

--	--	--	--	--	--	--

A0	29/08/2017	CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO	Juan Manuel Martinez	Gabriel Martinez	Primera Emisión	A
Rev	Fecha	Elaborado por nombre/firma	Revisado por nombre/firma	Aceptado por nombre/firma	Descripción	Estado



**PROYECTO
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV LA
REFORMA - SAN FERNANDO”**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (FLORA)



ESCALA	FORMATO	CÓDIGO EEB	CÓDIGO CONTRATISTA	HOJA	REV
SIN	Carta	EEB-SFDO-CT100614-L000-EST1000	AG-2780	1 de 229	A0

ÍNDICE

	Pág.
3 Caracterización del área de influencia del proyecto	10
3.3 Medio biótico	10
3.3.1 Ecosistemas terrestres	10
3.3.1.1 Flora	10
3.3.1.1.1 Área de influencia indirecta (AII)	10
3.3.1.1.2 Área de influencia directa (AID)	53
3.3.1.1.3 Especies de flora epífita	168
3.3.1.1.4 Fragmentación	201
3.3.1.1.5 Dinámica Sucesional	214
3.3.1.1.6 Capacidad de Amortiguamiento	214

LISTA DE ILUSTRACIONES

Imagen 3.3-1	Distritos biogeográficos	11
Imagen 3.3-2	Zonas de vida.....	15
Imagen 3.3-3	Biomás	17
Imagen 3.3-4	Áreas SINAP	23
Imagen 3.3-5	Porcentaje de las jurisdicciones por Corporación, en la cuenca del río Blanco, Negro, Guayuriba	26
Imagen 3.3-6	Cota 575 msnm protectora de acuerdo al POT de Acacias	30
Imagen 3.3-7	Consulta Tremarctos	35
Imagen 3.3-8	Áreas prioritarias conservación en el AII.....	37
Imagen 3.3-9	Importancia Pastos.....	57
Imagen 3.3-10	Regeneración natural realtiva	60
Imagen 3.3-11	Distribución por clase altimétrica	62
Imagen 3.3-12	Diagrama de dispersión de Ogawa.....	62
Imagen 3.3-13	Distribución por clase diamétrica	63
Imagen 3.3-14	Distribución por clase altimétrica en bosque abierto ato de tierra firme	67
Imagen 3.3-15	Diagrama de dispersión de Ogawa en bosque abierto ato de tierra firme	68
Imagen 3.3-16	Posición Sociológica en bosque abierto ato de tierra firme.....	71
Imagen 3.3-17	Perfil de vegetación en bosque abierto ato de tierra firme. Parcela Baaf 36 (942996 N, 1036203 E)	71
Imagen 3.3-18	Abundancia en bosque abierto alto de tierra firme.....	74
Imagen 3.3-19	Dominancia en bosque abierto alto de tierra firme.....	74
Imagen 3.3-20	Histograma de frecuencia en bosque abierto alto de tierra firme	75
Imagen 3.3-21	Índice de Valor de Importancia en bosque abierto alto de tierra firme	76
Imagen 3.3-22	Histograma grado de agregación.....	76
Imagen 3.3-23	Distribución por clase diamétrica en bosque abierto alto de tierra firme	77
Imagen 3.3-24	Regeneración natural en bosque abierto alto de tierra firme.....	82
Imagen 3.3-25	Distribución por clase altimétrica	86
Imagen 3.3-26	Diagrama de dispersión de Ogawa.....	86
Imagen 3.3-27	Posición Sociológica.....	89
Imagen 3.3-28	Perfil de vegetación en bosque de galería del Peinobioma. Parcela Bgr 72 (925889 N, 1043083 E)	89
Imagen 3.3-29	Abundancia relativa	92
Imagen 3.3-30	Dominancia relativa	92
Imagen 3.3-31	Histograma de frecuencia.....	93
Imagen 3.3-32	Índice de Valor de Importancia	94
Imagen 3.3-33	Histograma grado de agregación.....	94

Imagen 3.3-34	Distribución por clase diamétrica	95
Imagen 3.3-35	Regeneración natural	99
Imagen 3.3-36	Distribución por clase altimétrica	102
Imagen 3.3-37	Diagrama de dispersión de Ogawa.....	102
Imagen 3.3-38	Posición Sociológica.....	105
Imagen 3.3-39	Perfil de vegetación en bosque de galería del Helobioma. Parcela Bgr 2 (930785 N, 1041129 E).....	105
Imagen 3.3-40	Abundancia relativa	108
Imagen 3.3-41	Dominancia relativa	108
Imagen 3.3-42	Histograma de frecuencia.....	109
Imagen 3.3-43	Índice de Valor de Importancia	109
Imagen 3.3-44	Histograma grado de agregación.....	110
Imagen 3.3-45	Distribución por clase diamétrica	111
Imagen 3.3-46	Regeneración natural	112
Imagen 3.3-47	Distribución por clase altimétrica en Vegetación secundaria alta.....	118
Imagen 3.3-48	Diagrama de dispersión de Ogawa en Vegetación secundaria alta ...	119
Imagen 3.3-49	Posición Sociológica en Vegetación secundaria alta	121
Imagen 3.3-50	Perfil de vegetación en vegetación secundaria alta del Orobioma. Parcela Vsa 55 (947114 N, 1038685 E)	121
Imagen 3.3-51	Abundancia en Vegetación secundaria alta.....	123
Imagen 3.3-52	Dominancia en Vegetación secundaria alta.....	124
Imagen 3.3-53	Histograma de frecuencia en Vegetación secundaria alta	125
Imagen 3.3-54	Índice de Valor de Importancia en Vegetación secundaria alta.....	125
Imagen 3.3-55	Histograma grado de agregación en Vegetación secundaria alta	126
Imagen 3.3-56	Distribución por clase diamétrica en Vegetación secundaria alta.....	127
Imagen 3.3-57	Regeneración natural en Vegetación secundaria alta.....	128
Imagen 3.3-58	Distribución por clase altimétrica	134
Imagen 3.3-59	Diagrama de dispersión de Ogawa.....	135
Imagen 3.3-60	Posición Sociológica.....	137
Imagen 3.3-61	Perfil vegetal en vegetación secundaria alta del Peinobioma. Parcela Vsa 83 (922175 N, 1043012 E)	137
Imagen 3.3-62	Abundancia relativa	139
Imagen 3.3-63	Dominancia relativa	140
Imagen 3.3-64	Histograma de frecuencia.....	140
Imagen 3.3-65	Índice de Valor de Importancia	141
Imagen 3.3-66	Histograma grado de agregación.....	141
Imagen 3.3-67	Distribución por clase diamétrica	142
Imagen 3.3-68	Regeneración natural en Vegetación secundaria alta peinobioma.....	145
Imagen 3.3-69	Distribución por clase altimétrica	147
Imagen 3.3-70	Diagrama de dispersión de Ogawa.....	147
Imagen 3.3-71	Posición Sociológica.....	149

Imagen 3.3-72	Perfil de vegetación en vegetación secundaria alta del Helobioma. Parcela Vsa 24 (930742 N, 1041018 E)	149
Imagen 3.3-73	Abundancia relativa	151
Imagen 3.3-74	Dominancia relativa	151
Imagen 3.3-75	Histograma de frecuencia	152
Imagen 3.3-76	Índice de Valor de Importancia	152
Imagen 3.3-77	Histograma grado de agregación	153
Imagen 3.3-78	Distribución por clase diamétrica	154
Imagen 3.3-79	Regeneración natural en Vegetación secundaria alta helobioma.....	155
Imagen 3.3-80	IVI en Vegetación secundaria baja peinobioma	158
Imagen 3.3-81	IVI en Vegetación secundaria baja helobioma	162
Imagen 3.3-82	Categorías UICN versión 3.1 del 2001	163
Imagen 3.3-83	Distribución de la riqueza de especies y familias según el grupo registrado	172
Imagen 3.3-84	Especies de epifitas vasculares por cobertura de la tierra	174
Imagen 3.3-85	Diagramas de similitud Bray Curtis de especies en las coberturas con presencias de epifitas vasculares.	177
Imagen 3.3-86	Procentaje de estratificación vertical epifitas vasculares.....	178
Imagen 3.3-87	Frecuencia de las especies epifitas vasculares.	182
Imagen 3.3-88	Preferencia de Forófitos de las especies epifitas vasculares.	183
Imagen 3.3-89	Numero de especies de epifitas no vasculares registradas por familia.....	187
Imagen 3.3-90	Riqueza de especies epifitas no vasculares por coberturas.....	187
Imagen 3.3-91	Similitud de abundancias y especies en las coberturas con presencias de epifitas no vasculares.	191
Imagen 3.3-92	Abundancia y frecuencia relativa de las especies no vasculares.	196
Imagen 3.3-93	Frecuencia de las especies no vasculares.....	197
Imagen 3.3-94	Forófitos muestreados con presencia de especies epifitas no vasculares.	198
Imagen 3.3-95	Fragmentación área de influencia (All)	207
Imagen 3.3-96	Áreas de intervención del proyecto sobre coberturas naturales.....	209
Imagen 3.3-97	Fragmentación escenario con proyecto	210
Imagen 3.3-98	Contexto paisajístico	213
Imagen 3.3-99	Patrones de dispersión de las especies.....	217
Imagen 3.3-100	Distribución de Socratea exorrhiza en Coberturas Baaf-Oba, Bgr-Pao, Bgr-Hao y Vsa-Pao	219
Imagen 3.3-101	Distribución de Cariniana pyriformis en Coberturas Bgr-Hao, Vsa-Oba y Pa- Hao.....	220
Imagen 3.3-102	Distribución de Cedrela odorata en Coberturas Bgr-Pao y Pa-Hao.....	221
Imagen 3.3-103	Distribución de Ceiba pentandra en Coberturas Vsa-Pao.....	222
Imagen 3.3-104	Distribución de Cyathea cf. microdonta en Coberturas Bgr-Hao y Vsa-Hao.	223

Imagen 3.3-105	Distribución de Iriartea deltoidea en Coberturas Vsa-Oba.	224
Imagen 3.3-106	Distribución de Licania apetala en Coberturas Baaf-Oba y Vsa-Oba.	225
Imagen 3.3-107	Distribución de Licania hypoleuca en Coberturas Baaf-Oba	226
Imagen 3.3-108	Distribución de Pachira quinata en Coberturas Bgr-Pao.	227

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3.3-1	Provincias y distritos biogeograficos en el Área de Influencia Indirecta 12
Tabla 3.3-2	Zonas de Vida en el Área de Influencia Indirecta..... 14
Tabla 3.3-3	Biomás en el Área de Influencia Indirecta..... 14
Tabla 3.3-4	Biomás y ecosistemas en el área de influencia indirecta 18
Tabla 3.3-5	Instrumentos de ordenamiento y/o planificación identificados en los municipios del Área de Influencia Indirecta áreas de interés ambiental..... 24
Tabla 3.3-6	Restricciones de uso en zonas de conservación 25
Tabla 3.3-7	Restricciones de uso en zonas de restauración..... 26
Tabla 3.3-8	Características de las zonas con reglamentación especial, conforme al POMCH del río Blanco-Negro-Guayuriba 27
Tabla 3.3-9	Características de las zonas de conservación, conforme al POMCH del río Blanco-Negro-Guayuriba 28
Tabla 3.3-10	Especies Sensibles 36
Tabla 3.3-11	Coberturas de la tierra en el área de influencia 38
Tabla 3.3-12	Parcelas Caracterización Florística..... 53
Tabla 3.3-13	Composición florística 56
Tabla 3.3-14	Análisis importancia..... 57
Tabla 3.3-15	Composición florística 58
Tabla 3.3-16	Análisis regeneración natural..... 58
Tabla 3.3-17	Composición florística 61
Tabla 3.3-18	Distribución por clase altimétrica 61
Tabla 3.3-19	Distribución por clase diamétrica 63
Tabla 3.3-20	Volumen por parcela 64
Tabla 3.3-21	Composición florística en bosque abierto alto de tierra firme 65
Tabla 3.3-22	Distribución por clase altimétrica en bosque abierto alto de tierra firme 67
Tabla 3.3-23	Posición Sociológica en bosque abierto ato de tierra firme 68
Tabla 3.3-24	Estructura horizontal en bosque abierto ato de tierra firme 72
Tabla 3.3-25	Distribución por clase diamétrica en bosque abierto alto de tierra firme 77
Tabla 3.3-26	Índices de diversidad en bosque abierto alto de tierra firme 78
Tabla 3.3-27	Regeneración natural en bosque abierto alto de tierra firme..... 79
Tabla 3.3-28	Volumen por parcela 82
Tabla 3.3-29	Composición florística 83
Tabla 3.3-30	Distribución por clase altimétrica 85
Tabla 3.3-31	Posición Sociológica..... 87
Tabla 3.3-32	Estructura horizontal..... 90

Tabla 3.3-33	Distribución por clase diamétrica	95
Tabla 3.3-34	Índices de diversidad	96
Tabla 3.3-35	Regeneración natural	97
Tabla 3.3-36	Volumen por parcela	99
Tabla 3.3-37	Composición florística	100
Tabla 3.3-38	Distribución por clase altimétrica	101
Tabla 3.3-39	Posición Sociológica.....	103
Tabla 3.3-40	Estructura horizontal.....	106
Tabla 3.3-41	Distribución por clase diamétrica	110
Tabla 3.3-42	Índices de diversidad	111
Tabla 3.3-43	Regeneración natural	113
Tabla 3.3-44	Volumen por parcela	115
Tabla 3.3-45	Composición florística en Vegetación secundaria alta	116
Tabla 3.3-46	Distribución por clase altimétrica en Vegetación secundaria alta.....	118
Tabla 3.3-47	Posición Sociológica en Vegetación secundaria alta	119
Tabla 3.3-48	Estructura horizontal en Vegetación secundaria alta	122
Tabla 3.3-49	Distribución por clase diamétrica en Vegetación secundaria alta.....	126
Tabla 3.3-50	Índices de diversidad en Vegetación secundaria alta	127
Tabla 3.3-51	Regeneración natural en Vegetación secundaria alta.....	129
Tabla 3.3-52	Volumen por parcela	132
Tabla 3.3-53	Composición florística	132
Tabla 3.3-54	Distribución por clase altimétrica	134
Tabla 3.3-55	Posición Sociológica.....	135
Tabla 3.3-56	Estructura horizontal.....	138
Tabla 3.3-57	Distribución por clase diamétrica	142
Tabla 3.3-58	Índices de diversidad.....	143
Tabla 3.3-59	Regeneración natural en Vegetación secundaria alta del peinobioma.....	144
Tabla 3.3-60	Volumen por parcela	145
Tabla 3.3-61	Composición florística	146
Tabla 3.3-62	Distribución por clase altimétrica	146
Tabla 3.3-63	Posición Sociológica.....	148
Tabla 3.3-64	Estructura horizontal.....	150
Tabla 3.3-65	Distribución por clase diamétrica	153
Tabla 3.3-66	Índices de diversidad.....	154
Tabla 3.3-67	Regeneración natural en Vegetación secundaria alta del helobioma..	156
Tabla 3.3-68	Volumen por parcela	157
Tabla 3.3-69	Composición Florística	157
Tabla 3.3-70	Estructura Horizontal Vsb Orobioma.....	159
Tabla 3.3-71	Composición Florística.....	160
Tabla 3.3-72	Estructura Horizontal Vsb Helobioma	161

Tabla 3.3-73	Descripción de las categorías UICN	163
Tabla 3.3-74	Especies con categoría de amenaza	165
Tabla 3.3-75	Datos individuos Helecho arbóreo en veda en el área directa del proyecto.	166
Tabla 3.3-76	Composición de la flora epífita del área de intervención directa de la línea de transmisión eléctrica de 230 kV; La Reforma – San Fernando.....	170
Tabla 3.3-77	Especies de flora epífita vascular registrada.....	173
Tabla 3.3-78	Individuos de las especies de epifitas vasculares registradas por coberturas	175
Tabla 3.3-79	Índices de diversidad de especies epifitas vasculares en las coberturas muestreadas.....	176
Tabla 3.3-80	Distribución vertical de las especies epifitas presentes en el área de intervención	178
Tabla 3.3-81	Abundancia de las especies vasculares arborícolas.....	179
Tabla 3.3-82	Abundancia Abundancia de especies epífitas vasculares en hábitat terrestre y rupícola.....	181
Tabla 3.3-83	Especies vasculares con alguna categoría de amenaza, vulnerabilidad o veda registradas en el proyecto.	184
Tabla 3.3-84	Especies de flora epífita NO vascular registrada.....	186
Tabla 3.3-85	Abundancia (cm ²) de las especies epifitas no vasculares por coberturas.	188
Tabla 3.3-86	Índices de diversidad para las epifitas no vasculares en las coberturas muestreadas.....	190
Tabla 3.3-87	Abundancia (cm ²) de especies epífitas no vasculares en diferente hábitat	192
Tabla 3.3-88	Abundancia y frecuencia de las especies de flora epífita no vascular registradas.....	194
Tabla 3.3-89	Especies no vasculares con alguna categoría de amenaza, vulnerabilidad o veda registradas en el proyecto	199
Tabla 3.3-90	Métricas de fragmentación	203
Tabla 3.3-91	Fragmentación área de influencia (All)	206
Tabla 3.3-92	Cambios en la Fragmentación área de influencia escenario actual y con proyecto.....	208
Tabla 3.3-93	Ecosistemas utilizados para el Contexto Paisajístico del área de influencia	211
Tabla 3.3-94	Contexto paisajístico área de influencia.....	214
Tabla 3.3-95	Capacidad de Recuperación de las coberturas de la tierra.....	216
Tabla 3.3-96	Distribución principales especies por Ecosistema.....	217

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.3 Medio biótico

Dentro de este numeral se incluye las características de los ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos identificados dentro del Área de Influencia (Indirecta y directa) del proyecto “Construcción y operación de la línea de transmisión 230 a kV La Reforma – San Fernando.

