	0.17%	2.26%
26	Laurel	Nectandra sp	1	0.53%	1	1.56%	0.09	0.42%	2.51%
27	Laurel blanco	Nectandra sp 2	2	1.06%	1	1.56%	0.03	0.11%	2.73%
28	Mamoncillo	Melicoccus bijugatus Jacq.	11	5.82%	2	3.13%	0.24	1.07%	10.01%
29	Moho	Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	6	3.17%	3	4.69%	0.09	0.40%	8.26%
30	Nacedero	Trichanthera gigantea (Humb. & Bonpl.) Nees	1	0.53%	1	1.56%	0.03	0.15%	2.24%
31	Ondequera	Casearia corymbosa Kunth	12	6.35%	4	6.25%	0.24	1.07%	13.67%
32	Palma real	Attalea butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	6	3.17%	2	3.13%	1.19	5.25%	11.55%
33	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	8	4.23%	2	3.13%	3.24	14.32%	21.67%
34	Pringamosa	Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	9	4.76%	1	1.56%	0.46	2.03%	8.35%
35	Salvio lechoso	Morus insignis Bureau	6	3.17%	2	3.13%	1.32	5.83%	12.13%
36	Sangregado	Croton gossypifolius Vahl	1	0.53%	1	1.56%	0.03	0.14%	2.24%
37	Tachuelo	Zanthoxylum rigidum Humb. & Bonpl. ex Willd.	2	1.06%	1	1.56%	0.05	0.23%	2.85%
38	Trompillo	Trichilia hirta L.	3	1.59%	1	1.56%	0.23	1.01%	4.16%
39	Vara santa	Triplaris americana L	1	0.53%	1	1.56%	0.02	0.10%	2.19%
40	Yarumo	Cecropia peltata L	9	4.76%	3	4.69%	1.56	6.89%	16.34%
<b>TOTAL</b>			<b>189</b>	<b>100</b>	<b>64</b>	<b>100%</b>	<b>22.60</b>	<b>100%</b>	<b>300%</b>

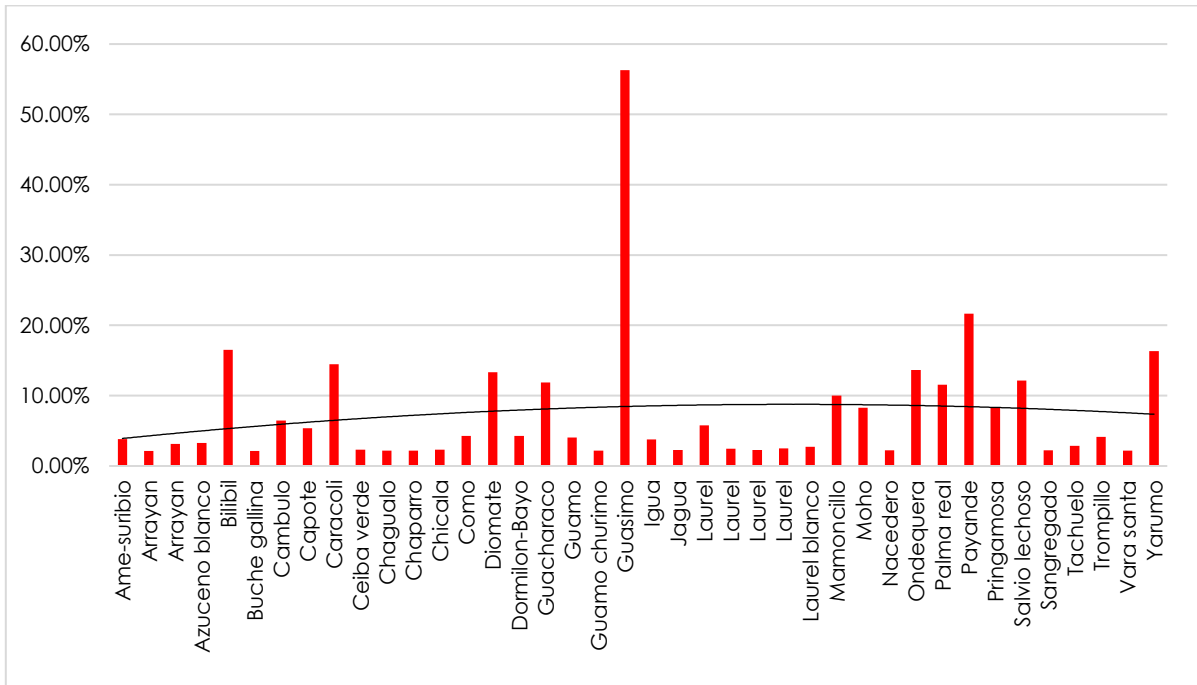
Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para el presente estudio la especie con los mejores resultados en cuanto al índice calculado fue EL Guasimo (*Guazuma ulmifolia* Lam) con 23.81% abundancia, 24.65% de dominancia y 7.81% de frecuencia, esta especie posee 45 individuos lo que la hace muy abundante y dominante en este tipo de ecosistema presente en reductos de bosque abierto. Aunque es una especie utilizada en la industria maderera en la zona se observan algunos individuos de gran porte que han sido conservados en predios privados.

En el Gráfico correspondiente se puede apreciar la distribución del índice de importancia para las especies en donde se observa una especie dominante que el guasimo con el 56.27%, en un segundo renglón se observa la presencia de la especie payandé (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth, que con 8 individuos de gran porte genera un 14.3% en cuanto a dominancia se refiere para finalmente representar un IVI del 21.67%, luego se observan un rango comprendido entre el 10% y el 20% donde se encuentran las especies bilibil (*Guarea guidonia* (L.) Sleumer), caracolí (*Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth) Skeels), ondequera (*Casearia corymbosa* Kunth), yarumo (*Cecropia peltata* L), diomate (*Astronium graveolens* Jacq), salvio lechoso (*Morus insignis* Bureau) y guacharaco

(*Cupania cinerea* Poepp), con valores del 16.50%, 14.47%, 13.67%, 13.64%, 13.31%, 12.13%, y 11.89% respectivamente. Tomando las 20 especies con los mayores valores dejando el resto agrupado en un categoría conocida como especies raras, se observa que las primeras representan el 248.55% del total del IVI considerado en 300%, cuando las especies raras en su conjunto no superan al resto de especies se considera un bosque no heterogéneo, en el presente caso el bosque abierto de la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena posee una tendencia a la homogeneidad aunque con un margen muy amplio con respecto al guasimo, esto evidencia que estos reductos de vegetación aunque dominados por una especie forestal tienen buena diversidad de especies que dan aporte al peso ecológico del bosque en cuestión (Gráfico 4).

Gráfico 4. IVI Fustales Bosque abierto

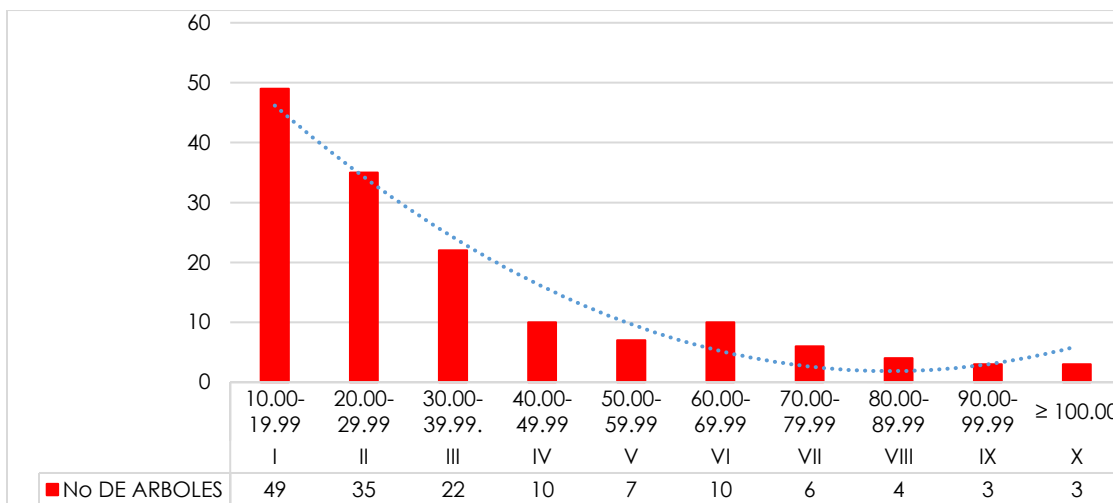


Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.



• CLASES DIAMÉTRICAS

Gráfico 5. Clases diamétricas fustales bosque abierto

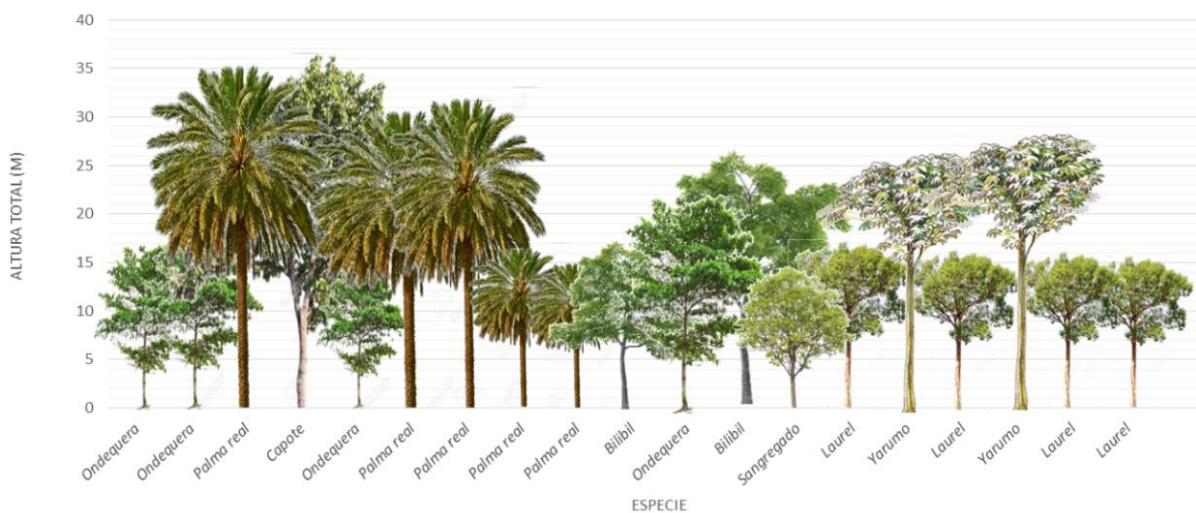


Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Según Melo, O & Vargas, R. (2002) de una manera general, una distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales. Al determinar el número de árboles por clase diamétrica se obtiene la frecuencia de árboles.

El 56.98% de los individuos en el bosque abierto se encuentran distribuidos en las 3 primeras clases sumando un total de 106 elementos con diámetros entre 10cm hasta 39,9 cm, lo anterior nos demuestra que los reductos de bosque tienen elementos aun jóvenes en recuperación producto de la extracción de madera para la industria forestal y las quemadas forestales que se presentan a menudo en las épocas de verano (Figura 7). Perfil elaborado con los datos obtenidos de la parcela de muestreo 13PLS4 del municipio de San Luis.

Figura 7. Perfil vegetación bosque abierto



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

➤ LATIZALES

Los latizales en el bosque abierto reportan 106 individuos distribuidos 36 especies, la Tabla 14 muestra las especies más abundantes para la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena.

**Tabla 14. Latizales Bosque abierto**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
1	Ame-suribio	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	1	0.94%
2	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 2	1	0.94%
3	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 2	5	4.72%
4	Arrayan	<i>Myrcia popayensis</i> Hieron	1	0.94%
5	Arrayan escobo	<i>Myrcia</i> sp	1	0.94%
6	Azuceno blanco	<i>Plumeria alba</i> L.	2	1.89%
7	Bilibil	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	3	2.83%
8	Cacho venado	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC	1	0.94%
9	Capote	<i>Machaerium capote</i> Dugand	1	0.94%
10	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	3	2.83%
11	Caucho arepero	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	1	0.94%
12	Chagualo	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	1	0.94%
13	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	5	4.72%
14	Como	<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	4	3.77%
15	Cordoncillo	<i>Piper Aduncum</i> L	3	2.83%
16	Dinde	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	1	0.94%
17	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	3	2.83%
18	Dormilon-Bayo	<i>Acacia glomerosa</i> Benth	1	0.94%
19	Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	2	1.89%
20	Guamo	<i>Inga</i> sp	3	2.83%
21	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5	4.72%
22	Laurel	<i>Nectandra</i> sp 1	9	8.49%
23	Laurel	<i>Ocotea</i> sp1	11	10.38%
24	Laurel	<i>Ocotea</i> sp	4	3.77%
25	Laurel	<i>Nectandra</i> sp	2	1.89%
26	Laurel blanco	<i>Nectandra</i> sp 2	1	0.94%
27	Mamoncillo	<i>Melicococcus bijugatus</i> Jacq.	7	6.60%
28	Moho	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	1	0.94%
29	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) Nees	3	2.83%
30	Ondequera	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	11	10.38%
31	Payande	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	1	0.94%
32	Pringamosa	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	3	2.83%
33	Salvio lechoso	<i>Morus insignis</i> Bureau	2	1.89%
34	Trompillo	<i>Trichilia hirta</i> L.	1	0.94%
35	Vara santa	<i>Triplaris americana</i> L	1	0.94%
36	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	1	0.94%
<b>TOTAL</b>			<b>106</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para el presente estudio se registraron las especies de los géneros *Ocotea* sp1 y *Nectandra* sp1 y conocidos como laureles son dos de las más abundantes ya que con 8 y 11 individuos aportan al IVI el 10.38% y el 8.49%, otra especie dominante es el Ondequera (*Casearia corymbosa* Kunth) que con 11 ejemplares también representa el 10.38%. Los laureles son especies altamente intervenidas debido a que son maderas muy finas demandas en los mercados nacionales e internacionales.

La distribución de las demás especies se puede considerar como homogénea y se encuentra dentro de un rango que no supera el índice del 5.00% con cantidades entre 1 y 5 individuos.

### ➤ BRINZALES

Se presentan los resultados de las especies más abundantes de la regeneración natural donde se registraron 89 individuos distribuidos en 27 especies (Tabla 15).

**Tabla 15. Brinzales más abundantes en el bosque abierto**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
1	Ame-suribio	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	1	1.02%
2	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 2	1	1.02%
3	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 3	5	5.10%
4	Arrayan	<i>Myrcia popayensis</i> Hieron	4	4.08%
5	Bilibil	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	3	3.06%
6	Buche gallina	<i>Coccoloba obovata</i> Kunth	1	1.02%
7	Capote	<i>Machaerium capote</i> Dugand	4	4.08%
8	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	4	4.08%
9	Chicala	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	1	1.02%
10	Cordoncillo	<i>Piper Aduncum</i> L	5	5.10%
11	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	5	5.10%
12	Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	5	5.10%
13	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	1.02%
14	Laurel	<i>Ocotea</i> sp1	7	7.14%
15	Laurel	<i>Ocotea</i> sp1	7	7.14%
16	Laurel	<i>Ocotea</i> sp2	2	2.04%
17	Laurel	<i>Ocotea</i> sp	1	1.02%
18	Laurel	<i>Nectandra</i> sp	1	1.02%
19	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	16	16.33%
20	Murrapo	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	1	1.02%
21	Ondequera	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	14	14.29%
22	Palma cuca	<i>Scheelea</i> sp.	3	3.06%
23	Palma real	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	1	1.02%
24	Payande	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	1	1.02%
25	Pringamosa	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	1	1.02%

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
26	Salvio lechoso	Morus insignis Bureau	2	2.04%
27	Trompillo	Trichilia hirta L.	1	1.02%
<b>TOTAL</b>			<b>98</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena la regeneración natural está representada en más del 30.00% por 2 especies que son las más abundantes Mamoncillo (*Melicoccus bijugatus Jacq.*) y ondequera (*Casearia corymbosa Kunth*) que con 16 y 14 individuos generan el 16.33% y el 14.29%. En el caso del ondequera se evidencia la importancia ecológica ya que es una especie dominante a nivel fustal y que por medio de su dispersión y banco de semillas abunda en regeneración en los reductos de bosque en la cuenca.

En conclusión, el bosque se evaluó mediante 9 parcelas en los municipios de Rovira, San Luis, El Espinal y Guamo. Registrando 393 individuos de los cuales el 48.09 % son fustales, 26.97% latizales y 24.94 % brinzales, demostrando que la especie con mayor peso ecológico y de mayor importancia es el Ondequera y Guacimo que se encuentra abundantemente en los estados de desarrollo fustal y brinzal, mediante las clases diamétricas que puede inducir que las especies de estos bosques se encuentran principalmente en estado fustal >10 cm DAP, dentro de las 3 primeras clases donde existente individuos con diámetros que no superan los 40 cm, esto se debe especialmente a la intervención donde se ha realizado la extracción selectiva de especies.



El bosque abierto en la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena presenta un alto grado de intervención antrópica producto de la tala indiscriminada de especies forestales de valor comercial con presencia de especies comerciales que se han adaptado y proliferado en estos ecosistemas.

### 1.2.1.3 Caracterización de la cobertura Bosque Fragmentado (composición y estructura)

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transición, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros. En este tipo de cobertura la intervención antrópica producto de la siembra de grandes extensiones de arroz ha fragmentado el bosque existente y lo han reducido a bosques de galería cerca de fuentes hídricas, esto evidencia un alto grado de amenaza antrópica por ampliación de la frontera agrícola y pecuaria. Esta cobertura tiene aproximadamente 902 hectáreas de la cuenca (0,83%).

La Tabla 16 presenta la ubicación de las 9 parcelas que se distribuyeron en los municipios de Rovira, Valle de San Juan, Guamo, San Luis y Flandes para el análisis del tipo de cobertura.

**Tabla 16. Ubicación parcelas bosque fragmentado**


PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 3PR2	4° 12' 42.1"	75° 14' 59.6"	873	Rovira	Bosque fragmentado
 8PVS4	4° 11' 36"	75° 11' 09.4"	689	Valle de san Juan	Bosque fragmentado

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 9PVS5	4° 12' 56.7"	75° 09' 27.0"	632	Valle de san Juan	Bosque fragmentado
 10PVS2	4° 14' 05.0"	75° 6' 06.5"	584	Valle de san Juan	Bosque fragmentado

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 14PSL5	4° 13' 1.2"	75° 4' 14.2"	590	San Luis	Bosque fragmentado
 18PG2	4° 4' 15.9"	75° 00' 29.8"	342	Guamo	Bosque fragmentado

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 20PF	4° 16' 21.2"	74° 50' 28.7"	279	Flandes	Bosque fragmentado
 21PF2	4° 15' 42.4"	74° 52' 40.6"	326	Flandes	Bosque fragmentado



PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 25PG3	4° 3' 10.0"	74° 58' 9.7"	335	Guamo	Bosque fragmentado

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

**Fotografía 3. Bosque fragmentado Municipios Guamo – San Luis**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Las parcelas reportan un área de 9000 m<sup>2</sup> donde se registraron 497 individuos distribuidos en 285 Fustales, 123 Latizales y 89 Brinzales, para el presente estudio se hace un análisis de cada estado de desarrollo:

### ➤ FUSTALES

Los fustales en el fragmentado registran 285 individuos distribuidos en 46 especies diferentes en la Tabla 17 se observa el IVI correspondiente.

**Tabla 17. Índice valor de importancia fustales bosque fragmentado**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
1	Ame-suribio	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	7	2.46%	2	2.20%	0.64	2.84%	7.49%
2	Anón monte	<i>Annona muricata</i> L.	1	0.35%	1	1.10%	0.02	0.10%	1.55%
3	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 4	17	5.96%	1	1.10%	0.52	2.29%	9.35%
4	Arrayan brasa negra	<i>Myrcia</i> sp	1	0.35%	1	1.10%	0.03	0.13%	1.58%
5	Arrayan escobo	<i>Myrcia</i> sp	2	0.70%	1	1.10%	0.03	0.11%	1.91%
6	Atadero	<i>Machaerium</i> sp	3	1.05%	2	2.20%	0.05	0.20%	3.45%
7	Baloso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	3	1.05%	1	1.10%	0.28	1.24%	3.39%
8	Bilibil	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	7	2.46%	3	3.30%	0.37	1.64%	7.39%
9	Buche gallina	<i>Coccoloba obovata</i> Kunth	2	0.70%	1	1.10%	0.05	0.21%	2.01%
10	Capote	<i>Machaerium capotei</i> Dugand	30	10.53%	3	3.30%	2.64	11.68%	25.51%
11	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	23	8.07%	3	3.30%	2.63	11.65%	23.02%
12	Ceiba verde	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	2	0.70%	2	2.20%	0.52	2.29%	5.19%
13	Chagualo	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	4	1.40%	1	1.10%	0.34	1.51%	4.02%
14	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	5	1.75%	2	2.20%	0.15	0.65%	4.60%
15	Como	<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	1	0.35%	1	1.10%	0.01	0.05%	1.50%
16	Cucharero	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	3	1.05%	2	2.20%	0.12	0.51%	3.76%
17	Dinde	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	2	0.70%	2	2.20%	0.13	0.56%	3.46%
18	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	29	10.18%	6	6.59%	1.84	8.15%	24.92%
19	Dormilon-Bayo	<i>Acacia glomerosa</i> Benth	7	2.46%	4	4.40%	0.63	2.80%	9.65%
20	Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	16	5.61%	4	4.40%	1.15	5.09%	15.10%

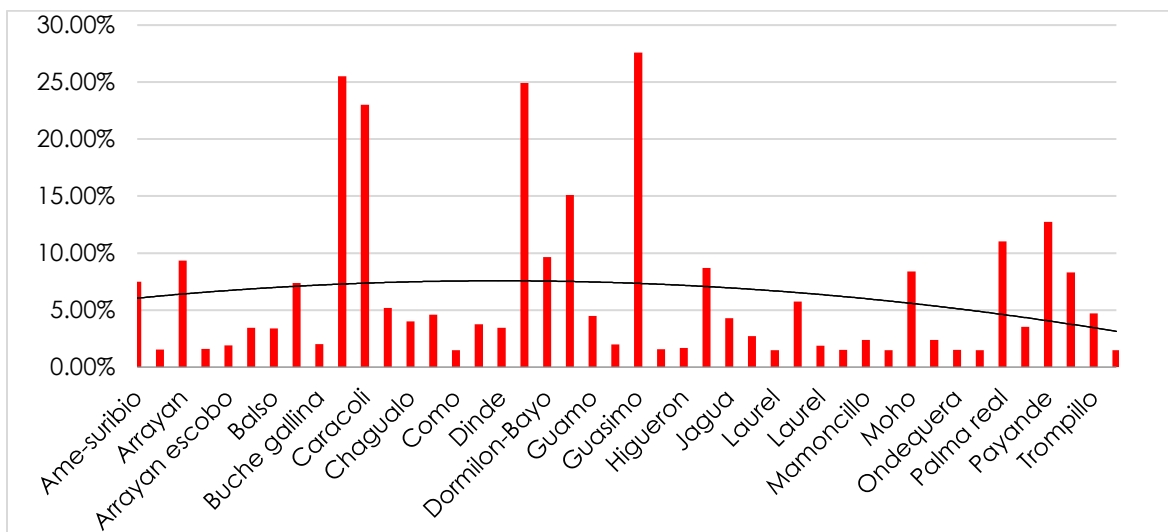
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
21	Guamo	Inga sp	3	1.05%	2	2.20%	0.28	1.24%	4.49%
22	Guamo churimo	Inga edulis Mart.	1	0.35%	1	1.10%	0.12	0.54%	1.99%
23	Guasimo	Guazuma ulmifolia Lam.	19	6.67%	5	5.49%	3.48	15.44%	27.60%
24	Guayaba	Psidium guajava L.	1	0.35%	1	1.10%	0.03	0.11%	1.56%
25	Higueron	Ficus insipida Willd.	1	0.35%	1	1.10%	0.05	0.21%	1.66%
26	Igua	Albizia guachapelle (Kunth) Dugand	6	2.11%	3	3.30%	0.74	3.29%	8.69%
27	Jagua	Genipa americana L.	6	2.11%	1	1.10%	0.24	1.08%	4.28%
28	Laurel	Ocotea sp	3	1.05%	1	1.10%	0.13	0.56%	2.72%
29	Laurel	Nectandra sp	1	0.35%	1	1.10%	0.01	0.04%	1.49%
30	Laurel	Nectandra sp 1	3	1.05%	4	4.40%	0.07	0.31%	5.76%
31	Laurel	Ocotea sp1	2	0.70%	1	1.10%	0.02	0.09%	1.89%
32	Llovizno	Cassia sp	1	0.35%	1	1.10%	0.01	0.05%	1.50%
33	Mamoncillo	Melicoccus bijugatus Jacq.	3	1.05%	1	1.10%	0.05	0.21%	2.37%
34	Matarraton	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	1	0.35%	1	1.10%	0.01	0.04%	1.49%
35	Moho	Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	8	2.81%	3	3.30%	0.51	2.28%	8.38%
36	Naranjuelo	Quadrella odoratisima (Jacq.) Hutch.	2	0.70%	1	1.10%	0.13	0.57%	2.37%
37	Ondquera	Casearia corymbosa Kunth	1	0.35%	1	1.10%	0.01	0.06%	1.51%
38	Palma corozo	Aiphanes horrida (Jacq.) Burret	1	0.35%	1	1.10%	0.01	0.04%	1.49%
39	Palma real	Attalea butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	5	1.75%	2	2.20%	1.60	7.07%	11.02%
40	Palocruz-Ariza	Brownea ariza Benth.	6	2.11%	1	1.10%	0.07	0.33%	3.53%
41	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	13	4.56%	2	2.20%	1.35	5.98%	12.74%
42	Tachuelo	Zanthoxylum rigidum Humb. & Bonpl. ex Willd.	5	1.75%	4	4.40%	0.49	2.16%	8.31%
43	Trompillo	Trichilia hirta L.	3	1.05%	3	3.30%	0.08	0.35%	4.70%
44	Ulanda	Amyris sp	1	0.35%	1	1.10%	0.01	0.04%	1.49%
45	Vara santa	Triplaris americana L.	3	1.05%	2	2.20%	0.060	0.27%	3.52%
46	Yarumo	Cecropia peltata L.	21	7.37%	3	3.30%	0.889	3.94%	14.60%
<b>TOTAL</b>			<b>285</b>	<b>100%</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>300%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para el presente estudio las especies más abundante fueron guasimo (*Guazuma ulmifolia Lam*), diomate (*Astronium graveolens Jacq*), caracolí (*Anacardium excelsum (Bertero ex*

*Kunth*) *Skeels*) y capote (*Machaerium capote Dugand*), con el 27.60%, 24.92%. 23.02% y 25.51% (Gráfica 6).

**Gráfico 6. IVI Fustales bosque fragmentado**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Se presenta una segunda categoría compuesta por especies con un rango entre el 10% al 20% dentro de las que se encuentran el Yarumo (*Cecropia peltata* L), Guacharaco (*Cupania cinerea* Poepp) y palma real (*Attalea butyracea* (Mutis ex L.f.) Wess.Boer).

El Gráfico muestra el índice de importancia para las especies en donde se toman las 20 especies con los mayores valores y el resto se agrupa en un categoría llamada especies raras, cuando las especies raras en su conjunto superan al resto de especies se considera un bosque heterogéneo, para el presente estudio el bosque evaluado posee una tendencia a la homogeneidad considerando que el primer grupo abarca el 238.52% en donde las cuatro especies con mayores índices presentan pesos ecológicos similares (Figura 8).

**Figura 8. Perfil Vegetación bosque fragmentado**

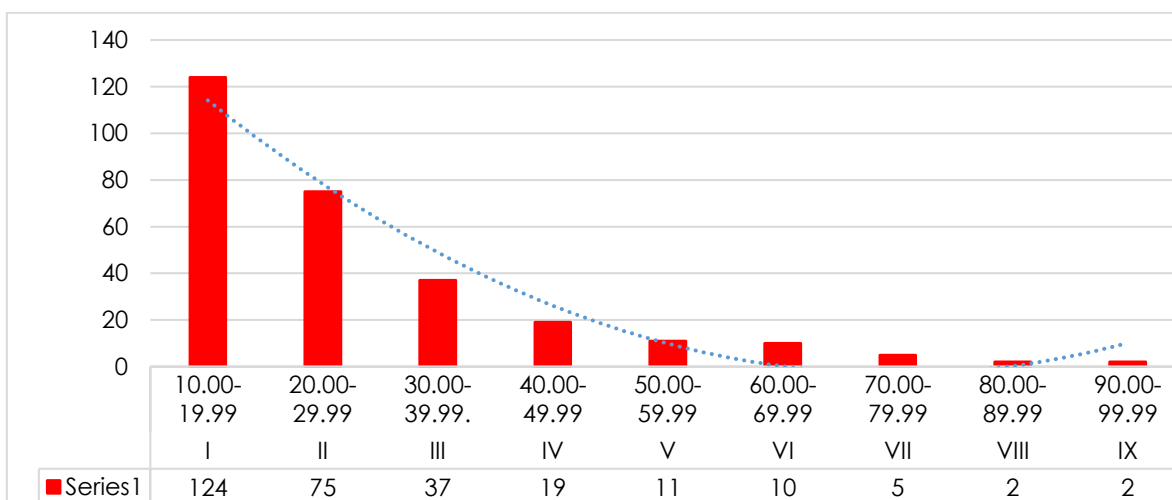


Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

➤ **CLASES DIAMÉTRICAS**

Según Melo, O & Vargas, R. (2002) de una manera general, una distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales. Al determinar el número de árboles por clase diamétrica se obtiene la frecuencia de árboles (Gráfico 7).

**Gráfico 7. Clases diamétricas fustales bosque fragmentado**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para los individuos en el bosque fragmentado se encuentra una clase diamétrica dominante que es la I con 124 individuos, en las siguientes se observa una relación inversamente proporcional entre el aumento del diámetro y la presencia de árboles, es así que en la segunda clase se parte de un total de 75 y se va disminuyendo hasta contar solamente con dos individuos en las clases con diámetros superiores a los 80 cm., evidenciando de esta forma la poca presencia de individuos con grandes diámetros debido a la alteración que han sufrido estos bosques producto del accionar del hombre.

➤ **LATIZALES**

La Tabla 18 muestra las especies de latizal para la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena. En estos se reportan 123 individuos distribuidos en 37 especies.

**Tabla 18. Latizales más abundantes del bosque fragmentado**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
1	Ame-suribio	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	1	0.81%
2	Angarillo	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	1	0.81%
3	Arrayan	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	6	4.88%
4	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 2	1	0.81%
5	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 3	3	2.44%
6	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 4	6	4.88%

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
7	Arrayan escobo	<i>Myrcia sp</i>	8	6.50%
8	Atadero	<i>Machaerium sp</i>	1	0.81%
9	Buche gallina	<i>Coccoloba obovata</i> Kunth	2	1.63%
10	Cacho venado	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC	1	0.81%
11	Capote	<i>Machaerium capote</i> Dugand	5	4.07%
12	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	2	1.63%
13	Ceiba verde	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	1	0.81%
14	Chagualo	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	3	2.44%
15	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	6	4.88%
16	Como	<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	2	1.63%
17	Cucharo	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1	0.81%
18	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	8	6.50%
19	Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	7	5.69%
20	Guamo churimo	<i>Inga edulis</i> Mart.	4	3.25%
21	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	9	7.32%
22	Huesito	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	1	0.81%
23	Igua	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	1	0.81%
24	Jagua	<i>Genipa americana</i> L.	1	0.81%
25	Laurel	<i>Nectandra sp</i>	1	0.81%
26	Laurel	<i>Ocotea sp</i>	3	2.44%
27	Laurel	<i>Nectandra sp 1</i>	10	8.13%
28	Laurel	<i>Ocotea sp1</i>	3	2.44%
29	Laurel	<i>Ocotea sp2</i>	1	0.81%
30	Laurel blanco	<i>Nectandra sp 2</i>	1	0.81%
31	Limon swingler	<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr.	1	0.81%
32	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	5	4.07%
33	Moho	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	7	5.69%
34	Palma corozo	<i>Aiphanes horrida</i> (Jacq.) Burret	2	1.63%
35	Palocruz-Ariza	<i>Brownea ariza</i> Benth.	4	3.25%
36	Vara santa	<i>Triplaris americana</i> L.	1	0.81%
37	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	3	2.44%
<b>TOTAL</b>			<b>123</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena se registró un primer grupo dominante que contando de 7 a 10 individuos se ubican en un rango entre el 5% al 10%, dentro de este se encuentran el laurel (*Nectandra sp 1*), diomate (*Astronium graveolens* Jacq), arrayán escobo (*Myrcia sp*), guasimo y moho (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken) con índices del 8.13%, 6.50%, 6.50%, 7.32% y 5.69%.