3.3.1 Ecosistemas terrestres

3.3.1.1 Flora

3.3.1.1.1 *Área de influencia indirecta (All)*

En un contexto regional, el Área de Influencia Indirecta –All-, se ubica sobre el piso isomegatérmico de los llanos orientales, de la región cisandina (Hernández *et al*, 1990). En general, se caracteriza por presentar un relieve plano, cubierto por sabanas naturales que son atravesadas por selvas de galería y que son continuos con los llanos de la Orinoquia venezolana.

De las 47 provincias biogeográficas en las cuales se divide la región neotropical, nueve se presentan en Colombia y una de estas, la provincia de la Orinoquia es el lugar donde se ubica el All. De acuerdo con Jorge Hernández Camacho (1970), la cubierta vegetal dominante en la provincia de la Orinoquia, son los herbazales, con presencia de bosques de galería asociados a los ríos, esteros anegados, dunas con cobertura herbácea y selvas húmedas del piedemonte Andino, presentándose vínculos estrechos con las especies vegetales de la Amazonia y la región árida pericaribeña.

- **Biogeografía en el Área de Influencia Indirecta**

De acuerdo con las unidades biogeográficas de Colombia (Hernández *et al.*, 1990), el All pertenece a las provincias biogeográficas NorAndina y Orinoquia. Como se aprecia en la **Imagen 3.3-1**, también se presentan dos distritos biogeográficos, uno en cada provincia, es así que en el All se presenta en el sector sur el Distrito Piedemonte Meta la provincia de la Orinoquia y en el sector norte el Distrito Este Cordillera Oriental de la provincia NorAndina.

En la **Tabla 3.3-1** se aprecia que la mayoría del All corresponde al distrito biogeográfico Piedemonte Meta de la provincia Orinoquia con el 75 % del área.

Tabla 3.3-1 Provincias y distritos biogeograficos en el Área de Influencia Indirecta

PROVINCIA BIOGEOGRAFICA	DISTRITO BIOGEOGRAFICO	DISTRITO BIOGEOGRAFICO CON BIOMA	AREA (HA)	AREA (%)
NorAndina	Este Cordillera Oriental	NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	256,7	2,6%
		NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	2144,9	21,6%
Orinoquia	Piedemonte Meta	Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	1434,5	14,5%
		Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	1439,1	14,5%
		Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	4645,8	46,8%
Total			9920,9	100%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptado de Hernández et al., 1990

- Provincia NorAndina

Comprende los amplios flancos que ofrece la Cordillera Oriental colombiana sobre la cuenca hidrográfica del Orinoco, integrada por tres biomas o zonas de vida con una fisonomía vegetal y animal características. El primer bioma lo constituye un conjunto de páramos, el cual corona y circunda las partes más elevadas del macizo montañoso andino. El segundo bioma lo constituyen las selvas de vertiente, denominadas selva Andina y selva Sub-Andina, las cuales copan en buena medida los flancos cordilleranos desde proximidades de los páramos hasta alcanzar los 800 metros de altura sobre el nivel del mar.

Por último, en la parte inferior de la vertiente AndinoOrinoquense, se encuentra la tercera formación selvática, representada por un conjunto de vegetación densa de piedemonte, el cual guarda mayor identidad con las selvas de la Amazonia. Por condiciones edafológicas y pluviales conjugadas con unas especiales características ecológicas, la selva de piedemonte se extendió desde cerca de los mil metros sobre el nivel del mar hasta una altura próxima a los doscientos metros sobre la planicie oriental. En este último bioma, se localiza el sector norte del All, más exactamente en el distrito biogeográfico denominado como Distrito Este Cordillera Oriental.

Distrito Este Cordillera Oriental

Corresponde la zona montañosa de la cordillera oriental, en límites con los llanos orientales. Presenta una estrecha relación florística y faunística con los Andes de Venezuela. De acuerdo con Latorre (2005), la biota de la montaña se deriva básicamente de elementos provenientes de las tierras bajas Amazónicas, los cuales iniciaron progresivamente procesos de adaptación y especiación. Por ser parte de la provincia biogeográfica NorAndina, presenta elementos provenientes de los Andes Centrales y Australes, no obstante existe considerable diferenciación de endemismos a nivel de especies y subespecies (Latorre, 2005).

En el All, debido a la cercanía con grandes centros poblados, la presión sobre los ecosistemas naturales ha sido constante, motivo por el cual la mayoría de ecosistemas boscosos que cubren este sector, se localizan solamente sobre terrenos escarpados, que por sus altas pendientes son difíciles de trabajar en labores agropecuarias, salvándose así de la ampliación de la frontera agrícola.

- **Provincia de la Orinoquia**

De acuerdo con Jorge Hernández Camacho (1970), la cubierta vegetal dominante en la provincia de la Orinoquia, son los herbazales, con presencia de bosques de galería asociados a los ríos, esteros anegados, dunas con cobertura herbácea y selvas húmedas del piedemonte Andino, presentándose vínculos estrechos con las especies vegetales de la Amazonia y la región árida pericaribeña.

La provincia geográfica de la Orinoquia, está compuesta por tres grandes sub-unidades: la altillanura bien drenada, la llanura mal drenada de Arauca Casanare y el piedemonte llanero. En cuanto a distritos biogeográficos, la provincia del Orinoco, presenta, dos distritos en la llanura mal drenada de Arauca Casanare (Distrito Arauca-Apure y Distrito Casanare), dos distritos biogeográficos en la altillanura bien drenada (Distrito Sabanas Altas y Distrito Maipures) y dos distritos en el piedemonte Llanero (Distrito de Piedemonte Casanare-Arauca y Distrito Piedemonte Meta), de los cuales el último es el que se presenta al sur del All.

Piedemonte Meta

Localizada en la ladera oriental de la Cordillera Oriental, con estrecha relación florística y faunística, como podría esperarse, con los Andes de Venezuela, sobre todo con la Cordillera de Mérida; sin embargo, es bastante mayor su afinidad con los Andes de la vertiente amazónica de Ecuador, la vertiente amazónica de Colombia y también de Perú (Hernández et al., 1990).

En el sector sur del All, la mayoría de los ecosistemas naturales originales de este distrito, han sido afectados, pues a diferencia del Distrito Este Cordillera Oriental, la mayoría de terrenos son planos y cercanos a centros poblados grandes, como el caso de Villavicencio y Acacias. Por este motivo, actualmente solo es posible encontrar algunos remanentes de bosques de galería en las riberas de los ríos que atraviesan el All, debido a que la mayoría de ecosistemas corresponden a ecosistemas transformados.

• **Zonas de vida en el All**

De acuerdo al sistema de clasificación propuesto por Holdridge, el cual determina zonas de vida como unidad central, tomando en cuenta factores bioclimáticos como temperatura, precipitación, evapotranspiración y pisos altitudinales, en el All se presentan tres unidades: bosque húmedo tropical (bh-T), bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque pluvial premontano (bp-PM).

En la **Imagen 3.3-2** se aprecia que la unidad predominante al sur del All, es bosque húmedo tropical (bh-T) en tanto que al norte aumenta la pluviosidad motivo por el cual la unidad corresponde a bosque muy húmedo tropical (bmh-T), para que en la parte más norte y alta,

se presente la mayor pluviosidad en un pequeño sector correspondiente a la unidad de bosque pluvial premontano (bp-PM). De acuerdo con esto, las condiciones de humedad presentan un gradiente, el cual aumenta de sur a norte, ocasionando que la vegetación presente en la zona norte está más adaptada a condiciones de alta pluviosidad que la vegetación presente en la zona sur. En la **Tabla 3.3-2** se muestra que la mayoría del AI corresponde a la zona de vida de bosque húmedo tropical, abarcando el 69,3% del total del área.

Tabla 3.3-2 Zonas de Vida en el Área de Influencia Indirecta

ZONA DE VIDA	AREA (HA)	AREA (%)
Bosque humedo tropical (bh-T)	6876,5	69,3%
Bosque muy humedo tropical (bmh-T)	3025,6	30,5%
Bosque pluvial premontano (bp-PM)	18,8	0,2%
TOTAL	9920,9	100%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptado de Espinal, E. S & E. Montenegro. 1977

- **Biomás en el AI**

La consulta de biomas se basó en la plancha 25 del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM et al., 2007¹), cuyos polígonos fueron ajustados con los mapas de geomorfología y de cobertura de la tierra, teniendo en cuenta que presentan un mayor detalle correspondiente a una escala de 1:25.000. Como muestra la **Imagen 3.3-3** se identificaron tres biomas en el AI: Helobioma de la Amazonia y Orinoquia, Orobiomas bajos de los Andes y Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia Piedemonte Meta. La **Tabla 3.3-3** presenta la ocupación del AI por cada uno de los tres biomas, donde se aprecia que el bioma mas extenso es el Orobioma Bajo de los Andes, que ocupa el 46,8% del total del área.

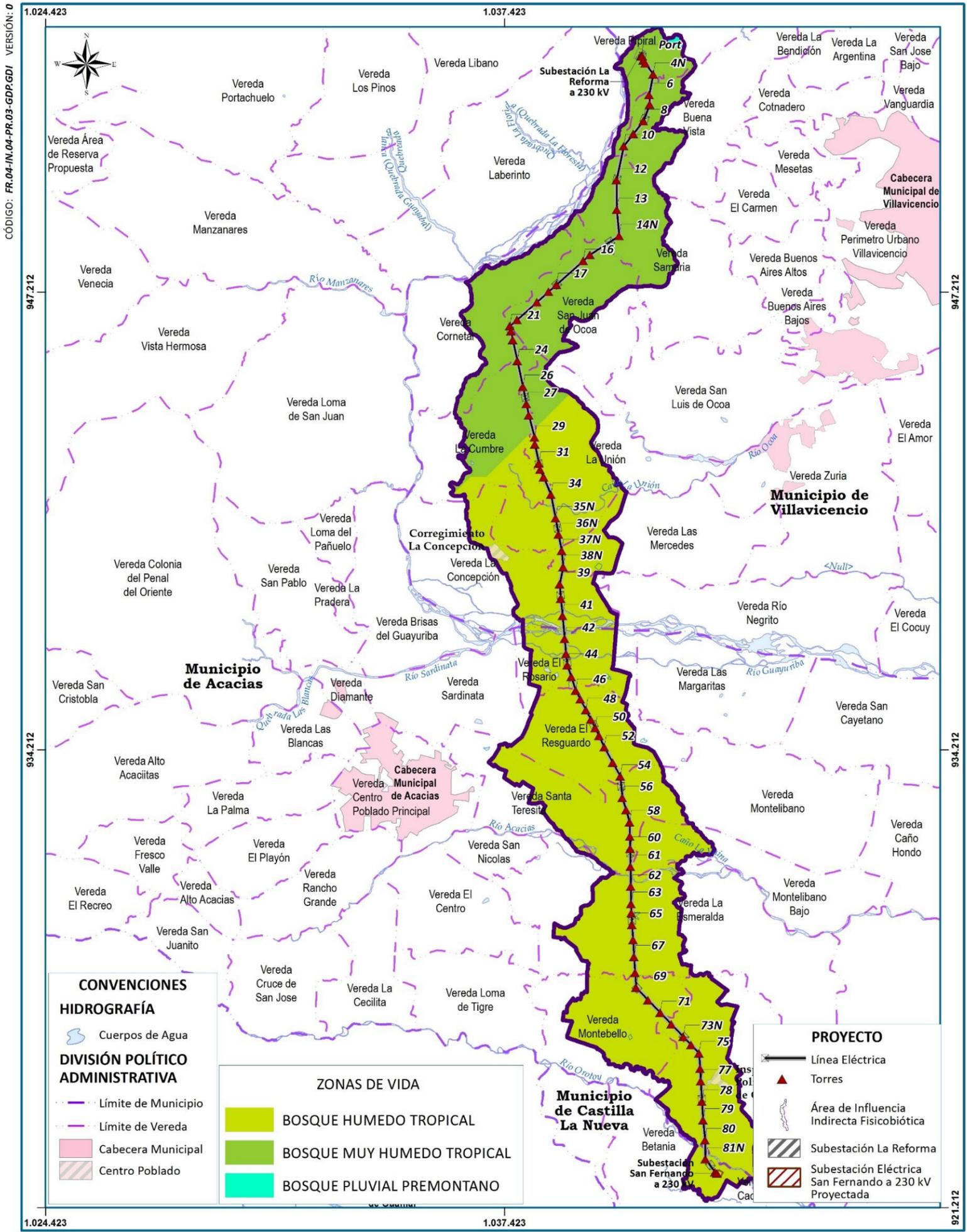
Tabla 3.3-3 Biomás en el Área de Influencia Indirecta

BIOMA	AREA (HA)	AREA (%)
Helobioma Amazonia - Orinoquia	1689,3	17,0%
Orobioma bajo de los Andes	4645,8	46,8%
Peinobioma de la Amazonia -Orinoquia	3585,8	36,1%
TOTAL	9920,9	100%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptado de IDEAM et al., 2007

¹ IDEAM, IGAC, IAvH, Invenmar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 276 p. + 37 hojas cartográficas

Imagen 3.3-2 Zonas de vida



ZonasVida.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptado de Espinal, E. S & E. Montenegro. 1977

Estos tres biomas conforman el gran bioma del bosque húmedo tropical, en el cual no se presenta déficit de agua para las plantas a lo largo de todo el año o éste es pasajero y no alcanza a alterar decididamente el aspecto sempervirente de la vegetación (IDEAM et al., 2007). En el área de estudio corresponden a los paisajes de planicie y valle. A continuación se describen los tres (3) biomas identificados en el AII:

- **Orobiomas bajos de los Andes**

Corresponden a áreas de montaña localizadas aproximadamente entre los 500 y 1.800 msnm, donde se presentan temperaturas de entre 18 y 24 °C. No obstante, es posible que estos rangos fluctúen de acuerdo con la posición geográfica de la montaña; por ejemplo en algunas zonas de la cordillera Central se ha identificado que la baja montaña se encuentra entre los 700 y 2.300 msnm (Thourent 1983, citado por Ideam et al, 2007, mientras que donde hacen contacto con valles más bajos y mares, los límites pueden bajar. A los orobiomas bajos comúnmente se les asigna el nombre de piso subandino, dada su relación con la cordillera de los Andes.

En el AII corresponde al paisaje de montaña, que se presenta al norte de la carretera marginal de la selva, en la misma zona donde se ubica la provincia biogeográfica norandina. Presenta relieve inclinado y escarpado, el cual en su mayoría está cubierto por ecosistemas naturales boscosos.

- **Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia**

Es un tipo de pedobioma, el cual se ubica sobre las planicies aluviales y valles aluviales, de los principales ríos de la región. Al localizarse en estas geoformas, es un bioma con mal drenaje, encharcamiento permanente o con prolongado periodo de inundación.

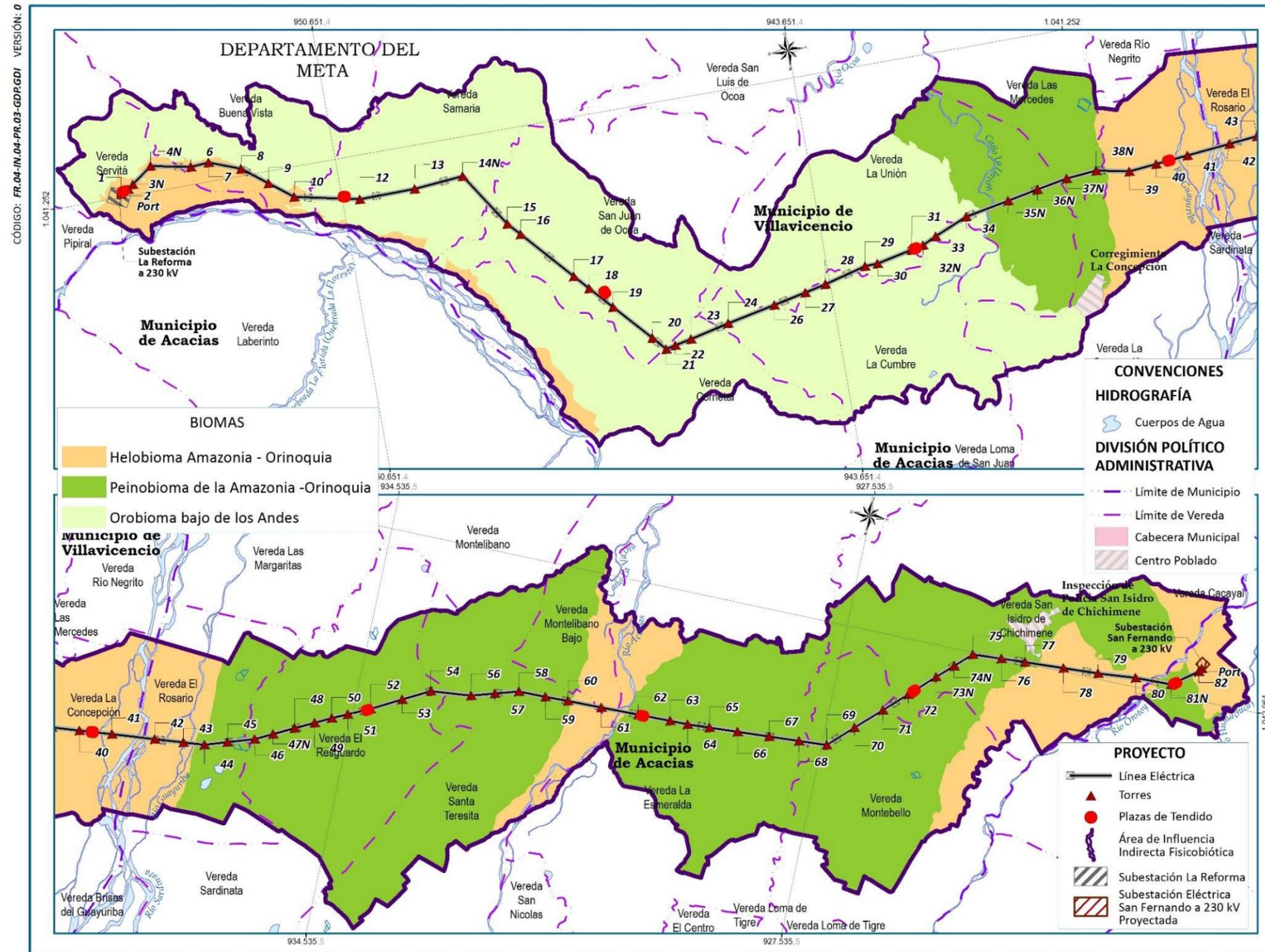
En el AII, se localiza sobre los planos de inundación de los ríos Guayuriba, Acacias y Orotoy, sobre terrenos con relieve plano a ligeramente ondulado.