Dentro de los individuos evaluados sobresale por su abundancia los géneros *Nectandra* y *Ocotea* de la familia Lauraceae, que con un total de 18 individuos generan un índice del 14.63%.

La mayoría de especies están por debajo del 5.0%, dominando la representación por un solo individuo que genera un 0.81% en cuanto a la representatividad en el índice se refiere.

➤ **BRINZALES**

Se registraron 89 individuos en 11 familias botánicas distribuidos en 30 especies (Tabla 19).

**Tabla 19. Brinzales más abundantes en el bosque fragmentado**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
1	Ame-suribio	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	2	2.25%
2	Anón monte	<i>Annona muricata</i> L.	1	1.12%
3	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 2	2	2.25%
4	Arrayan	<i>Quadrella odoratissima</i> (Jacq.) Hutch.	1	1.12%
5	Arrayan brasa negra	<i>Myrcia</i> sp	1	1.12%
6	Arrayan escobo	<i>Myrcia</i> sp	3	3.37%
7	Atadero	<i>Machaerium</i> sp	1	1.12%
8	Bilibil	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2	2.25%
9	Capote	<i>Machaerium capote</i> Dugand	4	4.49%
10	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	7	7.87%
11	Como	<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	2	2.25%
12	Cordoncillo	<i>Piper Aduncum</i> L	5	5.62%
13	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	5	5.62%
14	Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	7	7.87%
15	Guamo	<i>Inga</i> sp	5	5.62%
16	Guamo churimo	<i>Inga edulis</i> Mart.	1	1.12%
17	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3	3.37%
18	Jagua	<i>Genipa americana</i> L.	1	1.12%
19	Laurel	<i>Ocotea</i> sp	2	2.25%
20	Laurel	<i>Nectandra</i> sp 1	13	14.61%
21	Laurel	<i>Ocotea</i> sp1	4	4.49%
22	Laurel	<i>Ocotea</i> sp2	1	1.12%
23	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	5	5.62%
24	Murrapo	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	1	1.12%
25	Ondequera	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	3	3.37%
26	Palocruz-Ariza	<i>Brownea ariza</i> Benth.	1	1.12%
27	Santa Maria	<i>Piper peltatum</i> L	3	3.37%
28	Trompillo	<i>Trichilia hirta</i> L.	1	1.12%
29	Tuno	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1	1.12%
30	Vara santa	<i>Triplaris americana</i> L	1	1.12%
<b>TOTAL</b>			<b>89</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena la regeneración natural presenta una especie que sobresale por su abundancia, se trata del laurel (*Nectandra sp1*) que con 13 individuos representa el 14.61% del índice analizado, 3 especies siguen en abundancia Caracolí (*Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth), cordoncillo (*Piper aduncum* L) y diomate (*Astronium graveolens* Jacq, el cordoncillo y el laurel son especies muy comunes cerca de fuentes hídricas y el caracolí especie de importancia ecológica para las zonas de bosque.

En conclusión, el fragmentado se evaluó en 9 parcelas ubicadas en el municipios de Rovira, Valle de San Juan, Guamo y San Luis y Flandes donde se registraron 497 individuos de los cuales el 57.34% son fustales, 24.75% latizales y 17.91% brinzales, estos bosques se encuentran dominados por especies como el guasimo (*Guazuma ulmifolia Lam*), diomate (*Astronium graveolens Jacq*), caracolí (*Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels*) y capote (*Machaerium capote Dugand*, que poseen el mayor peso ecológico abarcando el sotobosque, el laurel (*Nectandra*) abunda en la categoría latizal y brinzal.


El análisis de las clases diamétricas para el bosque fragmentado generan una clase dominante que es la I con 124 individuos, en las siguientes se observa una relación inversamente proporcional entre el aumento del diámetro y la presencia de árboles, es así que en la segunda clase se parte de un total de 75 y se va disminuyendo hasta contar solamente con dos individuos en las clases con diámetros superiores a los 80 cm., evidenciando de esta forma la poca presencia de individuos con grandes diámetros debido a la alteración que han sufrido estos bosques producto del accionar del hombre.

#### 1.2.1.4 Caracterización de la cobertura vegetación secundaria o de transición (composición y estructura)

Esta categoría comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre. Esta cobertura comprende un 3.86% del área total de la cuenca, que equivale a 4177.9 hectáreas.

Se observó en una parcela establecida en el municipio de Rovira (Tabla 20).

**Tabla 20. Ubicación parcelas vegetación secundaria o de transición**

PARCELA	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTURA m.s.n.m	MUNICIPIO	TIPO COBERTURA
 4PR8	4° 14' 08.7"	75° 15' 35.9"	966	Rovira	Vegetación secundaria

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.



#### Fotografía 4. Vegetación secundaria o de transición- Rovira



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Con un área total de 1000 m<sup>2</sup>, se reportaron 17 individuos distribuidos en 13 Fustales, 2 Latizal y 3 Brinzales para el presente estudio se hace un análisis de cada estado de desarrollo.

#### ➤ FUSTALES

Los fustales reportan 13 individuos distribuidos en 4 especies diferentes en la Tabla 21 se observa la abundancia y dominancia.

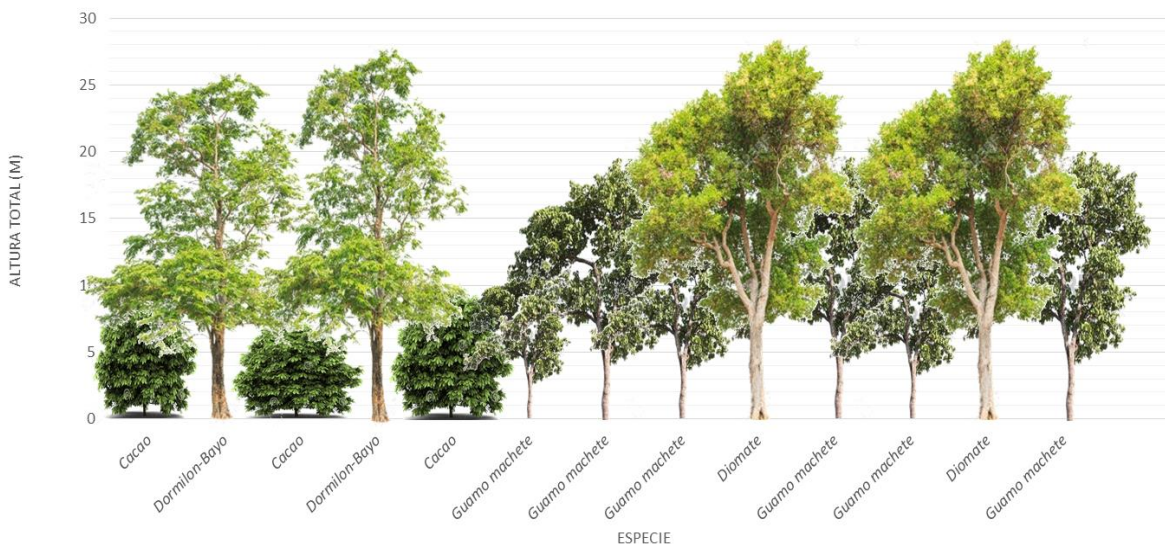
**Tabla 21. Abundancia y dominancia - Vegetación secundaria o de transición**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		DOMINANCIA	
			ABS	REL	ABS	REL
1	Ame-suribio	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	3	23.08%	0.006	2.96%
2	Anón monte	<i>Annona muricata</i> L.	2	15.38%	0.077	35.63%
3	Arrayan	<i>Myrcia</i> sp 4	2	15.38%	0.063	29.21%
4	Arrayan brasa negra	<i>Myrcia</i> sp	6	46.15%	0.069	32.20%
			13	100%	23	100%

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena el muestreo de la vegetación secundaria o de transición arrojó los siguientes resultados: se presentan cuatro especies de las cuales el mayor índice corresponde al arrayán brasa negra (*Myrcia* sp.), que con 6 individuos representa el 46.15% siendo la especie dominante, le sigue las especie ame-suribio (*Zygia longifolia* (Willd.) Britton & Rose)) con el 23.08% y las especies anón de monte (*Annona muricata* L.) y arrayán (*Myrcia* sp4) con el 15.38% generado por la presencia de dos individuos (Figura 9). Perfil efectuado para los fustales identificados en la parcela de muestreo 4PR8

Figura 9. Perfil Vegetación secundaria o de transición

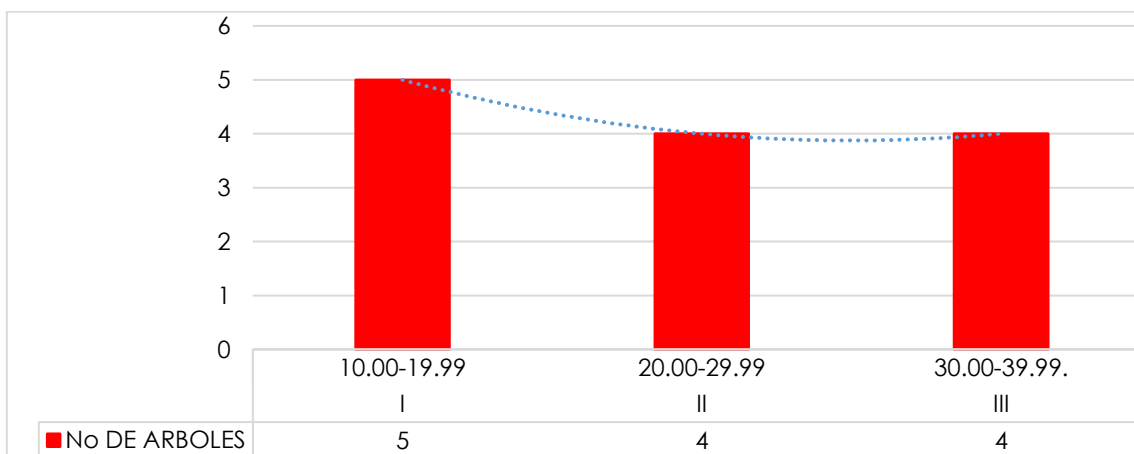


Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

### ➤ CLASES DIAMÉTRICAS

Según Melo, O & Vargas, R. (2002) de una manera general, una distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales. Al determinar el número de árboles por clase diamétrica se obtiene la frecuencia de árboles (Gráfico 8).

Gráfico 8. Clases diamétricas fustales vegetación secundaria o de transición



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Los individuos registrados se encuentran agrupados en las clases diamétricas I, II Y III (10 cm -39,9 cm), presentando su distribución una tendencia homogénea.

➤ **LATIZALES**

**Tabla 22. Latizales Vegetación secundaria o de transición**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
1	Guamo machete	<i>Inga densiflora</i> Benth.	2	100.00%
<b>TOTAL</b>			<b>2</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Dentro de la parcela solamente se identificaron dos individuos de la misma especie, aspecto que muestra un bajo grado de diversidad en el sotobosque.

➤ **BRINZALES**

En la Tabla 23 se presentan los resultados de las especies más abundantes de la regeneración natural donde se registraron 24 individuos en 10 familias botánicas distribuidos en 11 especies.

**Tabla 23. Brinzales Vegetación secundaria o de transición**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA	
			ABSOLUTA	RELATIVA
1	Guamo machete	<i>Inga densiflora</i> Benth.	1	33.33%
2	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	1	33.33%
3	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	1	33.33%
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para la parcela analizada la regeneración natural está representada por tres especies cada una con un individuo, siendo un aspecto que se considera como muy bajo para la regeneración del bosque.

En conclusión, el bosque se evaluó mediante 1 parcelas en el municipio de Rovira con 18 individuos de los cuales el 72.22% son fustales, 11.11% latizales y 16.67% brinzales, el análisis de las clases diamétricas nos indican una distribución homogénea de árboles en las primeras tres clases diamétricas.

1.2.1.5 *Plantación forestal*

Este tipo de vegetación se identifica con el código 3.1.5 son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras). En la salida de campo se observó en los municipios de San Luis y Valle de San Juan plantaciones de Teca y Melina, especies plantadas en las zonas bajas con climas cálidos por su buena madera y su amplio mercado a nivel nacional e internacional.

Posee un área de aproximadamente 8 hectáreas (0.01%), se ubica en el municipio de San Luis, esta plantación forestal hace parte de la compensación de la explotación minera de CEMEX la zona. Igualmente, es posible observar algunas plantaciones como parte de los diseños paisajísticos de las vías, emplazados principalmente en los separadores viales (Ej: intersección vía Flandes - Espinal con Autopista Bogotá – Ibagué), donde se observa plantación de *Tabebuia rosea* (flor morado).

#### Fotografía 5. Plantaciones aisladas de Teca especialmente como cercas vivas



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

#### 1.2.1.6 Herbazal

Este tipo de vegetación se identifica con el código 3.2.1 cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación) o abierta (30% - 70% de ocupación). Una hierba es una planta no lignificada o apenas lignificada, de manera que tiene consistencia blanda en todos sus órganos, tanto subterráneos como epigeos (p., 1982).

Esta cobertura posee un área de 1563.5 hectáreas, que equivalen al 1.45% del área de estudio; se observó en la salida de campo en el municipio de Guamo y en el municipio de San Luis en la vereda de Santa Isabel, como se aprecia a continuación:

### Fotografía 6. Herbazal municipio de San Luis en la vereda de Santa Isabel



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

#### 1.2.1.7 Arbustal

Este tipo de cobertura se identifica con el código 3.2.2, comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Un arbustal es una planta perenne, con estructura de tallo leñoso, con una altura entre 0,5 y 5m, fuertemente ramificado en la base y sin una capa definida

Este tipo de cobertura se observó en los municipios de San Luis, Valle de San Juan, Guamo y Rovira. Esta cobertura tiene un área de aproximadamente 218 hectáreas que equivalen al 0.20% del área total.