- **Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia**

El peinobioma es un tipo de pedobioma, el cual a diferencia del helobioma, se desarrolla en terrenos que tienen buen drenaje, por lo que no se encharcan.

En el AII, se localiza principalmente al sur de la carretera marginal de la selva, excepto en los planos de inundación de los ríos Guayuriba, Acacias y Orotoy. Se localiza en el mismo sector del distrito Piedemonte Meta, motivo por el cual la mayoría de ecosistemas corresponden a ecosistemas transformados.

Imagen 3.3-3 Biomás



Biomás.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptado de IDEAM et al., 2007

- **Ecosistemas**

Teniendo en cuenta que un ecosistema es un continuum de hábitats para las especies animales y vegetales, que interactúan constantemente a través del intercambio de materia y energía, la clasificación y cartografía de ecosistemas debe considerar tanto la estructura vertical del ecosistema como la estructura horizontal, es decir su interacción con los alrededores o ecosistemas vecinos. Por ello, el IDEAM et al. (2007), delimitó las unidades ecosistémicas mediante la unión espacial entre biomas y las coberturas de la tierra. De este modo, se elaboró el mapa con los 57 ecosistemas identificados al interior del AI (MAPA 1). La leyenda se presenta en la **Tabla 3.3-4**.

Tabla 3.3-4 Biomás y ecosistemas en el área de influencia indirecta

BIOMA	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
			ha.	%	ha.	%
Helobioma Amazonia - Orinoquia	Bosque de galería y/o ripario en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bgr-Hao	0,04	0,04	16,85	0,17
	Bosque de galería y/o ripario en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia		0,62	0,58	144,57	1,46
	Explotación de materiales de construcción en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Emc-Hao	0,00	0,00	5,97	0,06
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	LI-Hao	0,18	0,17	1,33	0,01
	Palma de aceite en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pac-Hao	6,06	5,69	332,45	3,35
	Pastos arbolados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pa-Hao	2,64	2,47	99,21	1,00
	Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia		3,18	2,99	195,42	1,97
	Pastos enmalezados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pe-Hao	0,87	0,82	39,33	0,40
	Pastos enmalezados en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia		1,74	1,63	234,73	2,37
	Pastos limpios en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	PI-Hao	3,08	2,89	38,57	0,39

BIOMA	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
			ha.	%	ha.	%
Helobioma Amazonia - Orinoquia	Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte Meta Helobios de la Amazonia y Orinoquia		1,12	1,05	231,96	2,34
	Playas en Orinoquia Piedemonte Meta Helobios de la Amazonia y Orinoquia	Ply-Hao	2,14	2,01	160,13	1,61
	Red vial y territorios asociados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobios de la Amazonia y Orinoquia	Rv-Hao	0,19	0,18	3,15	0,03
	Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte Meta Helobios de la Amazonia y Orinoquia	R-Hao	0,60	0,56	57,88	0,58
	Tejido urbano continuo en Orinoquia Piedemonte Meta Helobios de la Amazonia y Orinoquia	Tuc-Hao	0,00	0,00	1,27	0,01
	Tejido urbano discontinuo en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobios de la Amazonia y Orinoquia	Tud-Hao	0,00	0,00	0,50	0,01
	Vegetación secundaria alta en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobios de la Amazonia y Orinoquia	Vsa-Hao	0,41	0,39	49,10	0,49
	Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte Meta Helobios de la Amazonia y Orinoquia		0,34	0,32	50,96	0,51
	Vegetación secundaria baja en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobios de la Amazonia y Orinoquia	Vsb-Hao	0,00	0,00	1,21	0,01
	Vegetación secundaria baja en Orinoquia Piedemonte Meta Helobios de la Amazonia y Orinoquia		0,21	0,21	18,11	0,18
	Zonas industriales en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobios de la Amazonia y Orinoquia	Zi-Hao	0,32	0,32	7,53	0,08
	Zonas industriales en Orinoquia Piedemonte Meta Helobios de la Amazonia y Orinoquia		0,06	0,06	3,80	0,04
Orobioma bajo de los Andes	Bosque abierto alto de tierra firme en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Baaf-Oba	12,24	12,24	940,88	9,48
	Bosque abierto alto de tierra firme en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		6,80	6,80	922,51	9,30

BIOMA	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
			ha.	%	ha.	%
Orobioma bajo de los Andes	Cultivos transitorios en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	Ct-Oba	0,00	0,00	5,46	0,06
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	LI-Oba	0,00	0,00	0,53	0,01
	Pastos arbolados en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Pa-Oba	7,93	7,44	377,81	3,81
	Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		2,55	2,39	304,15	3,07
	Pastos enmalezados en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Pe-Oba	0,99	0,93	390,48	3,94
	Pastos limpios en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	PI-Oba	0,64	0,60	90,21	0,91
	Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		1,95	1,83	117,06	1,18
	Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	R-Oba	0,00	0,00	2,55	0,03
	Tierras desnudas y degradadas en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Tdd-Oba	0,21	0,20	64,24	0,65
	Tierras desnudas y degradadas en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	Tdd-Oba	0,00	0,00	0,87	0,01
	Vegetación secundaria alta en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Vsa-Oba	3,26	3,06	244,38	2,46
	Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		0,89	0,84	82,89	0,84
	Vegetación secundaria baja en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Vsb-Oba	0,46	0,43	36,84	0,37
	Vegetación secundaria baja en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		0,00	0,00	5,75	0,06
Peinobioma de la Amazonia - Orinoquia	Bosque de galería y/o ripario en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bgr-Pao	4,30	4,04	406,89	4,10
	Cítricos en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ctr-Pao	0,70	0,65	74,38	0,75

BIOMA	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
			ha.	%	ha.	%
Peinobioma de la Amazonia - Orinoquia	Cultivos transitorios en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ct-Pao	0,73	0,69	54,67	0,55
	Estanques para acuicultura continental en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Eac-Pao	0,00	0,00	3,14	0,03
	Explotación de hidrocarburos en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ehc-Pao	0,00	0,00	79,00	0,80
	Explotación de materiales de construcción en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Emc-Pao	0,00	0,00	17,68	0,18
	Lagunas de oxidación en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Lo-Pao	0,00	0,00	9,39	0,09
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	LI-Pao	0,00	0,00	17,46	0,18
	Palma de aceite en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pac-Pao	13,27	12,46	532,87	5,37
	Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pa-Pao	3,89	3,65	802,55	8,09
	Pastos enmalezados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pe-Pao	0,34	0,32	18,00	0,18
	Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	PI-Pao	20,20	18,96	2.405,77	24,25
	Red vial y territorios asociados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Rv-Pao	0,12	0,12	16,77	0,17
	Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	R-Pao	0,08	0,08	4,94	0,05
	Tejido urbano continuo en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Tuc-Pao	0,00	0,00	38,78	0,39
Tejido urbano discontinuo en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Tud-Pao	0,00	0,00	70,90	0,71	

BIOMA	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
			ha.	%	ha.	%
Peinobioma de la Amazonia - Orinoquia	Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Vsa-Pao	0,72	0,68	62,98	0,63
	Zonas industriales en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Zi-Pao	0,00	0,00	15,51	0,16
	Zonas pantanosas en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Zpn-Pao	0,44	0,41	8,62	0,09
ÁREA TOTAL			106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- **Ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas en el Área de Influencia Indirecta**

Para realizar este literal, se consultaron fuentes oficiales de información secundaria, como el módulo Tremarctos, las áreas prioritarias conservación del CONPES y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

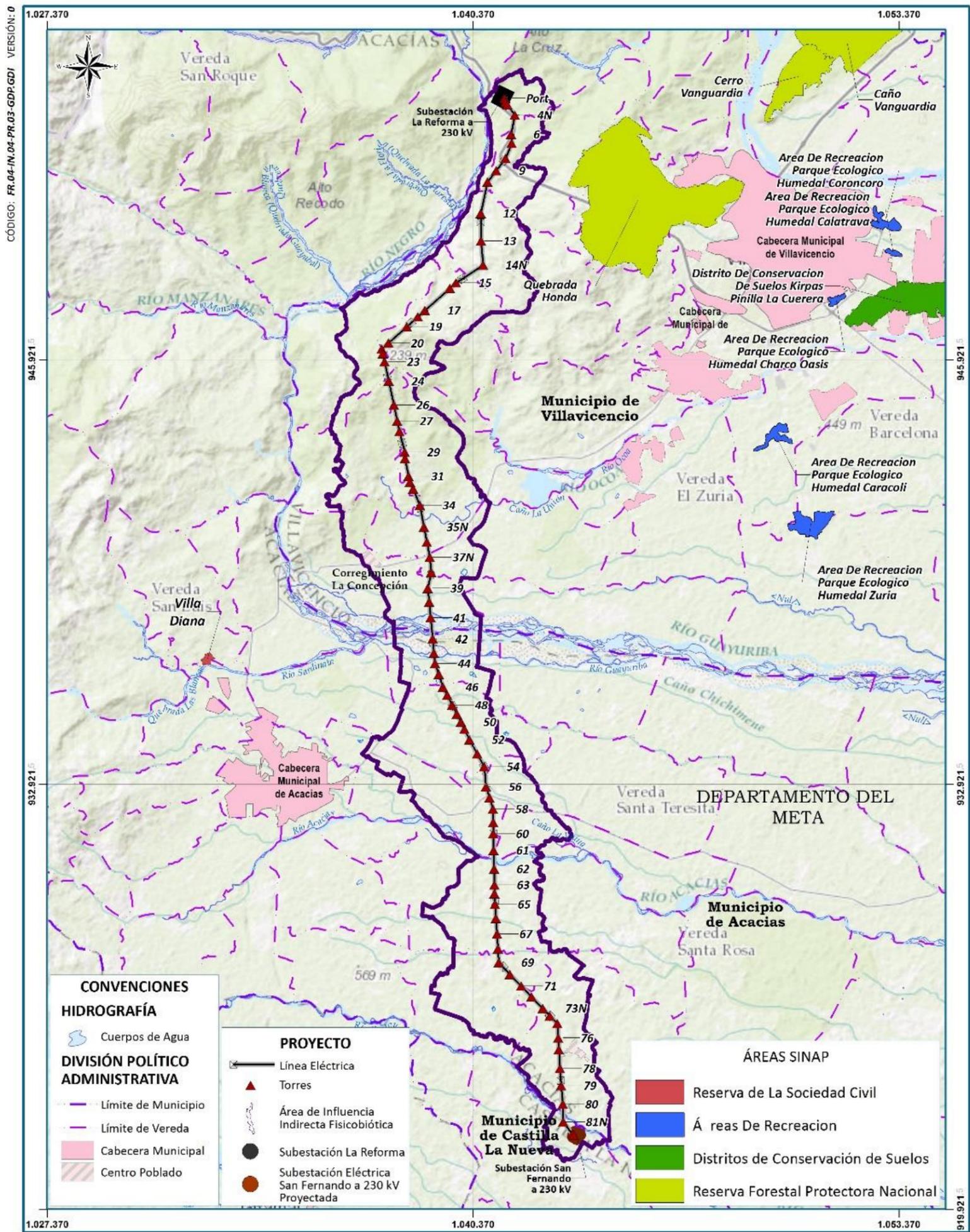
- **Áreas protegidas del SINAP**

Según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, reglamentado por el Decreto 2372 de 2010, las áreas protegidas se definen como “áreas definidas geográficamente, que hayan sido designadas, reguladas y administradas a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”.

Estas áreas protegidas que conforman el SINAP se dividen en siete categorías: Parques Naturales Nacionales, Reservas Forestales Protectoras Nacionales y Regionales, Parques Naturales Regionales, Distritos de Manejo Integrado, Áreas de Recreación, Distritos de Conservación de Suelos y Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

Tal y como se aprecia en la **Imagen 3.3-4**, de estas siete categorías de áreas protegidas establecidas para Colombia, no se presenta ninguna categoría en el AI, ni públicas ni privadas.

Imagen 3.3-4 Áreas SINAP



AreasSINAP.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- **Otros instrumentos de ordenamiento y/o planificación o áreas de reglamentación especial**

Como otras herramientas básicas de acción, tanto física como administrativa, que plasman los objetivos de tipo ambiental, económico y social de los territorios (municipios del Área de Influencia), se encontraron declarados dos (2) Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT), un (1) Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y dos (2) Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) conforme se presentan en la **Tabla 3.3-5**.

Tabla 3.3-5 Instrumentos de ordenamiento y/o planificación identificados en los municipios del Área de Influencia Indirecta áreas de interés ambiental

FIGURA DE ORDENAMIENTO O CATEGORÍA	MUNICIPIO (S)	ACTO ADMINISTRATIVO / OBSERVACIONES
POMCH río Acacias-Pajure (Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Acacias-Pajure)	Acacias, San Carlos de Guaroa, Guamal y Castilla La Nueva	Resolución 1635 del 22 de septiembre de 2010 Área: 93.100 ha con un total de 51 veredas
POMCH río Blanco-Negro-Guayuriba (Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Blanco-Negro-Guayuriba)	Acacias, San Carlos de Guaroa, Puerto López, Villavicencio, Gutiérrez, Guayabetal, Fosca, Quetame, Ubaque, Chipaque, Une, Fómeque, Choachí, Guasca, la Calera, Cáqueza y Bogotá D.C.	Resolución conjunta 02 de 16 de mayo de 2012. Área: 353.166,83 ha.
Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Acacias	Acacias	Acuerdo 021 de diciembre 11 de 2000 modificado por el Acuerdo 184 de diciembre de 2011. Área: 785 Km ² .
Esquema de Ordenamiento Territorial de Castilla la Nueva	Castilla la Nueva	Acuerdo 005 febrero 29 de 2016 Área: 100643 ha
Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Villavicencio	Villavicencio	Acuerdo No 287 de diciembre 29 de 2015.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

A continuación se describen las zonificaciones encontradas en los POMCH o POMCA con jurisdicción en el área y las áreas protegidas establecidas por medio de los Planes o Esquemas de ordenamiento territorial.

POMCH río Acacias-Pajure

La cuenca hidrográfica del río Acacias – Pajure se encuentra localizada en el departamento del Meta con jurisdicción en los municipios de Acacias, San Carlos de Guaroa, Guamal y Castilla La Nueva. El municipio con mayor participación es Acacias con el 62% de la superficie total de la cuenca, le sigue San Carlos de Guaroa con el 30%, Castilla La Nueva 6% y Guamal con tan solo el 2%.

- Zonas de conservación

De acuerdo con el POMCH del río Acacias, dentro de esta categoría de zonificación se consideran especialmente los bosques de galería que hacen parte del área de influencia; estos se separan de la zona de preservación de bosque de galería en consideración a que se encuentran inmersos en zonas de intenso desarrollo económico, con un alto nivel de fragmentación, pero su función es esencial para la conservación del agua y sus recursos hidrobiológicos, el suelo y la cobertura vegetal existente, así como la flora y fauna asociada. En la **Tabla 3.3-6** se presentan las restricciones de uso sobre esa categoría de zonificación.

Tabla 3.3-6 Restricciones de uso en zonas de conservación

USO	CONDICIÓN
Uso Principal	Conservación de los relictos de bosque en ronda hídrica, que conduzca a la regeneración y restauración de los ecosistemas y las poblaciones de fauna nativa
Uso Compatible	Actividades de aislamiento, protección, control y revegetalización o enriquecimiento o repoblación con especies silvestres y manejo de la sucesión vegetal. Investigación, Producción o generación de bienes y servicios ambientales, manejo hacia la conexión de áreas adyacentes.
Uso Condicionado	Senderos ecológicos, ecoturismo, aprovechamiento forestal doméstico, aprovechamiento sostenible de recursos no maderables, recreación pasiva y ecoturismo.
Uso Prohibido	Actividades agropecuarias, aprovechamiento forestal, asentamientos humanos, exploración y explotación minera y de hidrocarburos, infraestructura industrial, tala, quema, caza,

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Tomado de POMCH río Acacias- Pajure, Gestión Ambiental y Desarrollo – Cormacarena, 2012

- Zonas de restauración

Para el área, estas zonas corresponden a las áreas necesarias para la protección de los cauces y sus bancas, los cuales requieren de una protección mínima que la provee la vegetación en el sentido que sus raíces dan soporte a la matriz de suelo, evitando o controlando procesos de socavación lateral; esta protección igualmente ayuda a controlar inundaciones y contribuyen al control de calidad del agua. Estas zonas se encuentran principalmente asociadas a los cursos de los ríos Acacias y Orotoy, así como a sus áreas de inundación con una distancia de 60 metros, el cual obedece a que este es el ancho mínimo en el cual se puede hacer un desarrollo de vegetación apropiada para la ronda de ríos; en algunos sectores ya existen bosques de galería, en cuyo caso se plantea restaurar su conectividad. Las restricciones de uso para esta categoría se presentan en la **Tabla 3.3-7**.

Tabla 3.3-7 Restricciones de uso en zonas de restauración

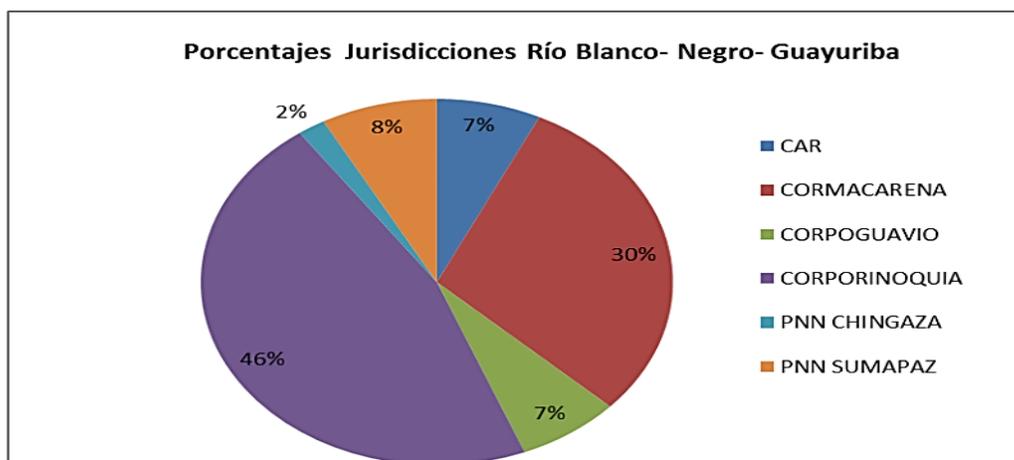
USO	CONDICIÓN
Uso Principal	Restauración de vegetación compatible con cuerpos de agua
Uso Compatible	Pesca de ornamentales turismo de contemplación. Investigación sobre las asociaciones y establecimiento de especies vegetales nativas o exóticas que se presentan a través del tiempo para analizar su composición, riqueza, abundancia, especialmente. educación
Uso Condicionado	Extracción de subproductos del bosque. Captaciones para uso residencial campestre e individual
Uso Prohibido	Asentamiento humano permanente. Expansión urbana, minería. Extracción de material de arrastre, explotación de hidrocarburos, rellenos sanitarios, infraestructura de cualquier tipo, actividades

Fuente:CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Tomado de POMCH río Acacias y Pajure, Gestión Ambiental y Desarrollo – Cormacarena, 2012.

POMCH Río Blanco-Negro-Guayuriba

La cuenca Blanco-Negro-Guayuriba está conformada por las subcuencas de los ríos Blanco (proveniente del PNN Sumapaz), Negro (procedente del PNN Chingaza) y Guayuriba (que resulta de la confluencia de los dos primeros, a la altura del municipio de Guayabetal. El río Guayuriba es el límite geográfico de los municipios que conforman la cuenca, y desemboca en el río Metica, que vierte sus aguas al río Meta (POMCH Río Blanco-Negro-Guayuriba, 2012)). Así, la cuenca es compartida por los departamentos de Cundinamarca y Meta y cuenta con la jurisdicción de Parques Nacionales Naturales con el PNN Sumapaz y PNN Chingaza, y las Corporaciones Autónomas Regionales de la CAR, CORPOGUAVIO, CORPORINOQUIA y CORMACARENA. El área total de la cuenca es de 353.166.83 ha, de la cuales, 104.999.93 ha están en jurisdicción de CORMACARENA (esto es el 30%, **Imagen 3.3-5**) en el departamento del Meta e incluye los municipios de Acacias, Villavicencio, San Carlos de Guaroa y Puerto López.

Imagen 3.3-5 Porcentaje de las jurisdicciones por Corporación, en la cuenca del río Blanco, Negro, Guayuriba



Fuente:CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Tomado de POMCH Río Blanco-Negro-Guayuriba, 2012

- Zonas de reglamentación

Son descritas en el POMCH como aquellas áreas protegidas de carácter nacional, como lo son las Reservas Forestales de Ley 2ª, las de carácter regional declaradas por las Corporaciones Autónomas Regionales y asambleas departamentales y las de nivel local constituidas por los Concejos municipales. En estas áreas, la reglamentación del uso del suelo es determinada de acuerdo a la zonificación realizada por los Planes de Manejo de las áreas protegidas.

- Zonas de preservación

Son aquellas que por sus características de integridad, valor paisajístico y biodiversidad, exigen mantener su estado original y por ello demandan acciones de restricción y protección. Son áreas cuya función principal es la de actuar como reservas de fauna, flora, agua, suelo y aire, por lo que todas las coberturas forestales actuales deben mantenerse. Son en total cinco zonas que se resumen en la **Tabla 3.3-8**.

Tabla 3.3-8 Características de las zonas con reglamentación especial, conforme al POMCH del río Blanco-Negro-Guayuriba

ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL	DESCRIPCIÓN
Zona de páramo Andino (ZAA-P-ZPA)	A partir de los 3.000 m.s.n.m., los usos para esta unidad son exclusivamente de protección, excluyéndose cualquier actividad antrópica que pueda causar detrimento de las características de composición, estructura y función de este ecosistema
Zona de preservación por amenaza (ZAA-P-AM)	Áreas con amenaza de fenómenos de remoción en masa e inundaciones, con suelos deteriorados que necesitan acciones de prevención, control y mitigación. <aislar esta unidad, pretende proteger la vida y reducir los aportes sedimentarios a lo largo de los cauces.
Zona de protección hídrica (ZAA-P-ZPH)	Se adopta una ronda de protección de 30 m a cada lado del cauce para drenajes de orden 1 hasta que cada Corporación Autónoma Regional determine su ajuste. Para drenajes de orden 2, 3, 4 y 5 la zona de protección corresponde a las coberturas de bosques riparios y de galería. Para nacimientos de agua, se debe mantener cobertura de protección de 100 m a la redonda.
Zonas de interés ecológico estratégico (ZAA-P-ZIE)	Áreas que conservan ecosistemas que mantienen la oferta de bienes y servicios para la cuenca, como el mantenimiento de la biodiversidad, protección de suelos y regulación hídrica y cuya protección es prioritaria por constituir el hábitat para especies de flora y fauna, mantener las relaciones biológicas, establecer corredores biológicos y aumentar la estabilidad de suelos, disminuyendo su amenaza por inestabilidad.
Zona de recarga de acuíferos (ZAA-P-ZRA)	Incluyen todas las áreas con potencial hidrogeológico caracterizadas como acuíferos, en donde el uso del suelo debe encaminarse a la preservación de los bosques y áreas naturales, evitando la intervención antrópica que pueda causar desequilibrio en estos ecosistemas.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptado del POMCH del río Blanco, Negro, Guayuriba, 2012

- Zonas de conservación

Allí se clasifican todas las áreas en donde la estructura físico-biótica permite el mantenimiento de ecosistemas de importancia ecológica, económica y social para la

cuenca, y en donde la gestión y uso de los recursos naturales por parte del hombre, debe garantizar su mantenimiento a largo plazo, sin comprometer la potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. Se identificaron cinco (5) de ellas, las cuales se describen en la **Tabla 3.3-9**.

Tabla 3.3-9 Características de las zonas de conservación, conforme al POMCH del río Blanco-Negro-Guayuriba

ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL	DESCRIPCIÓN
Zona de protección hídrica (ZAA-C-ZPH)	Estas zonas se encuentran actualmente en zonas productivas donde hay relictos boscosos pero su cobertura dominante son cultivos o pastos. Son ecosistemas vulnerables por la fuerte presión antrópica y su uso debe destinarse a la conservación
Zonas de interés ecológico estratégico (ZAA-C-ZIE)	Son los remanentes de ecosistemas boscosos con importancia ecológica, económica y social, porque aportan bienes y servicios, como la conservación de la biodiversidad, protección de suelos, etc. No cuentan con ninguna figura de conservación y en ellos se debe propender por su continuidad.
Zona con potencial hidrogeológico (ZAA-C-ZHG)	Son aquellas áreas con potencial hidrogeológico, en donde los usos del suelo más comunes incluyen ganadería y agricultura. Su uso debe ser encaminado exclusivamente a la conservación. Entre las acciones se deben incluir la limitación de la intervención antrópica, a buscar medidas que minimicen el impacto de las actividades de estos sistemas productivos, pues las zonas de recarga son muy susceptible a ser contaminadas
Zonas de humedales (ZAA-C-ZHU)	Agrupan aquí los ecosistemas lénticos que incluyen humedales y lagos (profundidad >10 m), lagunas (profundidad <10 m) ciénagas y otras formas de almacenamiento similares, sean de origen natural o antrópico. De encontrarse humedales con plan de manejo, se adoptará la zonificación determinada en este. Para los que no tengan plan de manejo: el uso principal será de conservación de áreas que aún mantienen su integridad ecosistémica, entre los usos compatibles incluyen la restauración ecológica, la investigación, control y monitoreo de la calidad del agua y producción sostenible en humedales de origen antrópico, con uso condicionado podría realizarse recreación pasiva y turismo ecológico, y queda prohibido el uso agrícola, industrial, minero, hidrocarburos, urbano, tala, quema o cualquiera que requiera la desecación y/o relleno de los cuerpos de agua.
Zonas forestales protectoras - productoras (ZAA-C-FPP)	Áreas en donde se deben mantener las coberturas forestales para garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales, y en las que se pueden realizar aprovechamientos forestales atendiendo al mantenimiento y renovabilidad de la masa boscosa. Los tipos de extracción pueden ser de productos maderables o forestales no maderables en bosques naturales primarios, secundarios o plantaciones. Tiene un uso condicionado para el establecimiento de infraestructura para usos compatibles, explotación de hidrocarburos y minería pre-existente.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptado del POMCH del río Blanco, Negro, Guayuriba, 2012

- Zona de restauración

Incluye todas aquellas áreas que han sufrido procesos de alteración, deterioro o degradación, que han llevado a la pérdida funcional y/o estructural del ecosistema, caracterizados porque la flora, fauna, suelo, hidrología, geomorfología y otros elementos

ambientales, han sido modificados. Estas áreas deben destinarse a la restauración de los ecosistemas, con el fin de que se reestablezcan sus atributos estructurales y funcionales.

PBOT Acacías

El Artículo 8 del Acuerdo 184 del 10 de diciembre de 2011 “Por medio del cual se adoptan modificaciones excepcionales al Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Acacías contenido en el acuerdo 021 de 2000 y se dictan otras disposiciones”, expone las estrategias para el desarrollo de la ruralidad. Una de estas estrategias es la “**Identificación y tutela de las áreas de interés ambiental**” en donde se dispone que:

“...Forman parte de ésta áreas de interés ambiental del municipio las siguientes áreas: Toda el área comprendida entre la cota 575 msnm, y el área de amortización del Parque Natural Sumapaz cota 2000 msnm.

En la **Imagen 3.3-6** se puede observar que parte del APE CPO-9 se encuentra en el territorio designado como área de interés ambiental.

Más adelante el mencionado artículo especifica “... *Todos los espacios declarados como áreas de interés ambiental del Municipio se constituyen como suelo de protección*”.

En ese orden, el proyecto para la construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica 230 kV, La Reforma – San Fernando; cumple la normatividad planteada y no afecta la cota mínima de 575 m.s.n.m. en este municipio.

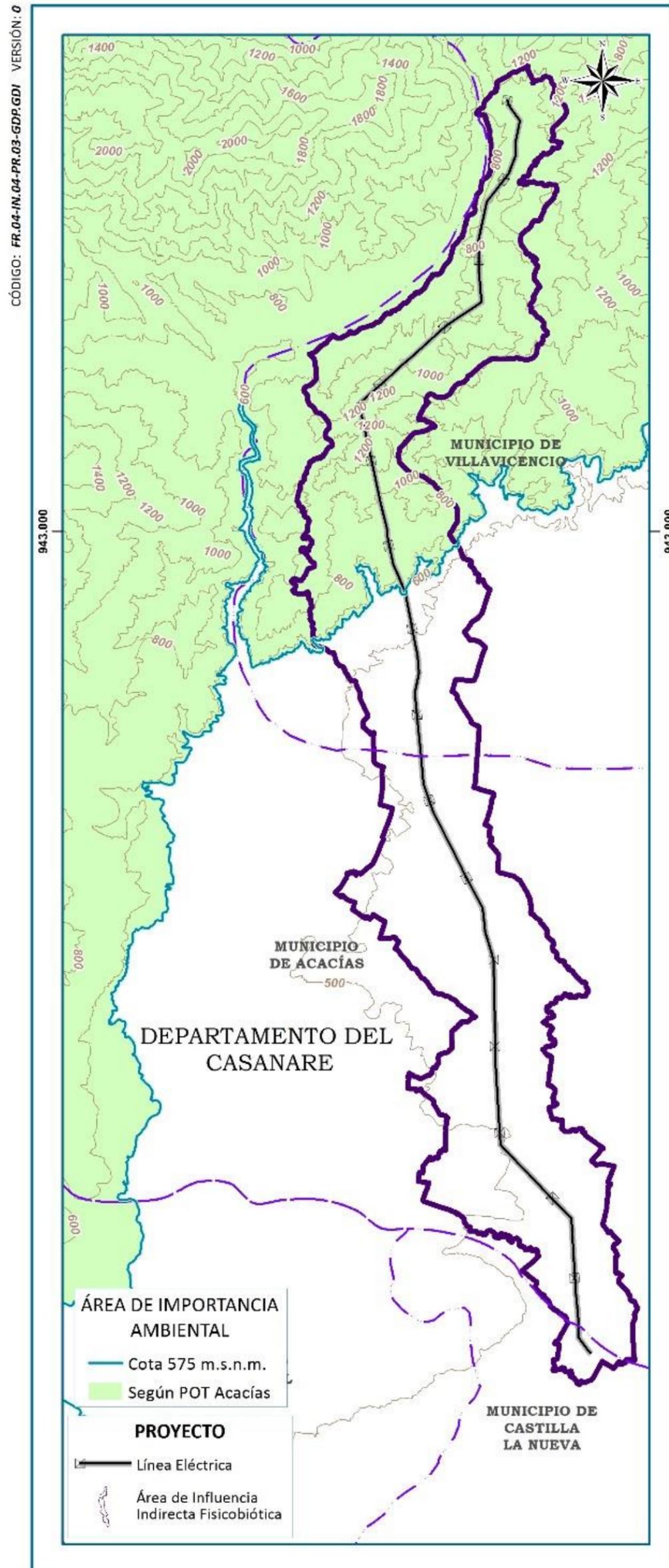
PBOT Castilla La Nueva

De acuerdo con el Capítulo 2: Áreas de Reserva para la Conservación y Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, se establece el articulado dentro del Acuerdo municipal 005 de 2016, que acoge el Plan de Ordenamiento en los cuales se especifican las medidas para estos recursos.

Artículo 16º. Como parte del ámbito medio ambiental el decreto 3600 de 2007, establece la estructura del ordenamiento del suelo rural en torno a la definición de la Estructura Ecológica Principal (EEP) y a las determinantes ambientales, y a la definición de las categorías de protección en los suelos rurales definidos desde la EEP que incluyen las siguientes categorías:

- a) Las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- b) Las áreas de reserva forestal.
- c) Las áreas de manejo especial.
- d) Las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna.

Imagen 3.3-6 Cota 575 msnm protectora de acuerdo al POT de Acacías



Cota757.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Tomado del Artículo 8 del Acuerdo 184 del 10 de diciembre de 2011 "Por medio del cual se adoptan modificaciones excepcionales al Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Acacías contenido en el acuerdo 021 de 2000.

Artículo 17º. Áreas de Manejo Especial. La mayor parte del territorio del Municipio de Castilla la Nueva, se encuentra ordenado de acuerdo a sus cuencas hidrográficas lo cual se constituye como determinante ambiental para el Ordenamiento Territorial los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Río Acacias-Pajure aprobado y adoptado por CORMACARENA mediante Resolución PS.GJ.1.2.6.012.0316 de 2012 y Río Guamal aprobado y adoptado por CORMACARENA mediante Resolución PS.GJ.1.2.6.014.1070 DE 2014; en su zonificación ambiental en sus categorías de CONSERVACIÓN, PRESERVACIÓN y RESTAURACIÓN junto con el régimen de usos que allí se deriven. Los cuáles serán catalogados como suelo de protección y sus desarrollos estarán sujetos a las disposiciones de los actos administrativos, por medio de los cuales se aprueban y adoptan el respectivo plan de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas.