### Fotografía 7. Arbustal municipio de Rovira



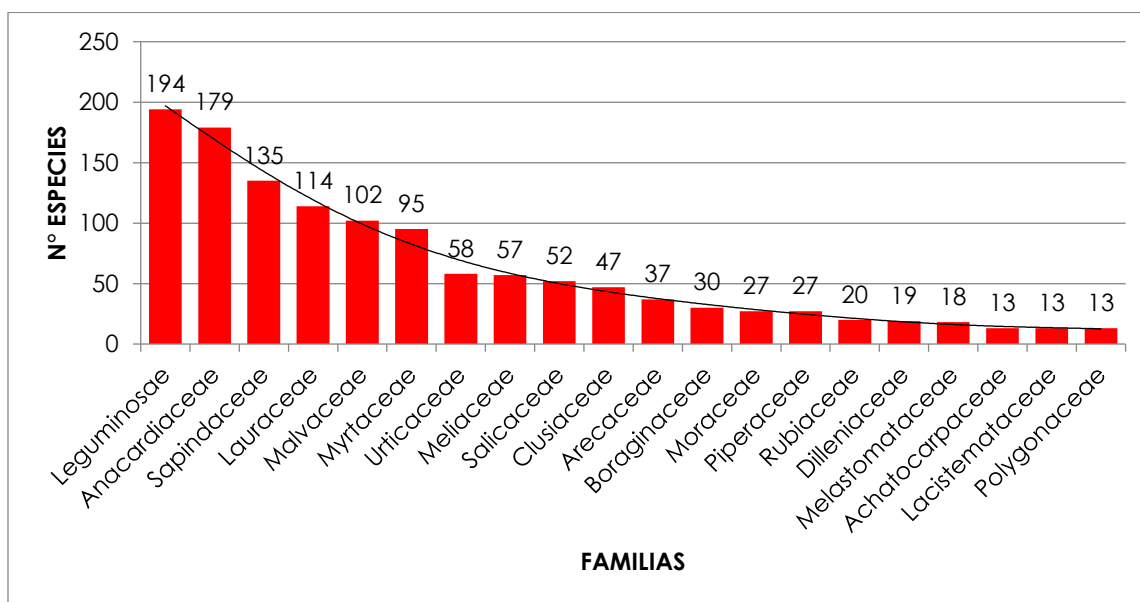
Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

### 1.2.2 Especies vegetales registradas en el área de la cuenca

La cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena presenta 1311 individuos distribuidos en 93 especies pertenecientes a 33 familias botánicas. De los cuales 709 son fustales, 300 Latizales y 302 son brinzales, la lista total de especies se presenta en el Anexo 3, el status taxonómico a nivel de familias y los nombres válidos se verificaron a través de la base de datos The Plant List (Consultada para octubre del 2016) y la clasificación general sigue el planteamiento del APG III (APG, 2009).

A continuación, como se observa en el Gráfico 9 se hace relación a las familias botánicas más representativas de la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena.

**Gráfico 9. Familias botánicas más representativas de la cuenca del río Luisa**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Para el presente estudio las familias más representativas fueron:

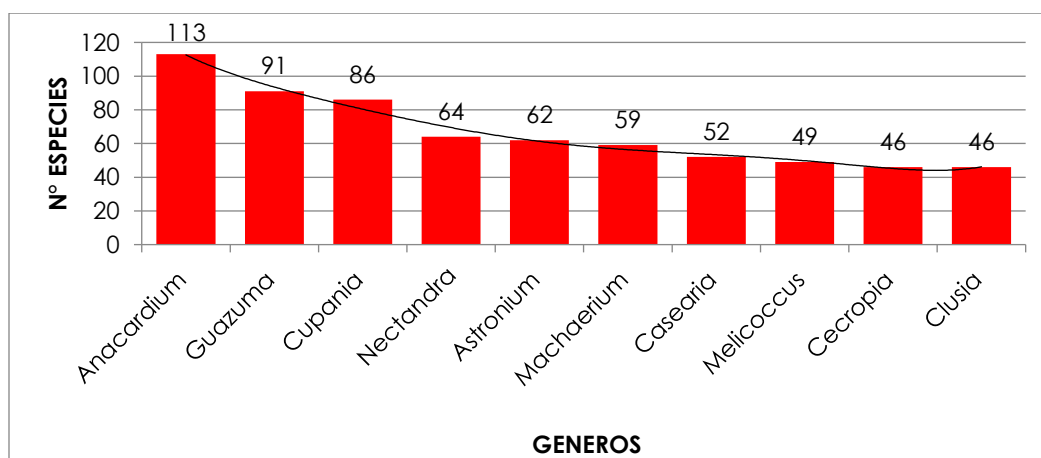
1. Leguminosae con 194 individuos, familia muy cosmopolita distribuida ampliamente por todo el planeta donde se conocen 730 géneros y aproximadamente 19400 especies (Stevens, 2009) en la cuenca del río Luisa posee 16 especies la cuales se encuentran en las zonas de vida del área de la cuenca desde el Bosque seco tropical (bs-T) con especies como payandé y capote hasta Bosque pluvial montano (bp-M) con el guamo.
2. Anacardiaceae con 179 individuos la cual posee a nivel mundial unos 73 géneros y 850 especies (Cabrera et al, 1965; León, 2003). Los representantes de esta familia son de un gran valor económico, ya que producen frutos comestibles, gomas, resinas, taninos, tintes y maderas de importancia comercial (Dong y Baas, 1993). En la cuenca posee solo 3 especies Caracolí, Diomate y Pedro Hernandez, pero son especies muy abundantes que se distribuyen a lo largo de la cuenca en especial en las zonas bajas en el bosque seco tropical (bs-T) y bosque húmedo premontano (bh-PM)

- Sapindaceae con 135 individuos es una familia muy representativa en la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena aunque posee solo tres especies que la representan, la especie guacharaco registro 82 individuos lo que evidencia que el 60,74 % de los individuos registrados para la familia son de la especie guacharaco (*Cupania cinérea* Poepp.)
- Lauraceae con 114 individuos es una familia de importancia forestal ya que posee especies como el comino crespo especie muy explotada por el color de su veteado para la cuenca del río Luisa y otros directos registra 8 especies de los géneros *Nectandra* y *Ocotea*.
- La familia Malvaceae con 102 individuos posee especies abundantes como el guasimo la cual es característica de los bosques secos tropicales registrada en Flandes, Espinal y Guamo.

La cuenca del río Luisa y otros directos se registraron 33 familias botánicas donde se evidencia el predominio de unas pocas familias debido a que poseen especies muy abundantes a lo largo de la cuenca como el caracolí, Diomate, Guacharaco que se encontraron en los reductos de bosque de la zona de vida Bosque seco tropical (bs-T), Bosque Húmedo Premontando (bh-PM), Bosque muy húmedo premontano (bhm-PM) y Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) en todos los municipios del área de la cuenca Rovira, Valle de san Juan, San Luis, Guamo, Espinal y Flandes.

En el Gráfico 10 se observan los géneros con mayor representación a lo largo de la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena:

**Gráfico 10. Géneros con mayor representación de especies en la cuenca del río Luisa**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Los géneros con el mayor número de especies vegetales representan el 50,95 % de los individuos inventariados a lo largo de la cuenca, siendo *Anacardium* con 113 especies la más representativa, género que se extiende por todos los trópicos del Nuevo y del Viejo Mundo. Desde el sur de México hasta Perú y Brasil, de Cuba a Trinidad. Con especies importantes como el caracolí el cual es empleado en la industria maderera y el Marañón que debido a su fruto carnoso es comestible y empleado como medicina contra la gripa. En

la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena el género reporta una especie *A. excelsum* conocido como el caracolí especie de gran porte encontrada en las riberas de las fuentes hídricas de importancia forestal su madera se emplea para la fabricación de tablas para camas, muebles, ebanistería entre otras. Se reportó individuos en 13 de las 27 parcelas inventariadas para la cuenca representando el 48.15 % del total del estudio.

### Fotografía 8. Caracolí reportado en el estudio



Fuente: consorcio vino tinto y oro, 2016.

El género *Guazuma* es característico del Bosque seco tropical (bs-T) siendo la especie *Guasimo* (*Guazuma ulmifolia* Lam.) una de más abundantes en este tipo de ecosistema según (Pizano, C y H. García Ed 2014) la especie hace parte del dosel de bosques de galería que se encuentran muy degradados y presentan una vegetación secundaria de baja altura con especies emergentes aisladas del de bosque seco. Para el presente estudio con una representación de 91 individuos reportada en 8 de las 9 parcelas inventariadas en esta zona de vida en los municipios de San Luis, Guamo, Espinal y Flandes.

*Cupania* es un género neotropical de árboles, representado en el país por cerca de 5 especies, se caracteriza por presentar hojas imparipinnadas de folíolos alternos aserrados, con ápice truncado a redondeado y una proyección terminal al final del raquis de la hoja (folíolo abortado), sus frutos son capsulas triloculares dehiscentes con semillas ariladas. La caracterización del presente estudio reportó 82 individuos de *C. cinérea* conocido como guacharaco en los municipios de Rovira, Valle de San Juan, San Luis y Guamo.

En conclusión, los grupos con mayor riqueza florística son familias con individuos muy abundantes en la cuenca que debido a las dinámicas ecológicas y alteraciones antrópicas se han adaptado y se han vuelto muy representativos en estos ecosistemas contribuyendo a homogenizar los relictos de bosque en donde se presencia la abundancia y dominancia de pocas especies arbóreas.



Algunos ejemplos de censos florísticos realizados en los departamentos de Tolima para zonas pertenecientes o semejantes a las encontradas en la cuenca del río Luisa indican los siguientes resultados:

En el municipio de Valle de San Juan se encontraron que las familias botánicas más abundantes en géneros fueron Lauraceae, Mimosaceae, Myrtaceae y con especies forestales muy abundantes como el caracolí, quasimo, yarumo.

En un estudio realizado en el municipio del guamo la familia botánica con mayor riqueza florística es Leguminosae reafirmando lo encontrado en el presente estudio como una familia importante debido a su diversidad de especies que se encuentran a lo largo de toda la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena.

### 1.2.3 Comunidades vegetales terrestres y acuáticas asociadas a la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena

Las comunidades vegetales terrestres y acuáticas afines o presentes en la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena ha sido verificadas por medio información secundaria encontrada en estudios realizados por CORTOLIMA en los Municipios de San Luis y Guamo en los Humedales Laguna de Rio viejo, Laguna la Herreruna y Laguna la Zapuna., Identificación, caracterización, zonificación y plan de manejo del humedal Rio viejo-Municipio de san luis-2009, Identificación, caracterización, zonificación y plan de manejo del humedal laguna la Herreruna-Municipio de Guamo-2009 e Identificación, caracterización, zonificación y plan de manejo del humedal laguna la Zapuna-Municipio de Guamo-2009.

- **Humedal Laguna Rio viejo- Municipio de San Luis (Tolima)**

Se puede observar la variedad de plantas que se encuentran presentes en el humedal, registrada 16 especies de árboles con un estado fustal bien desarrollado cuyo bosque ribereño natural está muy poco intervenido con una cubierta vegetal natural heterogénea en especies entre las que sobre salen especies de gran porte como Caracolí, Palma de cuesco, Igua, Payandé, y otras especies indicadoras de recuperación de este tipo de bosque por ser de rápido crecimiento (Guácimo y Arrayan), además de los usos comunes de esta flora.

La vegetación acuática está representada por dos especies localizadas en las orillas del humedal como *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms (Bucho de agua) y *Heliconia* sp (Platanillo).

La cuenca del río Luisa y otros directos se pudo evidenciar esta comunidad de especies como el caracolí que en análisis realizados es una especie muy abundante en bosques premontano, el Igua, Payandé y Guasimo especies frecuentes en bosques de ribera del bosque seco tropical. La especie acuática *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms (Bucho de agua) fue reportada como especie invasora y se observa una variedad de platanillo en el municipio de Rovira.

### Fotografía 9. Platanillo-Municipio de Rovira



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

- **Humedal Laguna La Herraruna-Municipio de Guamo (Tolima)**

El humedal La Herraruna se encuentra en un alto grado de deterioro ambiental, en su mayor extensión se encuentra invadido por vegetación acuática, por tanto se evidencia como consecuencia gran pérdida del espejo de agua; las especies hidrófilas más representativas son enea, platanillo, lenteja de agua y mostendoque.

Alrededor del sistema, se reportan especies forestales y frutales como Guácimo, Totumo, Tachuelo, Payandé, Igua, Caracolí, Dinde, Samán, Mango, Guanábana, Guayaba, Palma de coco y Plátano

- **Humedal Laguna Zapuna-Municipio de Guamo (Tolima)**

La laguna La Zapuna, es un humedal de aguas poco profundas, cuyo espejo de agua se encuentra invadido por plantas acuáticas y pastos en sus alrededores, sus aguas son utilizadas como abrevadero para el ganado; el ecosistema es hábitat de fauna, especialmente aves y flora silvestre. La vegetación en las áreas aledañas al humedal es característica del bosque seco tropical, las especies más representativas son el Guácimo, Tachuelo, Totumo, Caracolí, Igua, Ceiba, Samán, etc. Las especies acuáticas reportadas son: platanillo, buchón de agua, Enea y Mostendoque, lenteja de agua.

Los humedales presentes en el municipio del guamo se encuentran dentro de la zona de vida bosque seco tropical (bs-T) para nuestro estudio se evidencia la asociación de especies forestales a cuerpos de agua como el guasimo, el tachuelo, caracolí, igual especies registradas en nuestros muestreos de campo, estos ecosistemas han sido intervenidos severamente debido a la expansión agrícola y ganadera que se está presentando en los municipios donde se encuentra el bosque seco tropical Guamo, Espinal y Flandes.

#### 1.2.4. Análisis de Índices de Diversidad

El análisis de la diversidad se realizó para las 27 parcelas muestreadas por medio de 2 índices de riqueza Shannon H y Margalef midiendo que tan diversos y heterogéneos se encuentran cada una de las parcelas evaluadas para el presente estudio.

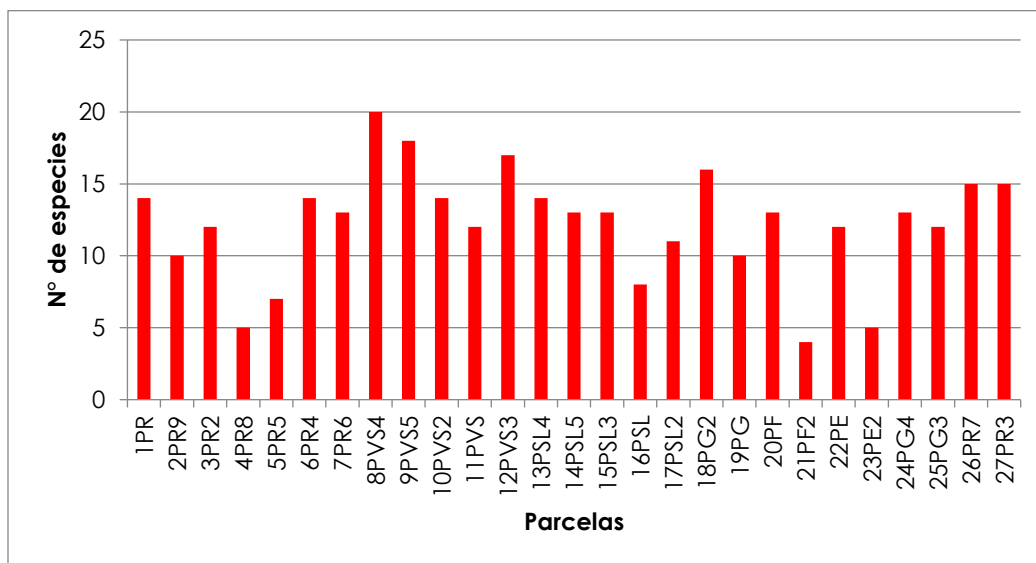
En la Tabla 24 y Gráfico 11 se muestran los valores de los índices diversidad para todos los puntos de muestreo en los municipios del área de influencia de la cuenca del río Luisa y otros afluentes al Magdalena.