Artículo 18º. Áreas de Especial Importancia Ecosistémica o Ecológica.

- a) Nacimientos de Agua: Áreas delimitadas con el objeto principal de preservar el suministro y regulación del recurso hídrico, las cuales deben tener una zona protectora de 100 metros a la redonda según lo establecido en el código de los recursos naturales.
- b) Rondas Hídricas: Son las fajas de protección que se encuentran a lado y lado de las corriente hídricas cuyo fin es la protección de la regulación del ciclo hidrológico, la provisión de biodiversidad y el transporte de nutrientes y especies a todo el largo del cauce. Se debe proteger una faja no inferior a treinta (30) Mts de ancha paralela a las líneas de mareas (cota máxima de inundación) a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos.
- c) Humedales, pantanos lagos y lagunas: De igual forma que las rondas hídricas, este tipo de ecosistema deberá conservar una faja no inferior a treinta (30) Mts de ancha del cauce permanente del humedal, lago o laguna.

Artículo 19º. Régimen Uso Rondas Hídricas. Para la totalidad de las fuentes hídricas existentes al interior del municipio de Castilla La Nueva, se tendrá en cuenta el siguiente régimen de uso.

- a) Uso principal: Conservación y preservación de la cobertura boscosa asociada a las fuentes hídricas, así como los recursos naturales existentes.
- b) Uso compatible: Actividades de educación ambiental, recreación pasiva, investigación biológica y/o ecológica.
- c) Uso condicionado: Senderismos, desarrollos forestales.
- d) Uso prohibido: Espacio público efectivo, desarrollo de actividades urbanísticas, asentamientos subnormales, aprovechamientos forestales, explotación minera, desarrollos industriales.

Artículo 20º. Prevención Rondas Hídricas Intervenidas. La intervención o invasión de las rondas de protección de las fuentes hídricas existentes al interior de Municipio está prohibida por el presente acuerdo y por la normatividad ambiental vigente. Es por esta razón que a partir de la fecha de aprobación del presente acuerdo las obras civiles o estructuras provisionales que invadan las franjas de protección deben ser desalojadas y reubicadas

con el fin de restablecer paulatinamente las condiciones ecológicas y ecosistémicas de dichos cauces.

De acuerdo con este articulado presentado dentro del POT para la protección y conservación de recursos naturales se tomaron los lineamientos para que el proyecto tuviera la menor afectación y cumpla con la legislación ambiental, evitando la intervención de estos ecosistemas, solicitando las concepciones y permisos que se requieren e miras de implementar las medidas manejo que permitan evitar y minimizar los impactos.

PBOT Villavicencio

Considerando lo establecido como zonas de conservación y protectoras dentro del municipio de Villavicencio el Acuerdo 287 de 2015 que establece el POT en su Artículo 14 establece los Componentes del Sistema de Soporte Ambiental.

Artículo 14°. - Componentes del Sistema de Soporte Ambiental.

Son aquellos que soportan la biodiversidad existente y por los cuales se debe garantizar su conservación y protección a través de políticas y estrategias encaminadas a lograr el desarrollo sostenible. Los componentes son:

1. El Corredor de Ecosistemas Estratégicos de la Región Central de la Cordillera Oriental CEERCCO.

Cordón de páramos y bosque andino, ubicado en la vertiente, alta, media y baja de la cordillera oriental con jurisdicción – Alto del Tigre.

2. El Hídrico.

Red hidrográfica de las cuencas de los Ríos, Guatiquía, Ocoa, Negrito y Guayuriba.

3. El Orográfico.

Conjunto de áreas ocupadas por los accidentes geográficos o formas de relieve del Municipio y demás elevaciones y accidentes topográficos.

4. La biodiversidad existente.

5. Las Áreas Protegidas.

6. Las Áreas de Conservación Ambiental de Iniciativa Local

7. Las Microcuencas abastecedoras de acueductos.

8. Los Ecosistemas de Importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico.

Los Ecosistemas de Importancia Estratégica para la conservación del recurso hídrico se clasifican en:

- Los nacimientos de fuentes de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.

- Las zonas de infiltración para recarga de acuíferos, que son aquellos suelos que permiten la infiltración, circulación o tránsito de aguas entre la superficie y el subsuelo especialmente las referenciadas en el estudio Determinación del modelo Hidrogeológico Conceptual del Área Urbana del Municipio de Villavicencio" desarrollado por CORMACARENA contrato No. 3.7.09.273 de 2009.
- Los predios adquiridos por el Municipio y el Departamento de acuerdo con el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 y el artículo 210 de la ley 1450 de 2011 y aquellos que se encuentran bajo la modalidad de pago por servicios ambientales.
- Los predios privados que presenten ecosistemas estratégicos asociados a cuencas productoras de agua para consumo humano, los cuales deberán ser adquiridos por el Municipio previo estudio y aprobación de la autoridad competente.

9. Los Retiros de las fuentes hídricas.

Corresponden a una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos, caños, quebradas y lagos, hasta de treinta (30) metros. Para las fuentes de mayor importancia se establece las áreas de retiro.

Río Guayuriba. En la margen izquierda de todo su recorrido, un retiro de cien (100) metros, medido a partir de la cota máxima de inundación para un período de retorno de cincuenta (50) años, en donde los 50 primeros metros serán destinados para la protección hídrica Franja de Protección Hídrica (FPH) con cobertura vegetal protectora y a los 50 metros restantes Franja de Manejo Ambiental (FMA) de cobertura vegetal protector productor con aprovechamiento que no implique la erradicación total y el mantenimiento se lleve a cabo mediante abonamiento orgánicos y control biológico.

10. Las áreas de importancia ecológica.

11. Los Corredores Biológicos.

12. Árboles Emblemáticos.

Los árboles emblemáticos se definen como especímenes arbóreos, de alta significancia e importancia para el Municipio gracias a las siguientes cualidades:

- Su alta ocupación espacial, generada de las condiciones genéticas de desarrollo y crecimiento de la especie.
- Majestuosidad o porte visualmente destacable e impactante, valor paisajístico de importancia por la estructura de su fuste.
- Coloración y/o permanencia del follaje y floración.
- Función ecológica en cuanto a la representatividad de la especie y del árbol mismo dentro de la organización natural del ecosistema al que pertenece.
- Potencialidad para la producción de semillas de buena calidad para su utilización en el repoblamiento y revegetalización de zonas en recuperación ecológica.

- Flores de importancia significativa y preponderancia en el contexto histórico, social o cultural de un conglomerado barrial, veredal, urbano o regional.
- Alto valor comercial de la madera o de los productos alternativos, tales como taninos, gomas, resinas, aceites.

- Otras áreas de conservación in situ

Existen otras áreas, que no se considerarán como áreas protegidas integrantes del SINAP, sino como estrategias de conservación in situ que aportan a la protección, planeación, y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país. Entre estas áreas se tienen los Sitios Ramsar, las Reservas de Biósfera, los AICAS, Patrimonio de la Humanidad y Reservas Forestales de Ley 2da. Ninguna de estas áreas fue identificada al interior del AII.

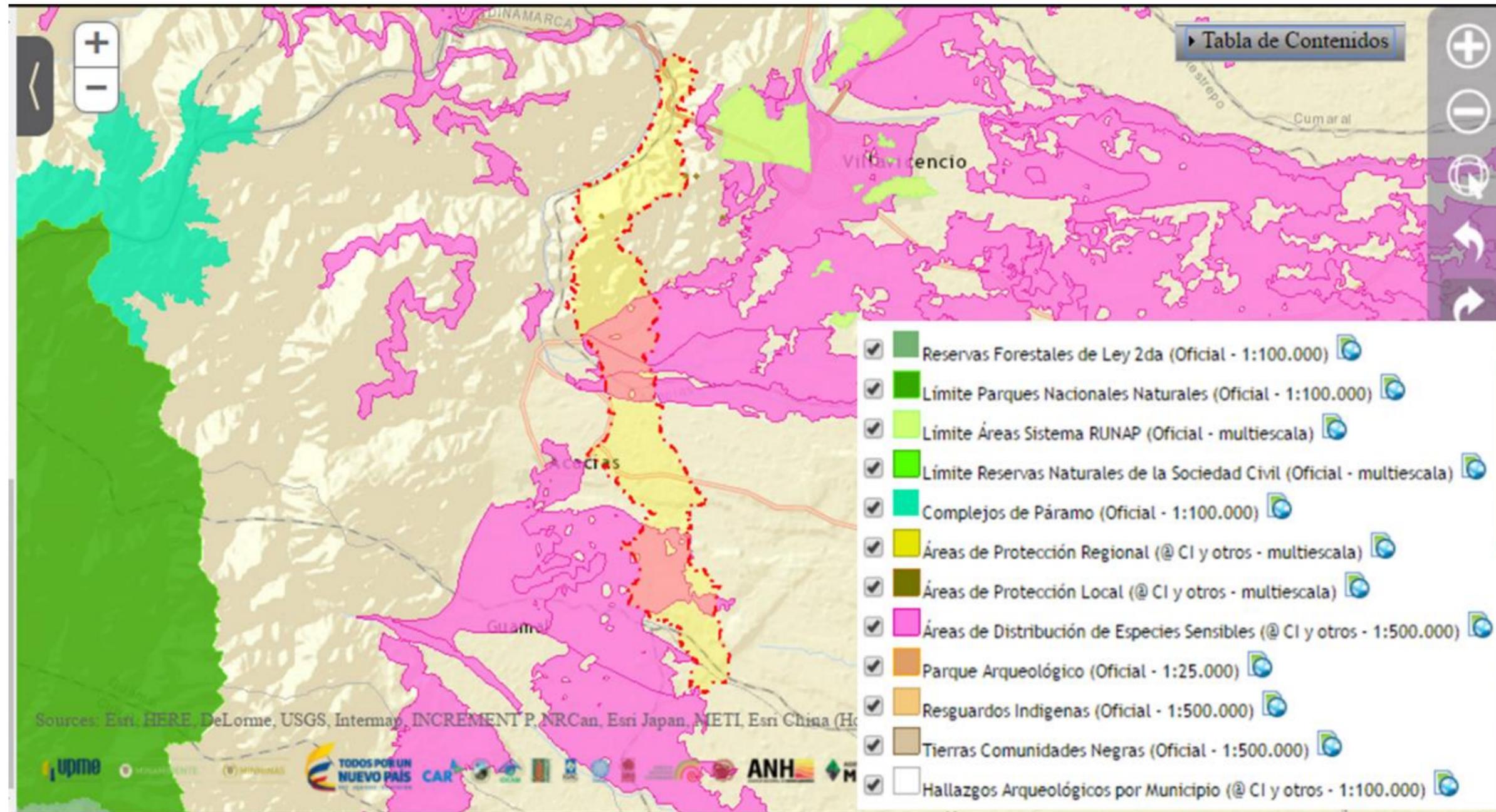
- Tremarctos

El día 22 de mayo de 2017, se accedió a la plataforma <http://www.tremarctoscolombia.org/>, para consultar como usuario publico la temática ambiental. Se generó un reporte sobre alertas tempranas biodiversidad, consultándose las siguientes capas: Reservas Forestales de Ley 2da (Oficial - 1:100.000), Límite Parques Nacionales Naturales (Oficial - 1:100.000), Límite Áreas Sistema RUNAP (Oficial - multiescala), Límite Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Oficial - multiescala), Complejos de Páramo (Oficial - 1:100.000), Áreas de Protección Regional (@ CI y otros - multiescala), Áreas de Protección Local (@ CI y otros - multiescala), Áreas de Distribución de Especies Sensibles (@ CI y otros - 1:500.000), Parque Arqueológico (Oficial - 1:25.000), Resguardos Indígenas (Oficial - 1:500.000), Tierras Comunidades Negras (Oficial - 1:500.000) y Hallazgos Arqueológicos por Municipio (@ CI y otros - 1:100.000). Para el análisis se cargó en la plataforma, el polígono correspondiente al área de influencia indirecta del proyecto en formato shp y en carpeta comprimida. Teniendo en cuenta que la herramienta solicita un área de influencia, se aplicó un área de influencia de 100 m.

El resultado gráfico de la consulta se presenta en la (**Imagen 3.3-7**) donde el polígono en color morado aparece el AII, en color fucsia las Áreas de Distribución de especies sensibles, en verde claro áreas del SINAP y puntos verdes oscuros el área de protección local denominada “Zona de utilidad pública y áreas de reserva forestal protectora, nacimientos de los Caños Grande, Pendejo, San Luis y San Juan de Ocoa”, los cuales son casi imperceptibles debido a lo pequeño de los polígonos del área de protección local.

Así mismo, el reporte sobre alertas tempranas de la biodiversidad, generado por la herramienta para el AII del proyecto, se puede consultar en el **Anexo D-10.1 Flora**. De acuerdo con dicho reporte, el proyecto intervenía 5 hectáreas del área de protección local denominada “Zona de utilidad pública y áreas de reserva forestal protectora, nacimientos de los Caños Grande, Pendejo, San Luis y San Juan de Ocoa” En términos espaciales, esta área de protección local la conforman varios polígonos dispersos, pues corresponden a las rondas de protección de los manantiales presentes en las cuencas de los Caños Grande, Pendejo, San Luis y San Juan de Ocoa.

Imagen 3.3-7 Consulta Tremarctos



Fuente: <http://www.tremarctoscolombia.org/> (Consultado 21/09/2016)

Con respecto a las áreas de distribución de especies sensibles, es importante aclarar que no corresponden áreas naturales protegidas, ya que corresponden a ecosistemas que por su ubicación municipal y rango altitudinal, potencialmente pueden presentar la presencia de especies sensibles, endémicas y migratorias, por tanto para el desarrollo de proyectos en estos ecosistemas, se deben tener en cuenta medidas de manejo que eviten afectar las especies de fauna asociadas a estos ecosistemas, que para la AII del proyecto corresponden a las presentadas en la (Tabla 3.3-10).

Tabla 3.3-10 Especies Sensibles

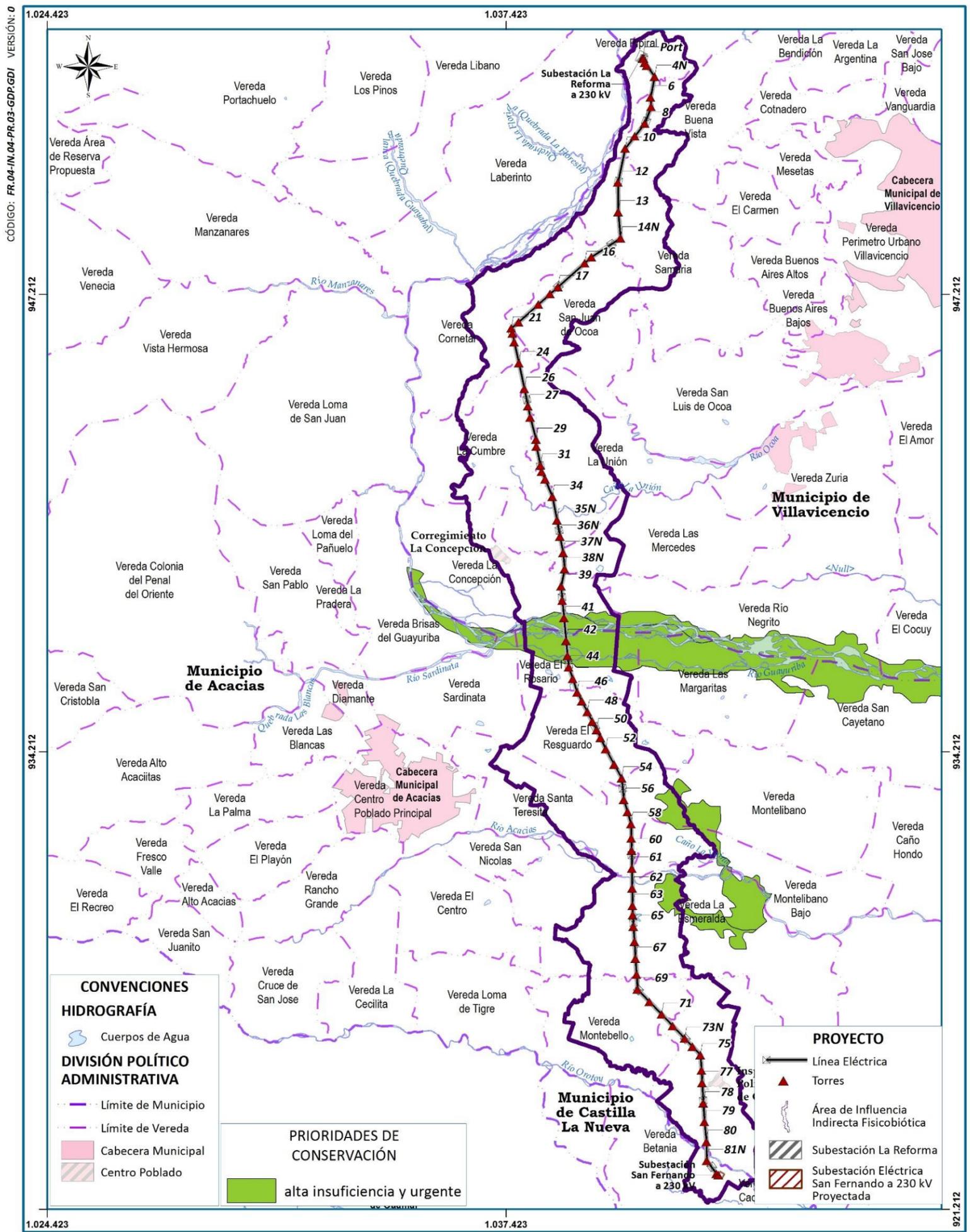
Clase	Genero	Especie	Categoría	Amenaza	Endémica	Migratoria
Mammalia	<i>Aotus</i>	<i>brumbacki</i>	VU	VU	1	0
Mammalia	<i>Ateles</i>	<i>belzebuth</i>	EN	VU	0	0
Aves	<i>Coccyzus</i>	<i>melacoryphus</i>			0	1
Aves	<i>Contopus</i>	<i>virens</i>			0	1
Aves	<i>Dendroica</i>	<i>castanea</i>			0	1
Aves	<i>Dendroica</i>	<i>cerulea</i>	VU		0	1
Aves	<i>Dendroica</i>	<i>striata</i>			0	1
Aves	<i>Empidonomus</i>	<i>varius</i>			0	1
Aves	<i>Oporornis</i>	<i>philadelphia</i>			0	1
Aves	<i>Setophaga</i>	<i>ruticilla</i>			0	1
Aves	<i>Vireo</i>	<i>olivaceus</i>			0	1
Aves	<i>Elaenia</i>	<i>parvirostris</i>			0	1
Aves	<i>Myiodynastes</i>	<i>maculatus</i>			0	1
Aves	<i>Vireo</i>	<i>olivaceus</i>			0	1
Amphibia	<i>Dendropsophus</i>	<i>mathiassoni</i>	LC		1	0
Mammalia	<i>Ateles</i>	<i>belzebuth</i>	EN	VU	0	0
Mammalia	<i>Callicebus</i>	<i>ornatus</i>	VU	VU	0	0
Amphibia	<i>Dendropsophus</i>	<i>mathiassoni</i>	LC		1	0
Aves	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>			0	1
Aves	<i>Dendroica</i>	<i>striata</i>			0	1
Aves	<i>Egretta</i>	<i>caerulea</i>			0	1
Aves	<i>Pygochelidon</i>	<i>cyanoleuca</i>			0	1
Aves	<i>Vireo</i>	<i>olivaceus</i>			0	1
Amphibia	<i>Dendropsophus</i>	<i>mathiassoni</i>	LC		1	0

Fuente: <http://www.tremarctoscolombia.org/> (Consultado 21/05/2017)

- Áreas prioritarias de conservación

Como se aprecia en la Imagen 3.3-8, de áreas prioritarias de conservación del SINAP, en el AII los ecosistemas Aguas continentales naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia, Zonas desnudas del helobioma Amazonia y Orinoquia, Bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia y Bosques naturales del peinobioma de la Amazonia y Orinoquia, conforman áreas catalogadas como “de alta insuficiencia y urgente” las cuales deben ser tenidas en cuenta a la hora de declarar áreas naturales de protección. En otras palabras, estas áreas se pueden utilizar en el proyecto de compensación por pérdida de la biodiversidad, bien sea para conservar o restaurar.

Imagen 3.3-8 Áreas prioritarias conservación en el AII



PrioridadesConservacion.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptado de Corso, G. 2008.

- **Coberturas de la tierra**

Para el estudio cuantitativo de la flora presente al interior del AII, se clasificó y ordenó en unidades de cobertura de la tierra donde la flora presentaba atributos fisionómicos similares y cohabitaban en un espacio continuo, como resultado de la acción de factores ambientales homogéneos. La clasificación de estas unidades de cobertura se realizó empleando la metodología CORINE (Coordination of Information on the Environment) Land Cover empleada en Europa, y ajustada para Colombia por el IDEAM en el 2010.

En el AII se delimitaron 23 unidades de cobertura de la tierra, las cuales están agrupadas en territorios artificiales, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales, áreas húmedas y superficies de agua. Dichas unidades se presentan en el mapa de cobertura de la tierra (**MAPA 2**) y la leyenda se presenta en la **Tabla 3.3-11**.

Tabla 3.3-11 Coberturas de la tierra en el área de influencia

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Símbolo	AID		All		
						ha.	%	ha.	%	
1. Territorios artificializados	1.1 Zonas Urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo			Tuc	0,00	0,00	39,55	0,40	
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo			Tud	0,00	0,00	71,44	0,72	
	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas industriales	1.2.1.1. Zonas industriales		Zi	0,38	0,36	26,84	0,27	
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados		Rv	0,32	0,30	20,31	0,20	
	1.3. Zonas de extracción mineras y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera	1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos			Ehc	0,00	0,00	79,00	0,80
			1.3.1.5. Explotación de materiales de construcción			Emc	0,00	0,00	23,65	0,24
2. Territorios agrícolas	2.1 Cultivos transitorios				Ct	0,73	0,69	60,08	0,61	
	2.2 Cultivos permanentes	2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	2.2.3.2. Palma de aceite		Pac	19,31	18,12	863,83	8,71	

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Símbolo	AID		AII	
						ha.	%	ha.	%
			2.2.3.3. Cítricos		Ctr	0,70	0,65	74,38	0,75
	2.3 Pastos	2.3.1. Pastos limpios			Pl	26,93	25,27	2.882,69	29,06
		2.3.2. Pastos arbolados			Pa	20,22	18,97	1.778,87	17,93
		2.3.3. Pastos enmalezados			Pe	3,94	3,70	681,14	6,87
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1 Bosques	3.1.2. Bosque Abierto	3.1.2.1. Bosque Abierto Alto	3.1.2.1.1. Bosque Abierto Alto de Tierra Firme	Baaf	19,03	17,86	1.862,39	18,77
		3.1.4. Bosque de galería y/o ripario			Bgr	4,97	4,66	570,40	5,75
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación Secundaria Alta		Vsa	5,63	5,29	491,76	4,96
			3.2.3.2. Vegetación Secundaria Baja		Vsb	0,67	0,63	61,82	0,62
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.1. Zonas arenosas naturales	3.3.1.1. Playas		Ply	2,14	2,01	160,77	1,62
		3.3.3. Tierras desnudas y degradadas			Tdd	0,29	0,27	66,18	0,67
4. Áreas húmedas	4.1 Áreas Húmedas Continentales	4.1.1. Zonas Pantanosas		Zpn	0,44	0,41	8,62	0,09	
5. Superficies de agua	5.1 Aguas Continentales	5.1.1 Ríos		R	0,68	0,64	65,37	0,66	
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales		LI	0,18	0,17	19,32	0,19	
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	5.1.4.2. Lagunas de oxidación		Lo	0,00	0,00	9,39	0,09
			5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental		Eac	0,00	0,00	3,14	0,03
ÁREA TOTAL						106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A continuación se describen las unidades de cobertura de la tierra:

- **Tejido urbano continuo**

Comprende los centros poblados que por lo continuo de su área construida, fue posible delimitarlos en la escala de trabajo ocupando 39,5 ha que corresponde al 0,4 % del total del All Esta cobertura se interpretó en dos sitios: el primero en el asentamiento humano de San Isidro de Chichimene perteneciente al municipio de Acacias y el segundo en el centro poblado de La Concepción perteneciente al municipio de Villavicenco, (**Fotografía 3-1**). Son áreas que en términos bióticos no cumplen ninguna función, pues su funcionalidad esta centrada en el componente social.



Fotografía 3-1 Aspecto San isidro de Chichimene. (924727 N, 1043532 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Tejido urbano discontinuo**

Corresponde a los espacios compuestos por edificaciones y zonas verdes que cubren de una manera dispersa y discontinua la superficie del terreno, y están rodeadas de áreas con vegetación. En general son predios suburbanos dedicados a actividades de esparcimiento como centros recreacionales (**Fotografía 3-2**) y viviendas campestres. Para el All se presentan 71,4 ha, correspondientes al 0,7 %. Si bien presenta zonas verdes, esta cobertura no brinda servicios ecosistemicos debido a que la cercanía con viviendas auyenta el desarrollo de fauna.



Fotografía 3-2 Vista centro recreacional (941457 N, 1040579 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Zonas industriales

Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), sin presencia de áreas verdes dominantes, las cuales se utilizan también para actividades comerciales o industriales. En el AII, corresponde a las subestaciones eléctricas que se conectarán con el proyecto, es decir la Subestación San Fernando (**Fotografía 3-3**) y la Subestación la Reforma. Ocupan 0,30 % del AII con 26,8 ha. Es una cobertura que por sus dimensiones y flujo de personal, además de su ausencia de cobertura vegetal, no cumple ninguna función ecológica.



Fotografía 3-3 Vista subestación San Fernando (922139 N, 1043752 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Red vial y territorios asociados

Dentro de esta unidad se consideran las principales carreteras del área de influencia, entre las cuales se destaca la carretera que conduce de Bogotá a Villavicencio en la parte norte del AII, la Marginal de la Selva en la parte central del AII (**Fotografía 3-4**) y las vías que conducen al municipio de Acacias, a la vereda San Isidro de Chichimene localizadas en la parte sur del AII. Esta unidad ocupa el 0,20 % del AII con 20,3 ha.



Fotografía 3-4 Vista marginal de la selva (940835 N, 1040144 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Explotación de hidrocarburos

Corresponde a la infraestructura petrolera que tiene Ecopetrol en el AII, la cual comprende varias locaciones (**Fotografía 3-5**) y la estación Chichimene. Con 79,0 ha ocupa el 0,8 % del AII. Son áreas por lo general desprovistas de vegetación por tanto no brindan servicios ecosistémicos, por el contrario son ecosistemas que fragmentan las coberturas naturales.

- Explotación de materiales de construcción

En el AII se identificaron dos minas para la extracción de materiales de construcción, las cuales por su tamaño pudieron ser interpretados como coberturas y se caracterizan por estar desprovistas de vegetación (**Fotografía 3-6**) Ocupan 0,2 % del AII con 23,7 ha. Por tratarse de minería a cielo abierto, ocasiona fragmentación y discontinuidad a los ecosistemas naturales, afectando el flujo de energía, mas si se tiene en cuenta que se localiza en zona de ronda.



Fotografía 3-5 Aspecto instalación petrolera (926705 N, 1043553 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.



Fotografía 3-6 Vista acceso planta argos (939749 N, 1038247 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Cultivos transitorios

Espacios donde se desarrollan cultivos de ciclo menor a un año. Ocupan 0,6 % del AII con 60,1 ha En general corresponden a cultivos de cereales como *Zea mayz* (maíz) (**Fotografía 3-7**). Es una cobertura que a pesar de pertenecer a los ecosistemas transformados, el alimento sembrado puede ser comido por la fauna silvestre, además que puede ser utilizada para el tránsito de la fauna silvestre.



Fotografía 3-7 Vista cultivo maíz (939814 N, 1038500 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Palma de aceite

Cobertura compuesta por cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) (**Fotografía 3-8**). La palma de aceite es un cultivo perenne y de tardío y largo rendimiento ya que la vida productiva puede durar más de 50 años, pero desde los 28 años se dificulta su cosecha por la altura del tallo. En general tiene en promedio una vida productiva que oscila entre los 24 y 28 años, en los cuales con condiciones óptimas de manejo, puede producir 600 toneladas de fruta por hectárea. La distancia de siembra entre palmas es de 9 metros y el sistema de siembra es al tresbolillo. La cosecha se debe realizar cada 10 días. Estos cultivos con 863,8 ha ocupan el 8,7 % el All.



Fotografía 3-8 Plantación palma aceite (922236 N, 1044110 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Cítricos

Esta cobertura comprende cultivos conformados por especies frutales cítricas como naranja, limón, mandarina y lima, entre otras frutas (**Fotografía 3-9**) Ocupan 0,7 % del AII con 74,4 ha. Por lo general son cultivos de poca extensión en zonas suburbanas, motivo por el cual la fauna silvestre puede ser ahuyentada por los habitantes del sector. No obstante, si puede ser utilizada como áreas de tránsito y de alimentación, principalmente en horas nocturnas.

- Playas

Son sectores de los cauces de los ríos, los cuales en época de verano, por falta de caudal, no presentan lámina de agua. Por lo general se inunda en época de lluvias, por lo que se le considera una cobertura con límites variables (**Fotografía 3-10**) Con 160,8 ha ocupan el 1,6 % el AII. Es un ecosistema con funciones muy importantes para la fauna silvestre, pues sobre ella acceden la mayoría de fauna terrestre a tomar agua y en algunos casos a pescar, siendo un área de tránsito y de alimentación fundamental para la fauna de la región.



Fotografía 3-9 Vista cultivo de cítricos (925918 N, 1039726 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Tierras desnudas y degradadas

Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas. Esta cobertura se identificó en la parte norte, en la zona montañosa donde se identificó un sector altamente degradado. Ocupan 0,7 % del AII con 66,2 ha. Por lo general esta en zonas de alta pendiente, lo cual dificulta que la fauna silvestre pueda utilizarla como áreas de tránsito, excepto por la avifauna.



Fotografía 3-10 Aspecto playas (922280 N, 1044126 E)

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Zonas Pantanosas

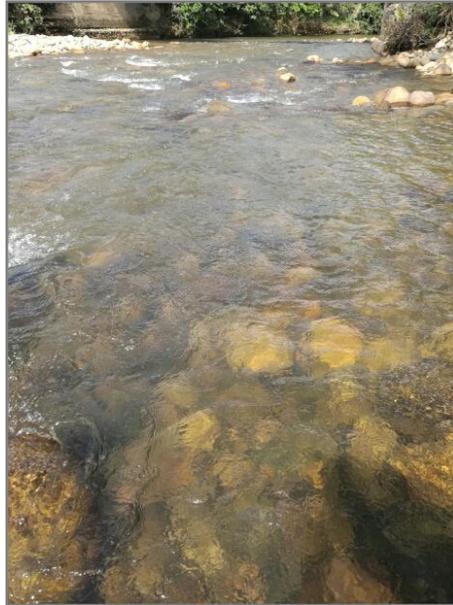
Esta cobertura comprende las tierras bajas, que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional. Comprenden hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondos más o menos cenagosos. Con 8,6 ha ocupan el 0,1 % el AII.

- Ríos

Esta cobertura está constituida por una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable. Está constituida principalmente por los ríos Guayuriba, Acacias y Orotoy. Tiene un área de 65,4 ha que representan el 0,7 % del AII (**Fotografía 3-11**). Esta cobertura se convierte en el eje central de vida para la fauna silvestre de la región, pues de ella reciben áreas de tránsito y alimentación.

- Lagunas, lagos y ciénagas naturales

Superficies de agua dulce natural, que en época de altas precipitaciones pueden llegar a conectarse con los ríos. Con 19,3 ha ocupan el 0,2 % el AII. A pesar de tener pequeñas extensiones, son muy importantes para la fauna silvestre pues al igual que los ríos, por ofertar el agua, son el eje central de la vida silvestre en el AII.



Fotografía 3-11 Vista de un río (922288 N, 1044109 E)

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Lagunas de oxidación**

Corresponde al espejo de agua de la laguna de oxidación de la PTAR del municipio de Acacias (**Fotografía 3-12**) Con 9,4 ha ocupan el 0,1 % el AII, siendo la segunda cobertura con menor extensión. Es una cobertura que a pesar de ser un cuerpo de agua, las condiciones de calidad que presenta el agua, es inapropiada para la alimentación de la fauna silvestre, por tanto no cumple funciones ecológicas.



Fotografía 3-12 Laguna de oxidación (928500 N, 1040489 E)

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Estanques para acuicultura continental

Depósitos de aguas dulces artificiales dedicados a la producción de peces. Estos estanques son de tamaño variable y son acondicionados para el cultivo de especies como la cachama (*Colossoma macropomum*), mojarra (*Oreochromis* sp) sábalo (*Brycon melanopterus*) y la tilapia (*Oreochromis mossambicus*), las cuales una vez alcanzan la talla y peso deseados, tras aproximadamente seis meses, en su mayoría son comercializadas en Bogotá, después de lo cual estos estanques son sometidos a un proceso de desecación y fertilización para ser llenados de nuevo y dar inicio al ciclo entre otras (**Fotografía 3-13**). Es la cobertura de menor extensión con tan solo 3,1 ha que ocupan el 0,0 % el AII.

- Pastos limpios

Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae y Cyperaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años (**Fotografía 3-14**). La presencia de esta cobertura se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace. Es la cobertura más extensa del AII con 2882,7 ha que representan el 29,1 % del AII.



Fotografía 3-13 Estanques (928492 N, 1040497 E)

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.



Fotografía 3-14 Vista pastos limpios loteados para ganadería intensiva. (928538 N, 1040083 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Pastos enmalezados

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria (**Fotografía 3-15**), debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m. Con una extensión de 681,1 ha ocupa el 6,9 % el AII.



Fotografía 3-15 Aspecto de las asociaciones de pastos y malezas. (947372 N, 1040310 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Pastos arbolados

Terrenos cubiertos por una matriz de hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae y Cyperaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años, en las cuales se presentan elementos arbóreos utilizados principalmente para darle sombra al ganado (**Fotografía 3-16**). Es la segunda cobertura con mayor extensión en el All, presentando un área de 1778,9 ha, es decir el 17,9 % del All.