**Tabla 24. Índices de diversidad estimados para las parcelas**

Parcela	Taxa S	Individuals	Shannon H	Margalef
1PR	14	49	2,27	3,34
2PR9	10	49	1,68	2,31
3PR2	12	37	2,15	3,04
4PR8	5	17	1,38	1,41
5PR5	7	41	1,74	1,61
6PR4	14	51	2,43	3,3
7PR6	13	80	1,94	2,73
8PVS4	20	76	2,59	4,38
9PVS5	18	61	2,48	4,13
10PVS2	14	65	2,33	3,11
11PVS	12	35	1,95	3,09
12PVS3	17	52	2,54	4,04
13PSL4	14	58	2,26	3,2
14PSL5	13	72	2,19	2,8
15PSL3	13	45	2,26	3,15
16PSL	8	23	1,89	2,23
17PSL2	11	33	2,08	2,86
18PG2	16	58	1,7	3,69
19PG	10	39	2,01	2,45
20PF	13	62	1,96	2,9
21PF2	4	24	0,83	0,94
22PE	12	46	1,78	2,87
23PE2	5	29	1,14	1,18
24PG4	13	63	2,07	2,89
25PG3	12	42	2,03	2,94
26PR7	15	56	2,41	3,47
27PR3	15	48	2,34	3,61

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Gráfico 11. Valor de riqueza en las parcelas

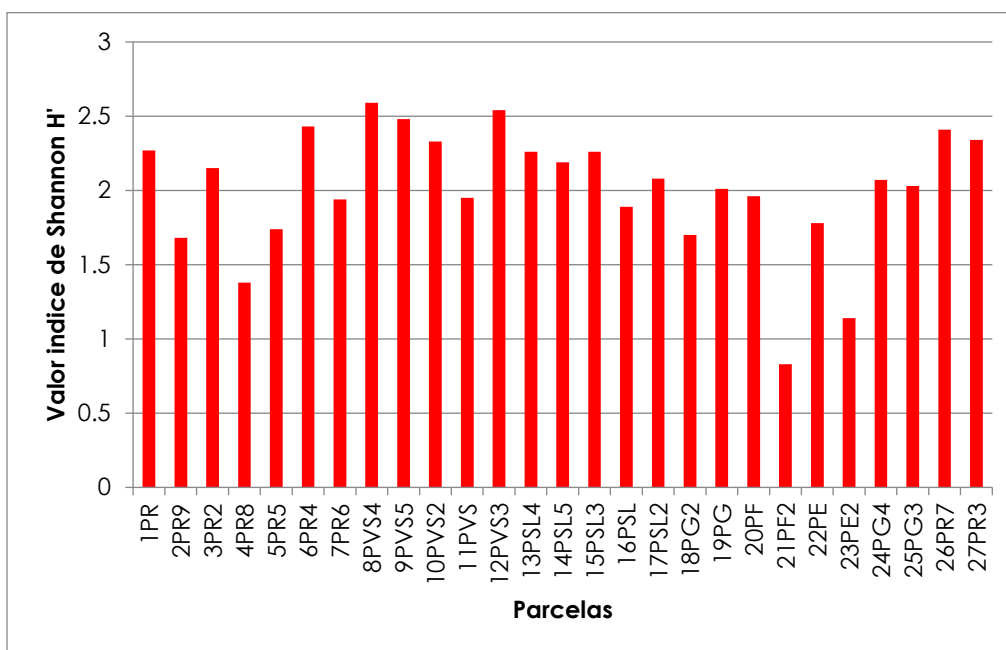


Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

En el gráfico anterior se observa la riqueza de especies por cada parcela, aunque los relictos de bosque presentes en la cuenca han sido afectados por las actividades antropológicas aún se encuentran áreas protegidas en fincas privadas que conservan bosques de galería para el cuidado del agua contribuyendo a proteger la diversidad de estos bosques como se evidencia en la parcela 8PVS4 localizada en el municipio de Valle de San Juan y perteneciente a la zona de vida bh-PM. La cual presenta 20 especies diferentes de un total de 76 individuos registrados siendo la de mayor riqueza de las 27 parcelas muestreadas para la presente cuenca. Se realiza un análisis por zona de vida conforme a los resultados expuestos anteriormente, en donde se concluye que las parcelas del bosque húmedo premontano son las que presentan mejor riqueza ya que son las que mayor número de individuos tiene y mayor número de especies en toda la cuenca.

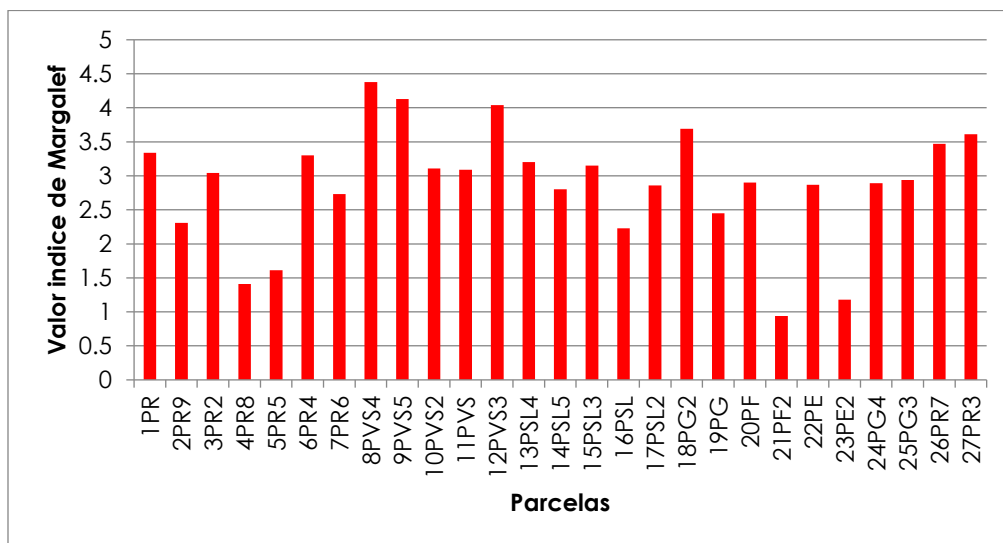
La diversidad presente en área de estudio de la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena se mide con parámetros como el índice de Shannon –Wiener que para el presente caso nos indica que de las 27 parcelas realizadas todas están entre 1 y <3, en muchos estudios ecológicos, muestran que  $H'$  generalmente varía entre 1.5 y 3.5 y que raramente pasa de 4.5 (Magurran, 1988), lo que nos demuestra que son áreas de baja diversidad ecológica con pocas especies en donde la parcela que registro mejor índice de  $H'$  fue 8PVS4 con 2,59 perteneciente al bosque húmedo premontando.

Gráfico 12. Índice de Shannon H' en las parcelas



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Gráfico 13. Índice de Margalef en las parcelas



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

El índice de Margalef es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para este estudio la parcela que mejor resultado obtuvo fue la 8PVS4 con un valor de 4,38 debido a que posee un buen número de individuos y diversas especies lo cual contribuye a influir en la diversidad, aunque su valor fue el mayor la tendencia de todos los puntos de muestreo es que existe una baja riqueza de especies vegetales en la cuenca del río Luisa y otros directos

del Magdalena. Esto se evidencia en todas las zonas de vida evaluadas en donde la actividad agrícola, ganadera, tala ilegal y quemadas han limitado a algunas especies como las pioneras se establezcan en nuevas zonas dentro de la fase de recuperación ayudando a que otras especies vegetales se establezcan de esta forma enriqueciendo y aumentando la diversidad de estos bosques.

En conclusión, la diversidad de los relictos de bosque presentes en la cuenca y representados por las 27 parcelas tienden a tener baja diversidad de especies solo la parcela 8PVS4 en ambos índices obtuvo los mejores resultados, la baja diversidad se debe a que por los cambios climáticos como el fenómeno del niño han producido quemadas masivas, la expansión agrícola con grandes cultivos en la región y la extracción de maderera han dejado relictos muy pequeños de bosques y con baja diversidad de especies con dominancia de unos pocos individuos alterando la ecología y la composición florística, en especial del Bosque seco tropical el cual han sido arrasado en gran parte de la nación y los pocos relictos se encuentran en sitios privados para su conservación y protección.

## 2. ESPECIES ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Para la identificación de especies amenazadas o en peligro crítico, se realizó una verificación de la composición florística de la cuenca del río Luisa, con los listados contenidos en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna silvestre y Flora Silvestres (CITES, 2012), la Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las Listas rojas de la UICN y la colección de Libros rojos de plantas fanerógamas de Colombia del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Según el SIB Colombia: Colombia ocupa el 2º lugar en diversidad en todo el planeta y posee 22.840 plantas con flor, 45 plantas sin flor, 289 Palmas y 4270 orquídeas de las cuales son endémicas 6.383 plantas, 1467 Orquídeas y 47 palmas.

En Colombia se registran 798 plantas como amenazadas 422(VU) ,112(EN) y 264 (CR).

La Tabla 25 presenta el listado de 96 especies registradas como endémicas para el departamento del Tolima según el catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.) 2016.)

**Tabla 25. Listado de especies endémicas reportadas para el departamento del Tolima**

Nº	Familia	Nombre	Hábito	Origen	Estado de conservación
1	ACANTHACEAE	<i>Aphelandra barkleyi</i>	Subarbusto, Arbusto	Nativa	No Evaluada
2	ACANTHACEAE	<i>Aphelandra huilensis</i>	Subarbusto	Nativa	No Evaluada
3	ACANTHACEAE	<i>Aphelandra lasia</i>	Arbusto	Nativa	No Evaluada
4	ACANTHACEAE	<i>Aphelandra straminea</i>	Hierba, Subarbusto, Arbusto	Nativa	No Evaluada
5	ACANTHACEAE	<i>Aphelandra trianae</i>	Subarbusto, Arbusto	Nativa	No Evaluada
6	ACANTHACEAE	<i>Dicliptera caucensis</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
7	ACANTHACEAE	<i>Justicia columbiensis</i>	Subarbusto	Nativa	No Evaluada
8	ACANTHACEAE	<i>Justicia erythrantha</i>	Subarbusto	Nativa	No Evaluada
9	ACANTHACEAE	<i>Justicia magdalenensis</i>	Hierba, Subarbusto	Nativa	No Evaluada
10	ACANTHACEAE	<i>Justicia phytolaccoides</i>	Hierba, Subarbusto, Arbusto	Nativa	No Evaluada
11	ACANTHACEAE	<i>Mendoncia gracilis</i>	Trepadora	Nativa	No Evaluada
12	ACANTHACEAE	<i>Pseuderanthemum chilanthium</i>	Arbusto, Arbolito, Trepadora	Nativa	No Evaluada
13	ACANTHACEAE	<i>Pseuderanthemum lanceum</i>	Arbusto	Nativa	No Evaluada
14	ACANTHACEAE	<i>Ruellia obtusa</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
15	ACANTHACEAE	<i>Ruellia rusbyi</i>	Subarbusto	Nativa	No Evaluada
16	ACANTHACEAE	<i>Ruellia tolimensis</i>	Hierba, Subarbusto	Nativa	No Evaluada

N°	Familia	Nombre	Hábito	Origen	Estado de conservación
17	ACANTHACEAE	<i>Stenostephanus hispidulus</i>	Hierba, Subarbusto	Nativa	No Evaluada
18	ACANTHACEAE	<i>Stenostephanus lamprus</i>	Subarbusto	Nativa	No Evaluada
19	ACHARIACEAE	<i>Mayna suaveolens</i>	Árbol	Nativa	En Peligro
20	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia chiliantha</i>	Arbusto, Arbolito, Árbol	Nativa	No Evaluada
21	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia choriophylla</i>	Árbol	Nativa	No Evaluada
22	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia cuatrecasasiana</i>	Árbol	Nativa	No Evaluada
23	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia laevigata</i>	Árbol	Nativa	No Evaluada
24	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia stapfiana</i>	Arbusto, Arbolito, Árbol	Nativa	No Evaluada
25	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia strigillosa</i>	Arbusto, Árbol	Nativa	No Evaluada
26	ALSTROEMERIACEAE	<i>Bomarea diffracta</i>	Trepadora	Nativa	No Evaluada
27	ALSTROEMERIACEAE	<i>Bomarea glaberrima</i>	Trepadora	Nativa	No Evaluada
28	AMARYLLIDACEAE	<i>Eucharis bonplandii</i>	Hierba	Nativa	En Peligro
29	ANEURACEAE	<i>Riccardia bogotensis</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
30	ANNONACEAE	<i>Annona rufinervis</i>	Árbol	Nativa	No Evaluada
31	ANNONACEAE	<i>Guatteria crassipes</i>	Árbol	Nativa	No Evaluada
32	ANNONACEAE	<i>Guatteria goudotiana</i>	Árbol	Nativa	No Evaluada
33	ANNONACEAE	<i>Guatteria rufotomentosa</i>	Arbolito	Nativa	No Evaluada
34	APIACEAE	<i>Myrrhidendron pennellii</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
35	APOCYNACEAE	<i>Ditassa caucana</i>	Trepadora	Nativa	No Evaluada
36	APOCYNACEAE	<i>Mandevilla mollissima</i>	Trepadora	Nativa	No Evaluada
37	APOCYNACEAE	<i>Marsdenia tolimensis</i>	Subarbusto	Nativa	No Evaluada
38	APOCYNACEAE	<i>Mesechites citrifolius</i>	Trepadora	Nativa	No Evaluada
39	APOCYNACEAE	<i>Metastelma columbianum</i>	Subarbusto	Nativa	No Evaluada
40	APOCYNACEAE	<i>Prestonia haughtii</i>	Trepadora, Liana	Nativa	No Evaluada
41	APOCYNACEAE	<i>Scyphostelma veleziae</i>	Trepadora	Nativa	No Evaluada
42	ARACEAE	<i>Anthurium arbelaezii</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
43	ARACEAE	<i>Anthurium glaucospadix</i>	Hierba, Epífita	Nativa	No Evaluada
44	ARACEAE	<i>Anthurium macarenense</i>	Hierba, Trepadora	Nativa	No Evaluada
45	ARACEAE	<i>Anthurium nitidum</i>	Hierba, Trepadora	Nativa	No Evaluada
46	ARACEAE	<i>Anthurium tolimense</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada



N°	Familia	Nombre	Hábito	Origen	Estado de conservación
47	ARACEAE	<i>Caladium andreanum</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
48	ARACEAE	<i>Philodendron elegans</i>	Hierba, Trepadora, Epífita	Nativa	No Evaluada
49	ARACEAE	<i>Xanthosoma hebetatum</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
50	ARACEAE	<i>Xanthosoma paradoxum</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
51	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle andina</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
52	ARALIACEAE	<i>Oreopanax cecropifolius</i>	Árbol	Nativa	No Evaluada
53	ARALIACEAE	<i>Oreopanax glabrifolius</i>	Arbusto, Árbol	Nativa	No Evaluada
54	ARALIACEAE	<i>Oreopanax pallidus</i>	Arbusto, Arbolito	Nativa	No Evaluada
55	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ruizanus</i>	Arbusto, Árbol	Nativa	No Evaluada
56	ARALIACEAE	<i>Oreopanax tolimanus</i>	Árbol	Nativa	No Evaluada
57	ARALIACEAE	<i>Schefflera paniculitomentosa</i>	Arbusto, Arbolito	Nativa	No Evaluada
58	ARALIACEAE	<i>Schefflera trianae</i>	Arbusto	Nativa	No Evaluada
59	ARALIACEAE	<i>Schefflera vasqueziana</i>	Arbusto, Arbolito, Trepadora	Nativa	No Evaluada
60	ARECACEAE	<i>Astrocaryum malybo</i>	Arbusto, Palma acaule	Nativa	En Peligro
61	ARECACEAE	<i>Attalea nucifera</i>	Palma acaule	Nativa	Vulnerable
62	ARECACEAE	<i>Geonoma frontinensis</i>	Arbusto, Palma solitaria	Nativa	Casi Amenazada
63	ARTHONIACEAE	<i>Tylophorella pyrenocarpoides</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
64	ASPARAGACEAE	<i>Agave cundinamarcensis</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
65	ASTERACEAE	<i>Aequatorium albiflorum</i>	Arbusto	Nativa	No Evaluada
66	ASTERACEAE	<i>Aequatorium caucanum</i>	Arbolito	Nativa	No Evaluada
67	ASTERACEAE	<i>Aequatorium polygonoides</i>	Arbolito	Nativa	No Evaluada
68	ASTERACEAE	<i>Aequatorium verrucosum</i>	Arbolito, Árbol	Nativa	No Evaluada
69	ASTERACEAE	<i>Ageratina ampla</i>	Subarbusto, Arbusto	Nativa	No Evaluada
70	ASTERACEAE	<i>Ageratina angustifolia</i>	Subarbusto	Nativa	No Evaluada
71	ASTERACEAE	<i>Ageratina asclepiadea</i>	Arbusto, Arbolito	Nativa	No Evaluada
72	ASTERACEAE	<i>Ageratina gracilis</i>	Hierba, Subarbusto, Arbusto, Trepadora, Liana	Nativa	No Evaluada
73	ATHYRIACEAE	<i>Diplazium nervosum</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
74	CYATHEACEAE	<i>Cyathea mettenii</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
75	DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum pseudodidynamum</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada

N°	Familia	Nombre	Hábito	Origen	Estado de conservación
76	DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum tolimense</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
77	FRULLANIACEAE	<i>Frullania dulimensis</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
78	LECANORACEAE	<i>Lecanora bogotana</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
79	LEJEUNEACEAE	<i>Drepanolejeunea spinosa</i>	Sin información	Nativa	Vulnerable
80	LEJEUNEACEAE	<i>Lejeunea biformis</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
81	LOBARIACEAE	<i>Sticta cordillerana</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
82	LOBARIACEAE	<i>Sticta granatensis</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
83	LOBARIACEAE	<i>Sticta neolinita</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
84	LOBARIACEAE	<i>Sticta parahumboldtii</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
85	LOBARIACEAE	<i>Sticta subscrobiculata</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
86	LYCOPODIACEAE	<i>Phlegmariurus schmidtchenii</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
87	PHYSICIACEAE	<i>Buellia conspirans</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
88	POLYPODIACEAE	<i>Ceradenia maxoniana</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
89	PTERIDACEAE	<i>Adiantum grossum</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
90	RAMALINACEAE	<i>Bacidia andita</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
91	RAMALINACEAE	<i>Bacidia proposita</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
92	RAMALINACEAE	<i>Bacidia segregata</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
93	ROCELLACEAE	<i>Schismatomma leucopsara</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
94	SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella rosea</i>	Hierba	Nativa	No Evaluada
95	TELOSCHISTACEAE	<i>Caloplaca diducta</i>	Sin información	Nativa	No Evaluada
96	ZAMIACEAE	<i>Zamia tolimensis</i>	Arbusto	Nativa	En Peligro Crítico

Fuente: Adaptado del catálogo de plantas y líquenes de Colombia-2016

Como resultado de la revisión literaria y el catálogo de plantas vasculares y líquenes de Colombia (Anexo 4, Tabla 25) se comprobó que para el presente estudio no existen especies endémicas para el departamento y solo se reporta la especie *Cedrela odorata* L que se encuentra en peligro (EN) según la resolución 0192/2014 y el libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables.

### 3. ESPECIES ÚTILES EN LA ZONA

Las especies útiles en la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena, tanto las que se definen como un elemento de ganancia económica actual o potencial, como las que soportan la tradición cultural de la zona, se establecieron por medio de revisión bibliográfica de información asociada a la cuenca, y como producto de encuestas realizadas a habitantes de las zonas de muestreo. La lista completa de los registros de especies útiles se representa en el anexo 5.

Las categorías presentes en la Tabla 26 fueron establecidas de acuerdo con los planteamientos de Cook (Cook, 1995) y tomando como base las categorías y criterios propuestos por Acero (Acero-D., 2000) y Cárdenas et al. (Cárdenas, Arias, Vanegas, Jiménez, Vargas, & Gómez, 2007).

**Tabla 26. Lista de categorías de uso aplicadas en la caracterización de especies útiles de la cuenca del río Luisa**

USO	DESCRIPCIÓN
Alimenticio	Esta categoría incluye especies cuyas hojas, flores y principalmente frutos son utilizados para la alimentación humana, en estas categorías se incluyen condimentos y esencias de uso culinario. Se incluyen especies tanto de la vegetación nativa como de jardines y huertas.
Alimentación animal	En esta categoría se encuentran especies que se plantean como forraje, por sus hojas, flores o frutos para diferentes tipos de ganado. Aquí también se incluyen las especies melíferas y algunas que ayudan al mantenimiento de la fauna silvestre.
Combustible	Corresponden a las especies utilizadas como leña y para la elaboración de carbón.
Materiales	En esta categoría se reúnen las especies que son utilizadas en aserrío, para la elaboración de elementos estructurales de construcción como columnas y vigas. También se incluyen maderas para carpintería y ebanistería, para la elaboración de carrocerías o de embarcaciones.
Artesanal	En esta categoría se incluyen especies cuya madera se utiliza para tallado, fabricar objetos decorativos, instrumentos musicales; las especies cuyas flores, hojas y semillas se utilizan para artesanías y manualidades para decoración. También incluye las especies fuente de colorantes, esencias, incienso, fibras.
Industrial	En esta categoría se relacionan las especies cuya utilización actual o potencial, contempla la extracción de aceites, ceras, grasas a nivel industrial, la obtención de sustancias de lumbre, taninos, adhesivos, resinas o para pulpa de papel.
Ambiental	Aquí se incluyen las especies utilizadas como cerca viva, rompe vientos, sombrío, para el control de la erosión, para recuperación o protección de suelos, para la protección de fuentes agua y rondas de ríos. Se presentan las especies que pueden tener utilidad en la agroforestería o en sistemas de restauración, especies fuente de recursos genéticos.
Ornamental	Corresponden a las especies utilizadas tanto en jardín como en cercas con fines ornamentales.
Medicinal	Aquí se incluyen las especies en las que se utiliza cualquier parte, con fin de atender cualquier tipo de dolencia o malestar, tanto de tipo humano o como veterinario.
Toxico	En esta categoría se encuentran las especies que se utilizan como venenos, insecticidas o barbascos.

USO	DESCRIPCIÓN
Uso social	Esta categoría se relaciona las especies con importancia cultural, mágica, religiosa, o asociada a algún tipo de mito. También incluye las especies de uso psicotrópico.

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

La Tabla 27 registra las 58 especies con usos en la cuenca del río Luisa y otros afluentes al Magdalena con su respectiva fuente de uso.

**Tabla 27. Especies registradas con usos para la cuenca del río Luisa**

N°	NOMBRE	ESPECIE	CANTIDAD DE USOS	FUENTE
1	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) Nees	4	Esquivel, H. (2012) ;Morales,L & Varon,T (2006); Fonnegra, R Eds (2012)
2	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	3	Esquivel, H. (2012)
3	Diomate	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	4	Morales,L & Varon,T (2006)
4	Pedro hernandez	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	1	Esquivel, H. (2012)
5	Anón monte	<i>Annona muricata</i> L.	2	Esquivel, H. (2012)
6	Azuceno blanco	<i>Plumeria alba</i> L.	2	Esquivel, H. (2012)
7	Flauton	<i>Oreopanax cecropifolius</i> Cuatrec.	3	Esquivel, H. (2012)
8	Palma chonta	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	4	Morales,L & Varon,T (2000)
9	Palma corozo	<i>Aiphanes horrida</i> (Jacq.) Burret	3	Rincón., H; Zea., J; Pérez., L (2011)
10	Palma real	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	2	Esquivel, H. (2012),
11	Chicalá	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	2	Esquivel, H. (2012); Morales,L & Varon,T (2000)
12	Achiote	<i>Bixa orellana</i> L	4	Esquivel, H. (2012)
13	Moho	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	5	Esquivel, H. (2012)
14	Naranjuelo	<i>Quadrella odoratissima</i> (Jacq.) Hutch.	3	Esquivel, H. (2012)
15	Chagualo	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	5	Toro,M.(2010)
16	Madroño	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	2	Esquivel, H. (2012)
17	Murrapo	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	6	Cardona, J (2013)
18	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	1	Bernal, H.Y.; García, M.H. y Quevedo, S.F(2011)
19	Sangregado	<i>Croton gossypifolius</i> Vahl	4	Esquivel, H. (2012)
20	Huesito	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	3	Cardona N,F.,H, David H.Gómez H.&F.Roldán P (2011)
21	Ame-suribio	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	4	Morales,L & Varon,T (2006); Cardona N,F.,H, David H.Gómez H.&F.Roldán P (2011)
22	Angarillo	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	3	Esquivel, H. (2012)
23	Cambulo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	5	Esquivel, H. (2012)
24	Capote	<i>Machaerium capote</i> Dugand	2	Esquivel, H. (2012)
25	Guamo churimo	<i>Inga edulis</i> Mart.	1	Esquivel, H. (2012)

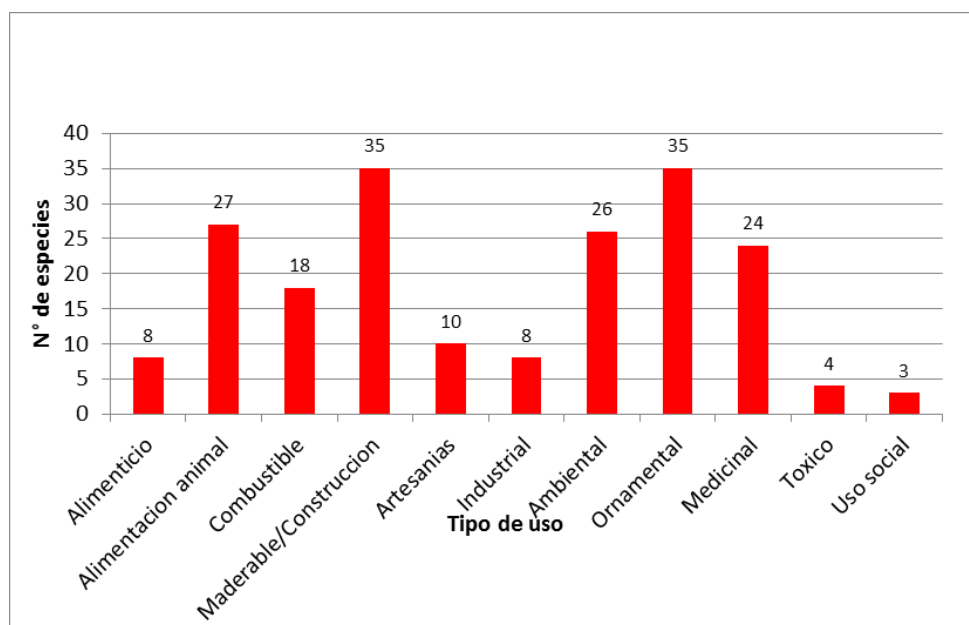
N°	NOMBRE	ESPECIE	CANTIDAD DE USOS	FUENTE
26	Guamo machete	<i>Inga densiflora Benth.</i>	1	Esquivel, H. (2012)
27	Igua	<i>Albizia guachapele (Kunth) Dugand</i>	4	Esquivel, H. (2012)
28	Matarraton	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.</i>	6	Esquivel, H. (2012)
29	Palocruz-Ariza	<i>Brownea ariza Benth.</i>	4	Esquivel, H. (2012)
30	Payandé	<i>Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.</i>	1	Esquivel, H. (2012)
31	Trébol	<i>Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand</i>	4	Morales, L & Varon, T (2006)
32	Vainillo	<i>Senna spectabilis (DC.) H.S.Irwin &amp; Barneby</i>	2	Esquivel, H. (2012)
33	Baloso	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	5	Esquivel, H. (2012)
34	Cacao	<i>Theobroma cacao L</i>	3	Esquivel, H. (2012)
35	Ceiba verde	<i>Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand</i>	2	Esquivel, H. (2012)
36	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	7	Esquivel, H. (2012)
37	Bilibil	<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	6	Esquivel, H. (2012)
38	Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>	4	Esquivel, H. (2012)
39	Caucho arepero	<i>Ficus nymphaeifolia Mill.</i>	2	Esquivel, H. (2012)
40	Dinde	<i>Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.</i>	2	Esquivel, H. (2012)
41	Higuerón	<i>Ficus insipida Willd</i>	4	Esquivel, H. (2012)
42	Salvio lechoso	<i>Morus insignis Bureau</i>	2	Toro, M. (2010)
43	Arrayan	<i>Myrcia popayensis Hieron</i>	5	Esquivel, H. (2012)
44	Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	6	Esquivel, H. (2012)
45	Cordoncillo	<i>Piper Aduncum L</i>	3	Esquivel, H. (2012)
46	Buche gallina	<i>Coccoloba obovata Kunth</i>	4	Esquivel, H. (2012)
47	Vara santa	<i>Triplaris americana L</i>	2	Esquivel, H. (2012)
48	Cucharero	<i>Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze</i>	4	Esquivel, H. (2012)
49	Café	<i>Coffea arabica L</i>	4	Esquivel, H. (2012)
50	Jagua	<i>Genipa americana L.</i>	7	Esquivel, H. (2012)
51	Limón swingler	<i>Swinglea glutinosa (Blanco) Merr.</i>	1	Cardona, J (2013)
52	Tachuelo	<i>Zanthoxylum rigidum Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.</i>	2	Esquivel, H. (2012)
53	Ondequera	<i>Casearia corymbosa Kunth</i>	4	Rincón., H; Zea., J; Pérez., L (2011)
54	Guacharaco	<i>Cupania cinerea Poepp.</i>	2	Esquivel, H. (2012)
55	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus Jacq.</i>	3	Esquivel, H. (2012)
56	Mestizo	<i>Cupania americana L</i>	5	Esquivel, H. (2012)
57	Pringamosa	<i>Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.</i>	2	Esquivel, H. (2012)
58	Yarumo	<i>Cecropia peltata L</i>	7	Esquivel, H. (2012)

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

En la siguiente grafica se observa la cantidad de especies, donde se registraron un número total de 58 especies útiles, dentro de las cuales el tipo de uso Maderable y ornamental

fueron los de mayor registro cada uno con 35, seguidos de Alimentación animal y Ambiental (Gráfico 14).

**Gráfico 14. Número de especies por tipo de uso para la cuenca del río Luisa**



Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Las especies con mayor cantidad de tipos de usos registrados se presentan en la Tabla 28, dentro de las cuales se destacan especies como *Guazuma ulmifolia* Lam (Guácimo), *Genipa americana* L (Jagua) y *Cecropia peltata* L (Yarumo).

**Tabla 28. Lista de especies con mayor número de tipos de usos dentro de la cuenca del río Luisa**

Nombre común	Especie	Familia	N° tipo de usos
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	7
Jagua	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	7
Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	Urticaceae	7
Murrapo	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav	Cyclanthaceae	6
Matarraton	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Leguminosae	6
Bilibil	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	6
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	6
Moho	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginacea	5
Chagualo	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Clusiaceae	5
Cambulo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	Leguminosae	5
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Malvaceae	5
Arrayan	<i>Myrcia popayensis</i> Hieron	Myrtaceae	5
Mestizo	<i>Cupania americana</i> L	Sapindaceae	5

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

#### 4. ESPECIES VEDADAS EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA Y OTROS DIRECTOS AL MAGDALENA

En la Tabla 29 se presenta la normatividad vigente respecto a vedas de especímenes y productos forestales y de la flora silvestre a nivel nacional y regional definidas por INDERENA, el Ministerio de Ambiente y la corporación regional del Tolima CORTOLIMA para la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena.