Fotografía 3-16 Vista de la matriz de pastos con presencia de elementos arbóreos (940424 N, 1039832 E)

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Bosque abierto alto de tierra firme

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel de hasta 30 metros y cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos, en la zona montañosa del All. (**Fotografía 3-17**). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales. Ocupa el 18,8 % del All con 1862,4 ha.

- Bosque de galería y/o ripario

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales (**Fotografía 3-18**). Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. En la región de los llanos orientales se conoce como bosque de galería. Con 570,4 ha ocupa el 5,7 % del All.



Fotografía 3-17 Aspecto del dosel abierto (925875 N, 1043582 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.



Fotografía 3-18 Vista de la vegetación arbórea en márgenes de cursos de agua. (925563 N, 1043531 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Vegetación secundaria alta**

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.

Por lo general están cubiertas por vegetación arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios

de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias (**Fotografía 3-19**). Ocupa el 5,0 % del All con 491,8 ha.



Fotografía 3-19 Aspecto vegetación secundaria alta (939818 N, 1038506 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Vegetación secundaria baja**

Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies.

La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivoherbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa. Por lo general corresponde con una fase de colonización de inductores preclimáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger (**Fotografía 3-20**). Ocupa 61,8 ha correspondientes al 0,6 % del All.



Fotografía 3-20 Vista vegetación secundaria baja (930930 N, 1040678 E)
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

3.3.1.1.2 Área de influencia directa (AID)

- **Caracterización Florística**

La caracterización florística se realizó mediante un muestreo, con 83 parcelas distribuidas por tipo de ecosistema, bioma y cobertura, según lo muestra la **Tabla 3.3-12**.

Tabla 3.3-12 Parcelas Caracterización Florística

TIPO ECOSISTEMA	BIOMA	Cobertura	ID Parcela	ESTE	NORTE
Ecosistemas Naturales	Helobioma	Bosque galería	Bgr1	1.040.768,46	930.775,44
			Bgr2	1.041.128,95	930.785,22
			Bgr3	1.039.875,26	925.827,07
			Bgr4	1.040.300,44	950.665,86
			Bgr5	1.041.661,97	953.338,83
			Bgr6	1.038.884,84	936.768,71
			Bgr7	1.040.423,60	936.629,38
		Vegetación secundaria alta	Vsa21	1.038.548,46	936.799,42
			Vsa22	1.039.695,07	936.726,15
			Vsa23	1.040.137,86	936.662,32
			Vsa24	1.041.018,00	930.742,00
		Vegetación secundaria baja	Vsb25	1.040.822,71	930.907,61
			Vsb26	1.041.381,80	930.827,58
			Vsb64	1040678	930930
	Orobioma	Bosque abierto alto de tierra firme	Baaf27	1039343	946557
			Baaf28	1041612	952449
			Baaf29	1040617	951161
Baaf30			1038493	944434	
Baaf31			1040914	950041	

TIPO ECOSISTEMA	BIOMA	Cobertura	ID Parcela	ESTE	NORTE
Ecosistemas Naturales	Orobioma	Bosque abierto alto de tierra firme	Baaf32	1037505	944082
			Baaf33	1038146	947786
			Baaf34	1037853	947815
			Baaf35	1041780	953168
			Baaf36	1036203	942996
			Baaf37	1040345	950845
			Baaf38	1040592	951082
			Baaf39	1040032	946865
		baaf40	1037915	941653	
		Vegetación secundaria alta	Vsa50	1042430	954052
			Vsa51	1042408	954087
			Vsa52	1040971	949779
			Vsa53	1041101	949302
			Vsa54	1040230	947475
			Vsa55	1038685	947114
			Vsa56	1042117	952884
			Vsa57	1038627	944889
			Vsa58	1041265	954380
			Vsa59	1037670	943881
		Vegetación secundaria baja	Vsa60	1038101	947577
	Vsb61		1041111	947444	
	Vsb62		1041171	947400	
	Vsb63		1039052	946789	
	Vsb65		1041660	952709	
	Vsb66		1036505	943138	
	Peinobioma	Bosque galería	Bgr67	1039426	926215
			Bgr68	1040706	941674
			Bgr69	1042422	925902
			Bgr70	1042327	926310
			Bgr71	1043565	925964
			Bgr72	1043083	925889
			Bgr73	1041586	927742
		Vegetación secundaria alta	Vsa79	1039672	927020
Vsa80			1038757	936505	
Vsa81			1040216	935678	
Vsa82			1043304	922323	
Vsa83			1043012	922175	
Ecosistemas Transformados	Pastos arbolados	Pa8	1041417	953200	
		Pa9	1039637	937138	
		Pa10	1039579	936824	
		Pa11	1040774	951376	
		Pa12	1040982	931009	
		Pa13	1039259	937220	
		Pa74	1043131	922930	
		Pa41	1041831	952926	
		Pa42	1039713	947947	

TIPO ECOSISTEMA	BIOMA	Cobertura	ID Parcela	ESTE	NORTE
Ecosistemas Transformados	Pastos enmalezados		Pe14	1041032	951719
			Pe15	1041320	930837
			Pe16	1037837	947988
			Pe17	1039078	938026
			Pe18	1039095	937771
			Pe43	1040310	947372
			Pe44	1041169	947420
			Pe45	1039387	946501
			Pe46	1042019	952922
			Pe47	1038340	948422
			Pe75	1040232	936616
			Pastos limpios	PI48	1041179
			PI49	1041379	949085
			PI19	1041056	953614
			PI20	1041074	954044
			PI76	1041458	931343
			PI77	1040161	936058
			PI78	1040972	931578

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

De este modo, la caracterización de los ecosistemas naturales la identificación de las coberturas boscosas presentes en cada uno de los tres (3) biomas indentificados. En el Helobioma como en el Orobioma, las coberturas boscosas presentan tres (3) estados sucesionales: Vegetación secundaria baja correspondiente al estado inicial de la sucesión secundaria; vegetación secundaria alta para el estado intermedio y en estado avanzado se identificó en el Orobioma el bosque abierto alto de tierra firme y en el Helobioma el bosque de galería. En cuanto al Peinobioma no se identificó el estado inicial sucesional, es decir la cobertura de vegetación secundaria baja, caracterizándose la vegetación secundaria alta y el bosque de galería en este bioma.

En cuanto a los ecosistemas transformados, se caracterizaron los elementos arbóreos de los pastos arbolados, además de los elementos herbáceos presentes en los pastos limpios y pastos enmalezados. A diferencia de los ecosistemas naturales, los ecosistemas transformados no se caracterizaron por bioma, debido a que su estructura y composición no responden a factores naturales, sino a factores antrópicos.

Si bien, la vegetación es el resultado de la interacción de los diferentes factores ambientales, en los terrenos cubiertos por pastos, estos factores son controlados para establecer vegetación que les permita el desarrollo de actividad ganadera. En efecto, estos terrenos están cubiertos por una matriz de pastos sembrados como *Alopecurus pratensis* y *Brachiaria dictyoneura* (Fig. & De Not.) Stapf, en tanto que los elementos arbóreos responden a necesidades como la de sombrio al ganado, motivo por el cual la composición y estructura de estas coberturas responden a las necesidades de la actividad ganadera y no a las diferencias ambientales entre biomas.

A continuación, se presenta la caracterización florística:

- Pastos limpios

Cobertura dominada por una matriz de hierbas, las cuales son sembradas para dedicar el terreno al pastoreo intenso con gando vacuno (**Fotografía 3-21**). No presenta sinusia arbórea o arbustiva. Se denomina como pastos limpios, pues para aumentar su productividad, se desarrollan actividades de manejo, que entre otras cosas busca que los pastos estén sin arvenses, o limpios de malezas. En este sentido, sobre esta cobertura constantemente se desarrollan limpiezas para evitar que crezcan especies que no alimentan al ganado.

Esta cobertura dentro tiene una ocupación dentro del área de influencia directa correspondiente a 26,93 hectareas, siendo la cobertura de mayor ocupación con el 25,23%, localizada principalmente en la zona de piedemonte en los municipios de Villavicencio, Acacías y Castilla La Nueva.



Fotografía 3-21 Pastos limpios

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Tabla 3.3-13** se presenta la composición florística de los pastos limpios, donde se identificaron siete (7) especies agrupadas en cuatro (4) familias botánicas.

Tabla 3.3-13 Composición florística

Familia	ESPECIE	Nombre común
Cyatheaceae	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	Helecho
Leguminosae	<i>Macrolobium acaciifolium (Benth.) Benth</i>	Dormidero
Melastomataceae	<i>Miconia dolichorrhyncha Naudin</i>	Tuno
Melastomataceae	<i>Clidemia strigillosa (Sw.) DC.</i>	Chorote
Poaceae	<i>Brachiaria dictyoneura (Fig. & De Not.) Stapf</i>	Pasto brachiaria
Poaceae	<i>Alopecurus pratensis</i>	Pasto cola de vaca
Poaceae	<i>Dactylis glomerata L.</i>	Gramma trenza

Fuente: Antea Group, 2017

En la **Tabla 3.3-14** se presenta el análisis de la abundancia y frecuencia de las especies identificadas en esta cobertura, en la cual se aprecia que en la categoría del estrato rasante

(Ct1) es donde mas se encuentran individuos, indicando que por lo general los pastos limpios tienen alturas que no superan los 30 centímetros.

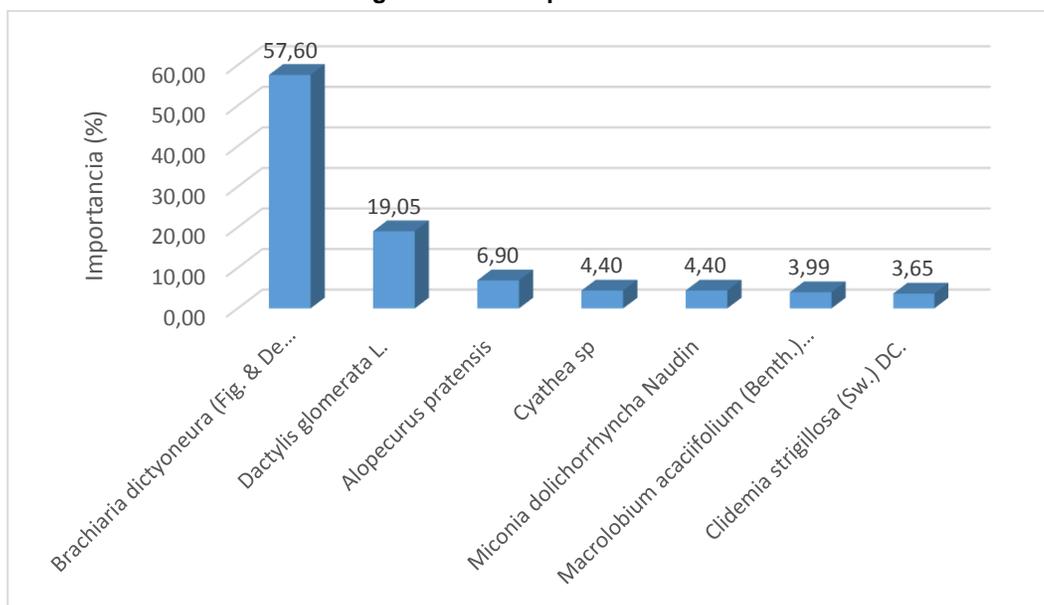
Tabla 3.3-14 Analisis importancia

ESPECIE	ABUNDANCIA				FRECUENCIA			IMPORTANCIA
	Ct1	Ct2	∑	%	N	ABS	%	
<i>Alopecurus pratensis</i>		40	40	6,67	1	16,67	7,14	6,90
<i>Brachiaria dictyoneura</i> (Fig. & De Not.) Stapf	294	140	434	72,33	6	100,00	42,86	57,60
<i>Clidemia strigillosa</i> (Sw.) DC.	1		1	0,17	1	16,67	7,14	3,65
<i>Cyathea cf. microdonta</i>		10	10	1,67	1	16,67	7,14	4,40
<i>Dactylis glomerata</i> L.	100		100	16,67	3	50,00	21,43	19,05
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	5		5	0,83	1	16,67	7,14	3,99
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin		10	10	1,67	1	16,67	7,14	4,40
TOTAL	400	200	600	100		233,33	100	100

Fuente: Antea Group, 2017

En la **Imagen 3.3-9**, se observa que *Brachiaria dictyoneura* (Fig. & De Not.) Stapf es la especie mas importante de esta cobertura, indicando que es la especie que mas se siembra para desarrollar actividades ganaderas. *Dactylis glomerata* L. también es utilizada para establecer pastos limpios, motivo por el cual es la segunda mas importante. En ocasiones se presentan algunos elementos de categoría brinzal correspondientes a las especies *Cyathea cf. microdonta*, *Clidemia strigillosa* (Sw.) DC, *Dactylis glomerata* L, *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth y *Miconia dolichorrhyncha* Naudin.

Imagen 3.3-9 Importancia Pastos



Fuente: Antea Group, 2017

- Pastos enmalezados

Corresponden a las porciones de terreno con pastos y malezas o arvenses que conforman asociaciones de vegetación secundaria, esto es debido en muchos casos a la ausencia de manejo en estas áreas lo que comúnmente se conoce como abandono.

Esta cobertura dentro tiene una ocupación dentro del área de influencia directa correspondiente a 3,94 hectareas, correspondiente al 3,69%, localizada principalmente en la zona de piedemonte en el municipio de Villavicencio y Acacias.

En la **Tabla 3.3-15** se presenta la composición florística de los pastos enmalezados, en la cual se se identificaron 16 especies agrupadas en 13 familias botánicas.

Tabla 3.3-15 Composición florística

Familia	ESPECIE	Nombre común
Anacardiaceae	Spondias mombin L.	Hobo
Asteraceae	Vernonia brasiliana	Barote
Cyperaceae	Ascolepis brasiliensis	Pasto cortadera
Fabaceae	Pithecellobium dulce	Gallinero
Hypericaceae	Vismia macrophylla Kunth	Lacre
Leguminosae	Macrolobium acaciifolium (Benth.) Benth	Dormidero
Leguminosae	Swartzia trianae Benth.	Almanegra
Malvaceae	Sida rhombifolia	Escobo
Melastomataceae	Clidemia strigilosa (Sw.) DC.	Chorote
Melastomataceae	Miconia dolichorrhyncha Naudin	Tuno
Mimosaceae	<i>Piptadenia aff. Opacifolia</i>	Yopa
Myrtaceae	Psidium guajava	Guayabo
Poaceae	Brachiaria dictyoneura (Fig. & De Not.) Stapf	Pasto brachiaria
Salicaceae	Casearia sylvestris Sw	Cascarillo
Urticaceae	Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	Hortigo
Urticaceae	Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl	Yarumo

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Tabla 3.3-16** se presenta el analisis de regeneración natural de las especies identificadas en esta cobertura, en la cual se aprecia que en la categoría de brinzales (Ct2) es donde mas se encuentran individuos, indicando que por lo general los pastos enmalezados tienen alturas que superan los 30 centímetros.