**Tabla 29. Normativa de veda para especies a nivel nacional y regional**

NORMA	ESPECIES	OBJETO
Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)	Pino Colombiano ( <i>Podocarpus rospigliossi</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i> ), Nogal ( <i>Juglans spp.</i> ), Hojarasco ( <i>Talauma caricifragans</i> ), Molinillo ( <i>Talauma hernandezii</i> ), Caparrapí ( <i>Ocotea caparrapi</i> ), Comino de la Macarena ( <i>Erithroxylon sp. [sic.]</i> ) Y Roble ( <i>Quercus humboldtii</i> ).	Veda indefinidamente y en todo el territorio nacional el aprovechamiento de las especies. Para Roble, se exceptúan de la veda los departamentos de Cauca, Nariño y Antioquia, siempre y cuando no se aproveche para la obtención de carbón, leña o pulpa.
Resolución 0213 de 1977 (INDERENA)	Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies.	Veda en todo el territorio nacional el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies, y las declara como plantas y productos protegidos. Se exceptúan de la veda los arbustos, arbolitos, cortezas, ramajes y demás productos de los cultivos de flores y de plantas explotadas comúnmente como ornamentales, procedentes de plantaciones artificiales en tierras de propiedad privada.
Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)	Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho ( <i>Familias: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros Dicksonia, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris</i> ).	Veda de manera permanente en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de la especie y sus productos, y la declara como planta protegida.
Resolución 0463 de 1982 (INDERENA)	Todas las especies forestales.	Veda por tiempo indefinido en las áreas de la Costa Pacífica (anteriormente Regionales Pacífico Sur, Pacífico Medio y Zona Pacífica de la Regional Chocó del INDERENA) para el aprovechamiento, movilización y comercialización de cualquier especie con destino a la obtención del producto denominado "Vara". Se prohíbe el aprovechamiento y movilización de especies que tengan diámetro a la altura del pecho inferior a 15 cm.
Ley 61 de 1985	Palma de Cera ( <i>Ceroxilon quindiuense</i> )	Declara a la especie como árbol nacional y símbolo patrio de Colombia, y prohíbe su tala de manera indefinida y en todo el territorio nacional.
Resolución 1408 de 1975 (INDERENA)	Roble ( <i>Quercus humboldtii</i> ).	Modifica la Resolución 0316/74, levantando la veda para la especie en los municipios de Ospina Pérez, Cabrera, Pandi y San Bernardo en el departamento de Cundinamarca, siempre y cuando la especie sea aprovechada de acuerdo con un adecuado Plan de Manejo.
Resolución 1132 de 1975 (INDERENA)	Pino Colombiano ( <i>Podocarpus rospigliosii</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i> )	Modifica la Resolución 0316/74, levantando la veda para la especie en el municipio de El Tablón (Nariño), siempre y cuando la especie

NORMA	ESPECIES	OBJETO
		sea aprovechada de acuerdo con un adecuado Plan de Manejo.
Resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996 (MinAmbiente).	Mangle ( <i>Rhizophora harrisonii</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Avicennia tonduzii</i> , <i>Pelliciera rhizophorae</i> , <i>Mora megistosperma</i> , <i>Mora oleifera</i> )	Se prohíben los aprovechamientos forestales únicos y las fuentes de impacto directo e indirecto, a excepción de las labores comunitarias de acuicultura artesanal que no causen detrimento al manglar. Se permite el aprovechamiento forestal persistente en áreas forestales que hayan sido zonificadas como de carácter Productor. Se podrá autorizar el aprovechamiento del mangle para la obtención de beneficios comerciales del carbón y leña en áreas de manglar excluidas de veda, solamente para los grupos étnicos tradicionalmente asentados en esas áreas o sus vecindades.
Acuerdo 10 de Marzo 11 de 1983.(CORTOLIMA)	Cedro negro ( <i>Cedrela</i> sp), Pino romerón, Pino hayuelo ( <i>Podocarpus rospigliosii</i> ), Pino chaquiro ( <i>Podocarpus</i> sp), Roble ( <i>Quercus humboldtii</i> ) y Comino ( <i>Erithroxylon</i> sp [sic.])	Declara veda permanente y total en el área de jurisdicción de la Corporación.
Acuerdo 003 de Enero 25 de 1994 (CORTOLIMA)	Todas las especies susceptibles de aprovechamiento forestal	Prohíbe la tala de árboles del bosque natural, y suspende la expedición de permisos de aprovechamiento forestal persistente y único en el departamento.

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Según la normativa vigente en el departamento del Tolima están prohibidos la tala de bosques naturales por ende todas las especies presentes en la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena en especial especies como el cedro o el moho que son apreciadas por su madera en los mercados nacionales, otras especies no vasculares como Bromelias, Orquídeas, Helechos arbóreos y musgos comercializados como elementos ornamentales y artesanales. No se registra algún individuo en especial.



## 5. ESPECIES INVASORAS EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA Y OTROS DIRECTOS AL MAGDALENA

En Colombia se han identificado especies invasoras o con potencial invasor, que se han establecido en espacios transformados de diversas zonas de vida, ecosistemas o biomas; sin embargo, no se cuenta con suficientes reportes que evidencien la presencia de estas especies en ecosistemas en buen estado de conservación (Baptiste *et al.* 2014). Esto lejos de ser una señal positiva o sugerir un bajo riesgo de invasión, señala importantes vacíos de información y validación de registros geográficos, así como las implicaciones y posibles efectos para la biodiversidad. Por otra parte, de acuerdo con Barrera-Cataño 2010 y Aguilar-Garavito (2010, 2011), se ha demostrado que con las actividades de transformación y uso del suelo, están aumentando los espacios disponibles para que las especies invasoras colonicen, mientras disminuyen las áreas de regeneración natural en los ecosistemas transformados de cada tipo de bioma, para que las nativas se establezcan.

Para tener una mayor claridad en el marco conceptual de esta temática, se deben tener en cuenta las siguientes definiciones, expuestas inicialmente por el Convenio de Diversidad Biológica y que se han complementado por Baptiste *et al.*, para su uso oficial en Colombia (Baptiste, Castaño, Cárdenas, Gutiérrez, Gil, & Lasso, 2010) (Tabla 30).

**Tabla 30. Términos asociados a especies invasoras**

Término de especie	Definición
Nativa, indígena, autóctona	Especie, subespecie o taxón inferior que habita dentro de su rango natural, incluyendo el área que puede ocupar y alcanzar dentro de sus propias extremidades u otros sistemas de dispersión, incluso si su presencia en el sitio es azarosa.
Introducida, exótica, alóctona, foránea, no nativa, exógena, trasplantada	Especie, subespecie o taxón inferior e hídrico que se encuentra fuera de su distribución natural por efecto de intervención humana, incluyendo cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos.
Establecida, aclimatada	Especie introducida que se reproduce exitosamente y tiene una población viable.
Invasora, peste, plaga, maleza	Especie introducida que se establece y se dispersa en ecosistemas o hábitats naturales o seminaturales, actuando como un agente de cambio y causa impactos ambientales, económicos o de salud pública.
Criptogénica	Especie cuya área de distribución original es incierta y se tiene dudas sobre su carácter de nativa o exótica.
Feral	Individuos o poblaciones de especies domésticas introducidas que viven y se reproducen en hábitats naturales portándose como animales silvestres

Fuente: (Baptiste, Castaño, Cárdenas, Gutiérrez, Gil, & Lasso, 2010)

Por normatividad, el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (Actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) a través de las resoluciones 848 del 23 de mayo de 2008 y 0207 del 3 de febrero de 2010, declaró como especies invasoras o nocivas las que se indican en la Tabla 31.

**Tabla 31. Especies invasoras declaradas por normativa colombiana**

Familia	Especie	Nombre común
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Ojo de poeta
Leguminosae	<i>Genista monspessulana</i> (L.) L.A.S.Johnson	Retamo liso
Leguminosae	<i>Ulex europaeus</i> L.	Retamo espinoso
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	Pasto gordura
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	San juanito

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

En la Tabla 32 se encuentran algunas de las especies potencialmente invasoras observadas en campo durante la caracterización de flora de la cuenca del río Luisa y otros directos al Magdalena el listado de todas las especies invasores se encuentra en anexo 6.

**Tabla 32. Especies potencialmente invasores observadas en la cuenca del río Luisa**

Parcela	Familia	Especie	Nombre común
19PG	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Buchón de agua
27PR3	Davalliaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Helecho
12PVS3	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	Palma africana
4PR8	Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero
22PE	Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Caminadora
3PR2	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente león
14PSL5	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerillo
20PF	Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena
17PSL2	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco
7PR6	Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>	Pera de agua
18PG2	Leguminosae	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán Africano
26PR7	Leguminosae	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia japonesa
23PE2	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
11PVS	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Pomaroso
5PR5	Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i>	Urapán

Fuente: Consorcio Vino Tinto y Oro, 2016.

Según la tabla se observaron especies invasoras cerca de las parcelas muestreadas en los municipios de Guamo, Flandes, Espinal, Rovira, San Luis y Valle de San Juan.

Una especie muy común de los municipios de Flandes, Espinal, Guamo y San Luis es la *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Leucaena) especie de rápida propagación y que abarca grandes comunidades llegando a zonas urbanas como rurales incluida en la lista de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (Barreto, A. & G. P. Yakovlev. 1987).

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilar-Garavito, M. (2010). Restauración ecológica en aéreas afectadas por la invasión de retamo espinoso en la Serranía el Zuque. Trabajo de máster. Master U. en Restauración de Ecosistemas, Universidades de Alcalá, Rey Juan Carlos, Complutense y Politécnica de Madrid. Madrid-España. 353 p.

Aguilar-Garavito, M. (2011). Control y manejo de plantas invasoras en el Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya. Memoria y anexos. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Territorial Andes Occidentales.

Antonelli, A.; Sanmartin, I. (2011). Why are there so many plant species in the Neotropics? *Taxon*, v.60, n.2, p.403-414.

Batalha M.A. & Martins, F.R. (2004). Floristic, frequency, and vegetation life-form spectra of a cerrado site. *Brazilian Journal of Biology*, 64, 2.

Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (eds). (2010). Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p

Baptiste, M.P., Cárdenas, D.; Bello, L.C., Cárdenas-Toro J., Sua, S.M., Y Londoño-Murcia, M.C. (2014). Áreas susceptibles a la invasión de plantas de alto riesgo. Hacia la construcción de un indicador de riesgo de invasión. Ficha 206. En J.C. Bello, M. Báez, M.F.

Barreto, A. & G. P. Yakovlev. (1987). El género *Leucaena* (Leguminosae: Mimosoideae) en Cuba. *Acta Bot. Cub.* 42: 1–7.

Barrera-Cataño, J.I. (2010). Estrategias de restauración ecológica del bosque alto andino, afectado por diferentes tipos de disturbios, en los alrededores de Bogotá-Colombia. Tesis Doctoral. Departamento de Biología animal, biología vegetal i ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona-España. 156 pp.

Barkman, J.J. (1979). The investigation of vegetation texture and structure. In: M.J. Werger (Ed.). *Tge study of vegetation*: 123-160. Junk. The Hague- Boston.

Beard, J. S. (1955). The classification of tropical American vegetation types. *Ecology* 36(1): 89-100. Durham, North Carolina.

Bernal, Rodrigo, Robbert Gradstein, y Marcela Celis. (2015). "Catálogo de Plantas Y Líquenes de Colombia." Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Bernal, H.Y.; García, M.H. y Quevedo, S.F (2011). Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

Cabrera, A.; Maevia, N.; Geneviere, D.; Humberto, A.; Krapovickas, A.; Pontiroli, A. (1965). Flora de la Prov. de Buenos Aires. Colección Científica del INTA. Tomo 4: 130-132.

Caldas, F. J. (1951). Memorias sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador, Rev. ac. col. cs. ex. fis. nat. 8:168172.

CATIE (2000). Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la reserva de la biosfera maya, Peten, Guatemala

Cárdenas D. & N.R. Salinas. (2007). Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 p.

Cárdenas, D., J.C. Arias, J. Vanegas, D. Jiménez, O. Vargas & L. Gómez. (2007). Plantas útiles y promisorias en la Comunidad de Wacurabá (Caño Cuduyarí) en el departamento de Vaupés (Amazonia colombiana). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, Bogotá D.C.

Cardona N, F., H, David H. Gómez H. & F. Roldán P (2011). Guía ilustrada flora de embalses. Isagen-universidad de Antioquia- Herbario Universidad de Antioquia (HUA)

Cardona, J (2013). Plantas ornamentales de Antioquia. Forestry consulting group SAS

Cook, F. (1995). "Economic Botany" Data collection standard. Royal Botanic Gardens Kew. London.

CORTOLIMA-CORPOICA (2009). Identificación, caracterización, zonificación y plan de manejo del humedal Río viejo-Municipio de San Luis

CORTOLIMA-CORPOICA (2009). Identificación, caracterización, zonificación y plan de manejo del humedal laguna la Herreruna-Municipio de Guamo-2009

CORTOLIMA-CORPOICA (2009). Identificación, caracterización, zonificación y plan de manejo del humedal laguna la Zapuna-Municipio de Guamo

Cuatrecasas J. (1958). Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Rev Acad Col Cs Ex Fis Nat.10 (40):221-268.

Dong, Z. y P. Baas. (1993). Wood anatomy of trees and shrubs from China. V. Anacardiaceae. IAWA Journal 14: 87-102

Duivenvoorden, J. F. (1995). Tree species composition and rain forest-environment relationships in the middle Caquetá, Colombia, NW Amazonia. Vegetatio, v.120, n.1, p.91-113

Espinal, L.S. & E. Montenegro. (1963). Formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico: 221 pp. IGAC, Bogotá.

Esquema de ordenamiento territorial Municipio de Rovira-Tolima (2007).

Esquema de ordenamiento territorial Municipio de Valle de San Juan (2001).

Esquivel, H. (2012). Flora arbórea de la ciudad de Ibagué. Universidad del Tolima-corporación autónoma regional del Tolima-CORTOLIMA, Ibagué 643pp.

Fonnegra, R Eds (2012). Medicina tradicional en los corregimientos de Medellín. Historias de vida y plantas. Universidad de Antioquia, Expedición Antioquia, Alcaldía de Medellín.

Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS (2014) Ministerio de medio ambiente y desarrollos sostenible. Colombia

Gentry, A. (1988). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographic gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v.75, p.1-34

Gómez, O. Orrego, y L. Nägele (Eds.). (2014). Biodiversidad. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

Hartshorn, G. S. (2002). Biogeografía de los bosques neotropicales. In Guariguata, M. R.; Kattan, H. (Ed). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago: LUR, p.59-81.

Holdridge, L. R. (1967). *Life Zone Ecology*, Photographic supplement prepared by J.A. Tosi Jr., rev. ed. San José, Costa Rica: Tropical Science Center.

Hutchinson, G. E. (1959). Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals? *The American Naturalist*, v.93, n.1, p.145-159

IDEAM, (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra*. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p

John, R. Dalling, J.W.; Harms, K.E.; Havitt, J.B.; Stallard, R.F.; Mirabello, M.; Hubbell, S.P.; Valencia, R.; Navarrete, H.; Vallejo, M.; Foster, R.B. (2007). Soil nutrients influence spatial distributions of tropical tree species. *Proceedings of National Academy of Sciences*, v.104, n.3, p.864-869

Kuchler A.W. (1966). Analyzing the physiognomy and structure of vegetation. *Annals of the Association of American Geographers*, 1, (56): 112-127.

Leon H., Williams J. (2003). Anatomic Study of the Secondary Xylem of the Anacardiaceae family in Venezuela. *Acta Bot. Venez.*, vol.26, N°1, p.1-30. ISSN 0084-5906

Magurran AE (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton university press. Princeton, New jersey.USA

Matteucci & Colma, (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Universidad nacional experimental francisco de miranda.

Melo, Gabriel. (2007). "Introductory Remarks." En Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region, editado por Jesus Santiago Moure, Danúncia Urban, y Gabriel A. R. Melo, 1058. Sociedade Brasileira de Entomologia.

Melo, O & Vargas, R. (2002). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos/ Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA, 2002/ Ibagué. Tolima 235 P, il.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y Universidad Nacional de Colombia. (2015). "Plan Para El Estudio Y La Conservación de Las Orquídeas En Colombia." Bogotá, D. C.

Morales, L & Varon, T (2000). Silvicultura Urbana, Palmas ornamentales. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

Morales, L & Varon, T (2006). Árboles Ornamentales en el Valle de Aburrá, Elementos de manejo. Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Pizano, C y H. García Editores (2014). El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia.

Plan básico de ordenamiento territorial Municipio de Guamo-Tolima (2003).

Phillips, O.; Hall, R.; Gentry, A.R.; Sawyer, S.A.; Vizquez. R. (1994). Dynamics and species richness of tropical forests. Proceedings of the National Academy of Sciences. USA, v.91, n.7, p.2805-2809

Poulsen, A. D.; Tuomisto, H.; Baslev, H. (2006). Edaphic and floristic variation a 1-ha Plot of Lowland Amazonian Rain Forest. Biotropica, v.38, n.4, p.468-478.

Resolución N° 0192/2014. Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentra en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Medio ambiente y desarrollo sostenible.

Ter Steege, H.; Jetten, V.; Polak, A.; Werger, M. (1993). Tropical rain forest types and soil factors in a watershed area in Guyana. Journal of Vegetation Science, v.4, n.5, p.705-716,

Tilman, D.; Pacala, S. (1993). The maintenance of species diversity in plant communities. Species diversity in ecological communities. Chicago: University of Chicago Press. Pp.13-25.

Toro, M (2010). Arboles de la montaña de Antioquia. CORANTIOQUIA. Medellín, Colombia. Rangel-CH., J.O., & A. Velázquez. (1997). Métodos de estudio de la vegetación. Pp. 59-87. En: J.O. Rangel-Ch (ed.), Diversidad Biótica II. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Rincón., H; Zea., J; Pérez., L (2011). Árboles nativos y ciudad, aportantes a la silvicultura urbana de Medellín. Alcaldía de Medellín, Secretaría del Medio Ambiente, Jardín Botánico de Medellín

Van Der Hammen, T. & J.O. Rangel-CH. (1997). El estudio de la vegetación en Colombia. Págs. 17-57 en: J.O. Rangel-Ch., P.D. Lowy-C. & M. Aguilar-P. (eds.), Colombia Diversidad Biótica II, tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

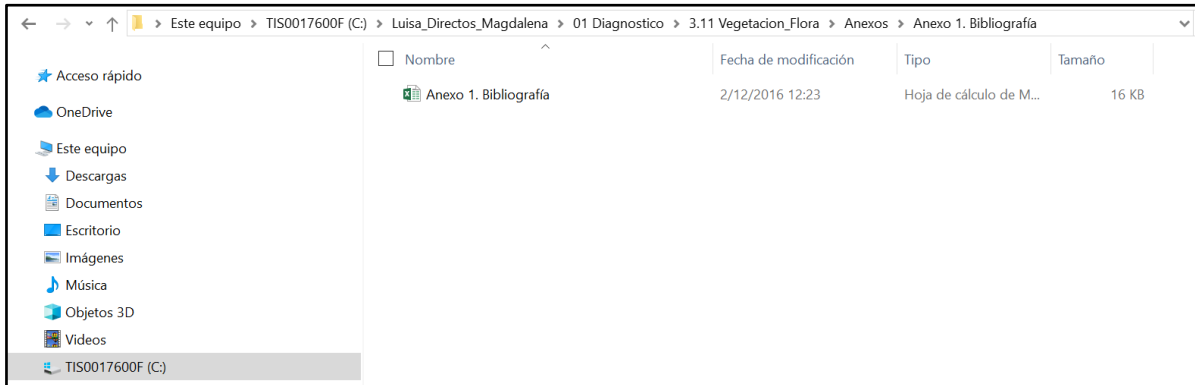
Villarreal H., M. Alvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. Segunda edición. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

Zapata P., Diana M., Londoño B Carlos A et ál. (Eds.) González H Claudia V... ; Idárraga A Jorge.; Poveda G Amanda.; et ál. (Textos). (2010). Metodología general para la presentación de estudios ambientales / Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 72 p.

# ANEXOS

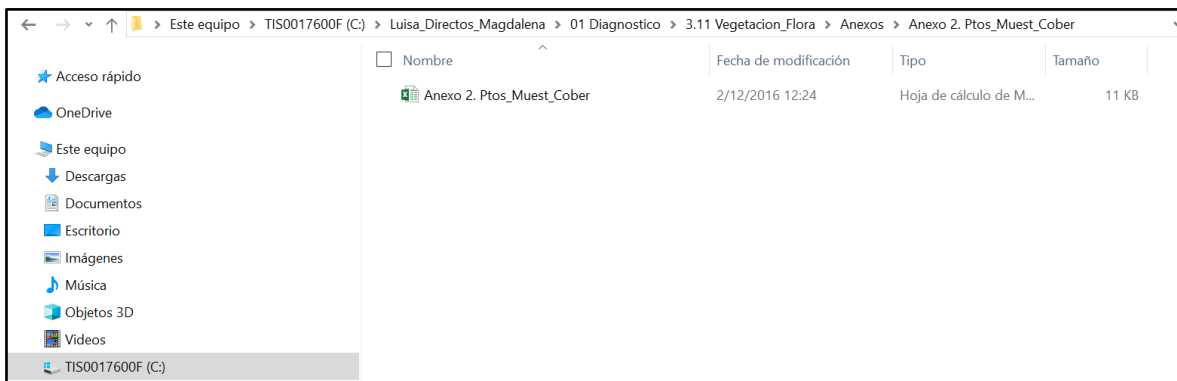


## ANEXO 1. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y DE REFERENCIA.



L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 1. Bibliografía

## ANEXO 2. LISTA DE PUNTOS DE MUESTREO DE LAS COBERTURAS VEGETALES EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA



Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Anexo 2. Ptos_Muest_Cober	2/12/2016 12:24	Hoja de cálculo de M...	11 KB

L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 2. Ptos\_Muest\_Cober

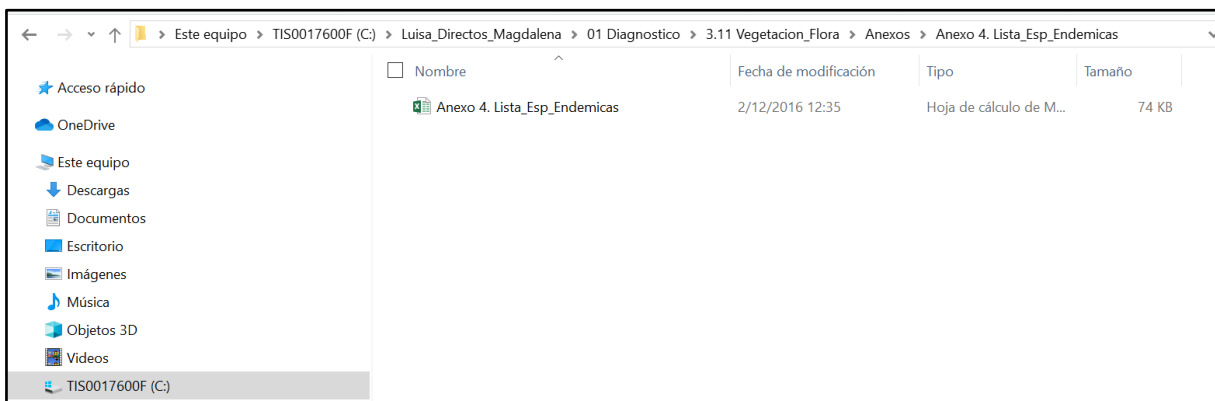
## ANEXO 3. LISTA DE ESPECIES REGISTRADAS EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA



Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Anexo 3. Lista_Esp_Reg	2/12/2016 18:33	Hoja de cálculo de M...	958 KB

L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 3. Lista\_Esp\_Reg

## ANEXO 4. LISTA DE ESPECIES ENDÉMICAS PRESENTES EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA

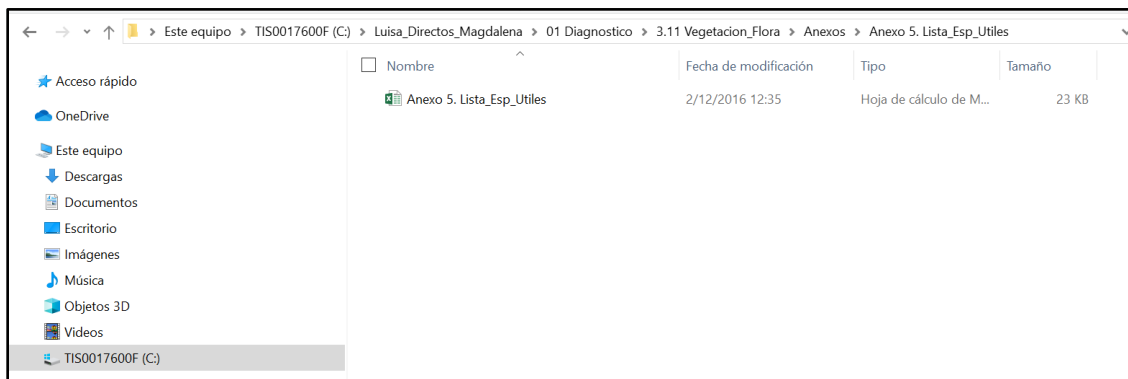


Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Anexo 4. Lista_Esp_Endemicas	2/12/2016 12:35	Hoja de cálculo de M...	74 KB

L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 4. Lista\_Esp\_Endemicas

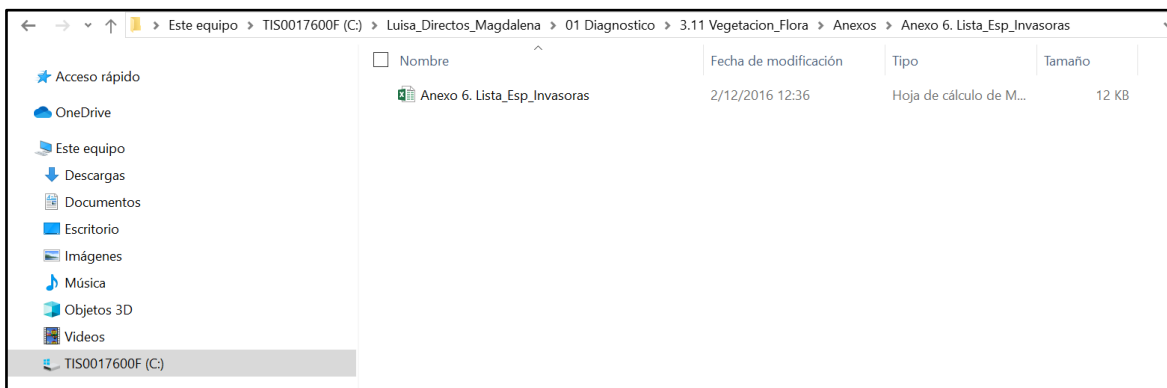


## ANEXO 5. LISTA DE ESPECIES CONSIDERADAS COMO ÚTILES PRESENTES EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA



L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 5. Lista\_Esp\_Utiles

## ANEXO 6. LISTA DE ESPECIES INVASORA PRESENTES EN LA CUENCA DEL RÍO LUISA

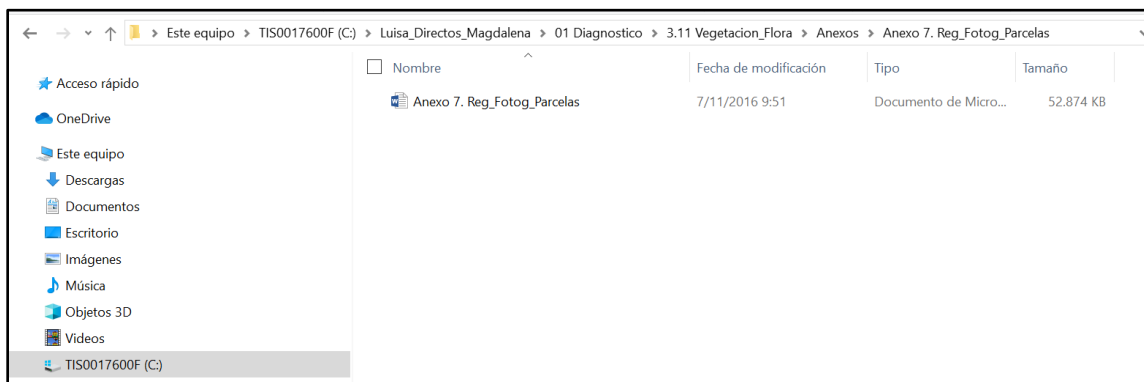


The screenshot shows a Windows File Explorer window with the following path: Este equipo > TIS0017600F (C:) > Luisa\_Directos\_Magdalena > 01 Diagnostico > 3.11 Vegetacion\_Flora > Anexos > Anexo 6. Lista\_Esp\_Invasoras. The main pane displays a table with the following columns: Nombre, Fecha de modificación, Tipo, and Tamaño. A single file is listed: Anexo 6. Lista\_Esp\_Invasoras, modified on 2/12/2016 12:36, with a type of Hoja de cálculo de M... and a size of 12 KB.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Anexo 6. Lista_Esp_Invasoras	2/12/2016 12:36	Hoja de cálculo de M...	12 KB

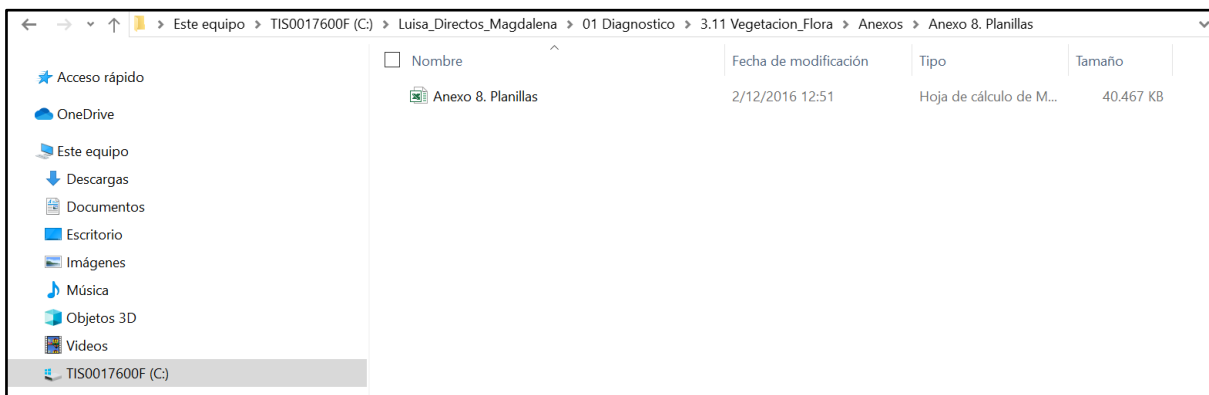
L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 6. Lista\_Esp\_Invasoras

## ANEXO 7. FOTOGRAFÍAS PARCELAS MUESTREADAS



L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 7. Reg\_Fotog\_Parcels

## ANEXO 8. PLANILLAS DE REGISTRO INDIVIDUOS FUSTAL, LATIZAL Y BRINZAL



L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 8. Planillas



## ANEXO 9. MAPA CON LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO (PARCELAS)



The screenshot shows a Windows File Explorer window with the following path: Este equipo > TIS0017600F (C:) > Luisa\_Directos\_Magdalena > 01 Diagnostico > 3.11 Vegetacion\_Flora > Anexos > Anexo 9. Ubic\_Parc\_Carac\_Veg. The left sidebar shows navigation options like 'Acceso rápido', 'OneDrive', 'Este equipo', 'Descargas', 'Documentos', 'Escritorio', 'Imágenes', 'Música', 'Objetos 3D', 'Videos', and 'TIS0017600F (C:)'. The main pane displays a table of files:

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
GE374-PVC-PSIG-CVF-001-00	22/03/2018 22:53	ArcGIS ArcMap Docu...	10.572 KB
GE374-PVC-PSIG-CVF-001-00	22/03/2018 22:58	Adobe Acrobat Docu...	3.710 KB

L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 9. Ubic\_Parc\_Carac\_Veg

## ANEXO 10. MAPA COBERTURA Y USO DE LA TIERRA



File Explorer path: Este equipo > TIS0017600F (C:) > Luisa\_Directos\_Magdalena > 01 Diagnostico > 3.11 Vegetacion\_Flora > Anexos > Anexo 10. Mapa Cobertura

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
GE374-PLC-PSIG-CS-001-01	10/03/2018 11:02	ArcGIS ArcMap Docu...	9.688 KB
GE374-PLC-PSIG-CS-001-01	10/03/2018 11:03	Adobe Acrobat Docu...	13.595 KB

L:\Luisa\_Directos\_Magdalena\01 Diagnostico\3.11 Vegetacion\_Flora\Anexos\Anexo 10. Mapa Cobertura