Tabla 3.3-16 Analisis regeneración natural

ESPECIE	ABUNDANCIA				CATEGORIA TAMAÑO				FRECUENCIA			RN %
	CT1	CT2	Σ	%	CT1* 2	CT2* 8	Σ	%	N	Abs	%	
Ascolepis brasiliensis		4	4	1,58	0	32	32	1,81	2	33,33	7,41	3,60
Brachiaria dictyoneura (Fig. & De Not.) Stapf		178	178	70,36	0	1424	1424	80,63	6	100,00	22,22	57,74
Casearia sylvestris Sw		3	3	1,19	0	24	24	1,36	1	16,67	3,70	2,08
Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl		1	1	0,40	0	8	8	0,45	1	16,67	3,70	1,52

ESPECIE	ABUNDANCIA				CATEGORIA TAMAÑO				FRECUENCIA			RN %
	CT1	CT2	Σ	%	CT1* 2	CT2* 8	Σ	%	N	Abs	%	
<i>Clidemia strigillosa</i> (Sw.) DC.	33	5	38	15,02	66	40	106	6,00	3	50,00	11,11	10,71
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth		2	2	0,79	0	16	16	0,91	1	16,67	3,70	1,80
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	1		1	0,40	2	0	2	0,11	1	16,67	3,70	1,40
<i>Piptadenia aff. Opacifolia</i>		4	4	1,58	0	32	32	1,81	2	33,33	7,41	3,60
<i>Pithecellobium dulce</i>		2	2	0,79	0	16	16	0,91	1	16,67	3,70	1,80
<i>Psidium guajava</i>		4	4	1,58	0	32	32	1,81	2	33,33	7,41	3,60
<i>Sida rhombifolia</i>		2	2	0,79	0	16	16	0,91	1	16,67	3,70	1,80
<i>Spondias mombin</i> L.		1	1	0,40	0	8	8	0,45	1	16,67	3,70	1,52
<i>Swartzia trianae</i> Benth.	2		2	0,79	4	0	4	0,23	1	16,67	3,70	1,57
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.		1	1	0,40	0	8	8	0,45	1	16,67	3,70	1,52
<i>Vernonia brasiliana</i>		2	2	0,79	0	16	16	0,91	1	16,67	3,70	1,80
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	7	1	8	3,16	14	8	22	1,25	2	33,33	7,41	3,94
Total general	43	210	253	100	86	1680	1766	100	-	450	100	100
Porcentaje	17	83	100									
Índice	2	8	10									

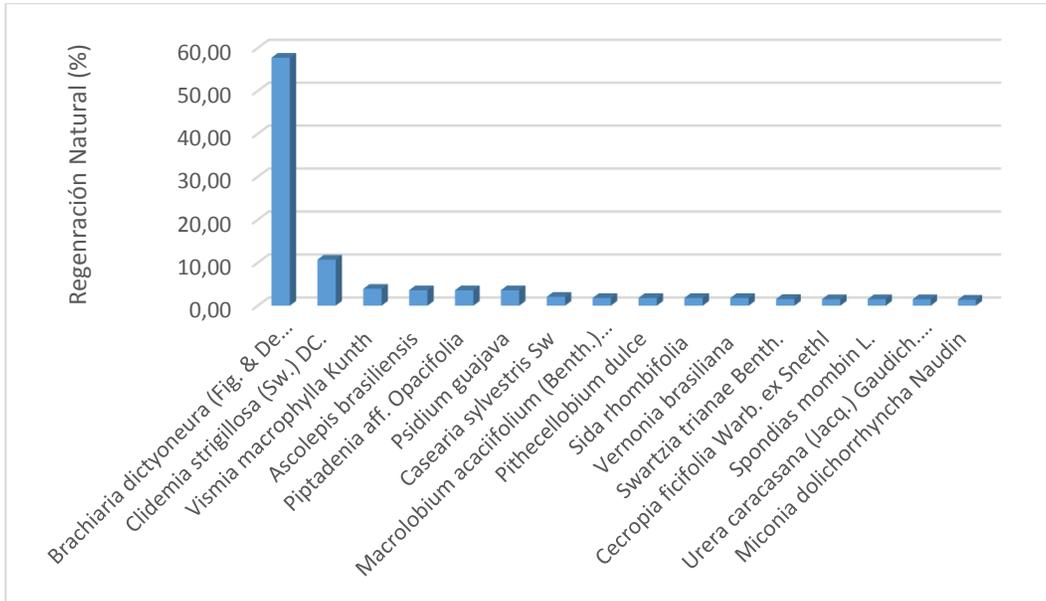
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-10**, se observa que al igual que los pastos limpios, la especie mas importante es *Brachiaria dictyoneura*, con lo cual se concluye que esta cobertura corresponde a terrenos que estaban cubiertos 100 % por *Brachiaria dictyoneura*, pero por falta de manejo pasaron de pastos limpios a pastos enmalezados. Asi mismo, la importancia de esta especie en los pastos enmalezados, permite diferenciarla de la vegetación secundaria baja, pues las especies con mayor valor de regeneración no son de habito arbóreo sino herbáceo.

A diferencia de los pastos limpios, esta cobertura presenta varias especies de brinzales contenidos en el banco de semillas del suelo, entre los cuales se destaca *Clidemia strigillosa* (Sw.) DC segunda en valor de regeneración natural, la cual por ser una Melastomataceae, es una especie indicativa que la cobertura esta en las etapas iniciales de la sucesión secundaria, que en este caso inicia por falta de manejo de los pastos limpios.

Otras especies importantes que inician con la sucesión secundaria son *Casearia sylvestris* Sw, *Cecropia ficifolia* Warb. ex Sneathl, , *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth, *Miconia dolichorrhyncha* Naudin, *Piptadenia aff. Opacifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Psidium guajava*, *Sida rhombifolia*, *Spondias mombin* L, *Swartzia trianae* Benth, *Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb, *Vernonia brasiliana* y *Vismia macrophylla* Kunth.

Imagen 3.3-10 Regeneración natural realtiva



Fuente: Antea Group, 2017

- Pastos arbolados

Cobertura vegetal que incluye tierras cubiertas por pastos manejados, en los cuales se presentan potreros con presencia de árboles con alturas desde los 5 metros hasta los 18 metros, distribuidos en forma dispersa, cubriendo el 30 % de la matriz de pastos (**Fotografía 3-22**).



Fotografía 3-22 Pastos arbolados (939756 N, 1038224 E)

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Composición Florística

Entre los 158 fustales muestreados para esta cobertura, se identificaron 20 especies agrupadas en 15 familias botánicas (**Tabla 3.3-17**).

Tabla 3.3-17 Composición florística

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	Spondias mombin L.	Jobo
Anonaceae	Rollinia edulis Planch. & Triana	Chirimoyo montañero
Bignoniaceae	Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose	Floramarillo
Boraginaceae	Cordia sericalyx A.DC	Pata zamuro
Clusiaceae	Chrysochlamys dependens Planch. & Triana	Chagualo
Compositae	Piptocoma niceforoi (Cuatrec.) Pruski	Cenizo
Hipericaceae	Vismia macrophylla Kunth	Lacre
Lecythidaceae	Cariniana pyriformis Miers	Balso
Leguminosae	Anadenanthera peregrina (L.) Speg	Yopo
Leguminosae	Piptadenia obliqua (Pers.) J.F.Macbr	Yopa
Leguminosae	Albizia guachapele (Kunth) Dugand	Nauno
Leguminosae	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb	Caracaro
Leguminosae	Inga alba (Sw.) Willd	Guamo
Melastomataceae	Bellucia grossularioides (L.) Triana	Tuno blanco
Melastomataceae	Miconia multispicata Naudin	Tuno negro
Meliaceae	Cedrela odorata L	Cedro
Myrtaceae	Myrcia paivae O.Berg	Arrayan
Polygonaceae	Triplaris americana L	Varasanta
Urticaceae	Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl	Yarumo
Vochysiaceae	Vochysia ferruginea Mart.	Botagajo

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Vertical

El análisis de la estructura vertical, se realizó teniendo en cuenta los estratos propuestos por RANGEL & VELÁSQUEZ en 1997. Se identificaron individuos en los tres primeros estratos y ninguno con alturas superiores a los 24 metros como se observa el estrato de arbolitos presento 135 individuos, lo que indica que la gran parte de fustales muestreados se encontraron con alturas entre los cinco (5) y 12 metros de altura total (**Tabla 3.3-18**).

Tabla 3.3-18 Distribución por clase altimétrica

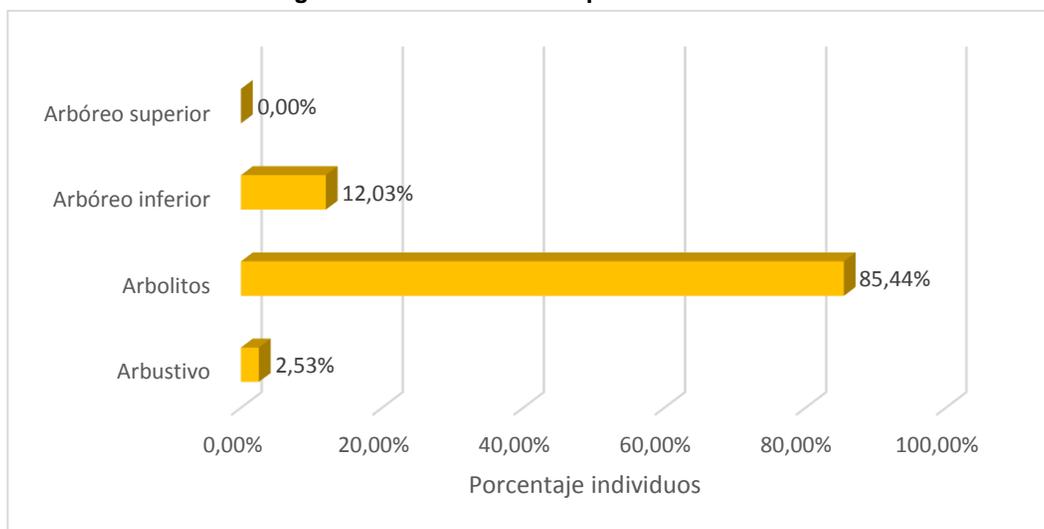
ALTURA (m)	ESTRATO	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
0 ≤ Altura. < 5	Arbustivo	4	2,53%
5 ≤ Altura < 12	Arbolitos	135	85,44%
12 ≤ Altura < 24	Arbóreo inferior	19	12,03%
Altura ≥ 24	Arbóreo superior	0	0,00%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-11** se observa que la mayoría de árboles se desarrollan en el estrato de arbolitos, seguida del estrato arbóreo inferior. En este sentido el 2,53 % tienen alturas inferiores a los cinco (5) metros, mientras que el 95 % de los individuos muestreados se

encuentran en un rango de alturas entre los cinco (5) hasta los 24 metros. Con este resultado se podría decir que las condiciones ambientales en estos terrenos son apropiadas el crecimiento de los árboles, por lo cual logran obtener grandes alturas. Así mismo los favorecen el hecho que estos árboles no son talados pues se utilizan para darle sombrío al ganado.

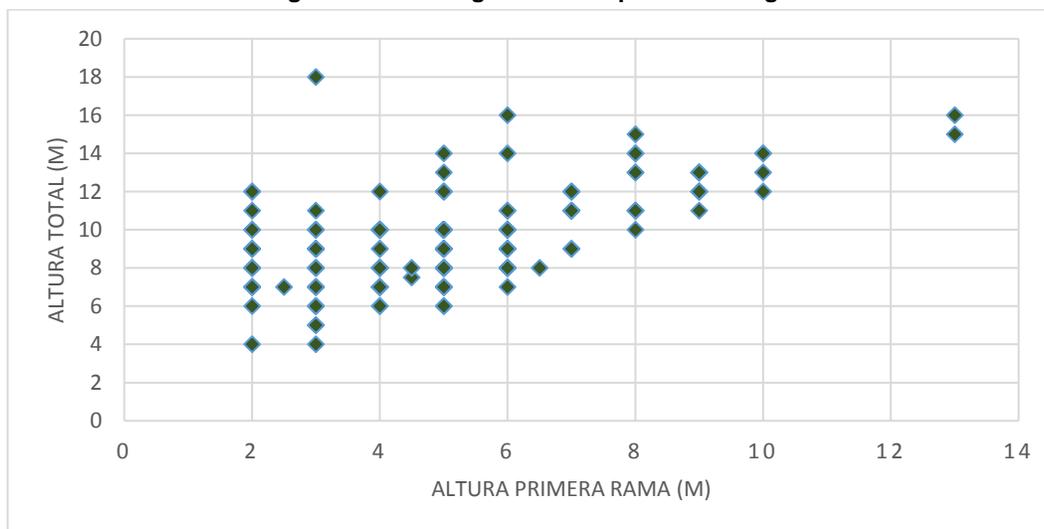
Imagen 3.3-11 Distribución por clase altimétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En cuanto al diagrama de dispersión de Ogawa (**Imagen 3.3-12**) se observa para la cobertura de Pastos Arbolados, se puede inferir, según la información obtenida de campo, que las alturas de los individuos, son continuas desde los cinco (5), hasta los 16 metros.

Imagen 3.3-12 Diagrama de dispersión de Ogawa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Diamétrica

Para analizar la estructura diamétrica se agruparon las clases diamétricas cada diez centímetros, hasta los setenta centímetros, que es el diámetro hasta el cual se inventariaron individuos en el muestreo realizado a esta cobertura. Como se aprecia, el 97,4 % de los árboles muestreados tienen diámetros por debajo de los 40 centímetros de DAP, indicando que la mayoría de árboles son de bajos diámetros, pues posiblemente los árboles de grandes diámetros son talados para utilizar su madera. **Tabla 3.3-19.**

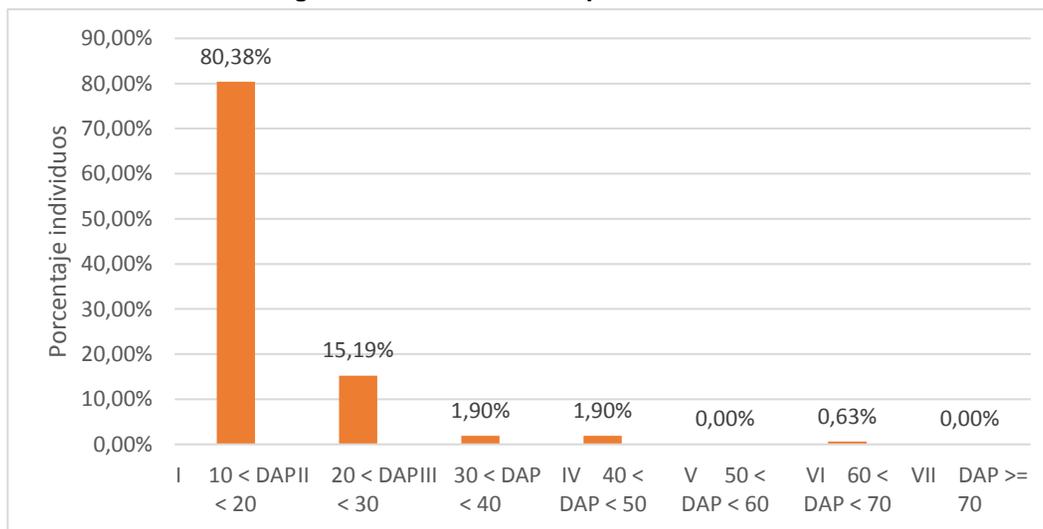
Tabla 3.3-19 Distribución por clase diamétrica

CLASE DIAMÉTRICA	No. FUSTES	%
I 10 ≤ DAP < 20	127	80,38%
II 20 ≤ DAP < 30	24	15,19%
III 30 ≤ DAP < 40	3	1,90%
IV 40 ≤ DAP < 50	3	1,90%
V 50 ≤ DAP < 60	0	0,00%
VI 60 ≤ DAP < 70	1	0,63%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Al analizar la distribución del número de individuos por clase diamétrica, (**Imagen 3.3-13**) se aprecia que la distribución tiende a formar una jota invertida, donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases y muy pocos en las últimas clases.

Imagen 3.3-13 Distribución por clase diamétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Volumen promedio por hectárea

Los pastos arbolados, se muestrearon en nueve (9) parcelas de 0,05 ha cada una, con las cuales se definió el volumen promedio para esta cobertura. Como se aprecia en la **Tabla 3.3-20**, el volumen total promedio en una hectárea es de 60.

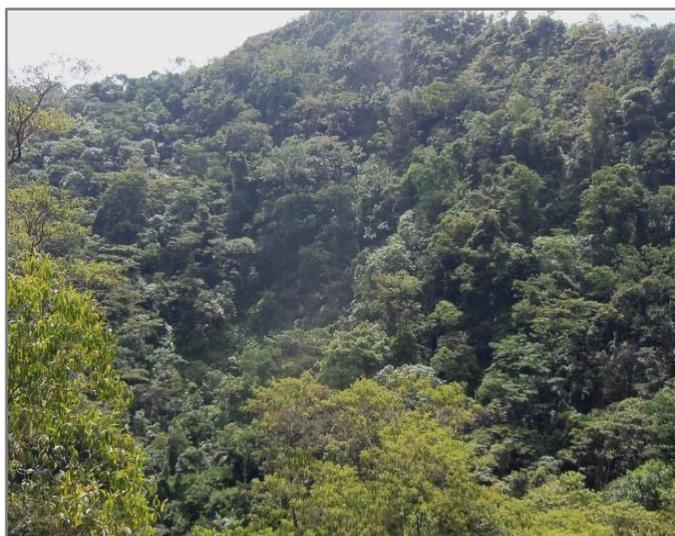
Tabla 3.3-20 Volumen por parcela

ID Parcela	Volumen Total (m ³)
Pa10	3,33
Pa11	3,35
Pa12	3,58
Pa13	2,78
Pa8	3,69
Pa9	2,53
Pa41	2,16
Pa42	2,28
Pa74	3,47
Suma	27,2
Promedio en 0,05 ha	3,0
Promedio en 1 ha	60

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Bosque abierto alto de tierra firme**

Cobertura constituida por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un dosel discontinuo que alcanza alturas de hasta 25 metros. Se caracteriza por desarrollarse en la zona montañosa del área de influencia (**Fotografía 3-23**). Esta cobertura solamente se identificó en el Orobioma Bajo de los Andes.



Fotografía 3-23 Vista del Bosque abierto alto de tierra firme

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Este ecosistema cumple con una función importante para el medio. Entre otras funciones, regulan los caudales, controlan la erosión, mejoran las condiciones microclimáticas y favorecen el depósito de material aluvial, enriqueciendo el suelo al retener los nutrientes que son transportados por la corriente. Asimismo actúan como corredores de dispersión, a la vez que son refugio, hábitat y lugar de anidación de la fauna silvestre regional.

Composición Florística

Entre los 593 fustales muestreados para esta cobertura, se identificaron 77 especies agrupadas en 32 familias botánicas (**Tabla 3.3-21**).

Tabla 3.3-21 Composición florística en bosque abierto alto de tierra firme

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
LAMIACEAE	tabaquillo	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks
EUPHORBIACEAE	puertero	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.
LAMIACEAE	yema huevo	<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke
ANNONACEAE	coquito	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith
LAURACEAE	oloroso	<i>Aniba</i> sp
MALVACEAE	peinemono	<i>Apeiba glabra</i> Aubl
MALVACEAE	carne gallina	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth
ARECACEAE	palma real	<i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude
MELASTOMATACEAE	nispero	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin
MELASTOMATACEAE	tuno blanco	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana
LEGUMINOSAE	palo cruz	<i>Brownea negrensis</i> Benth
CALOPHYLLACEAE	pintado durazno	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess
CLUSIACEAE	amarillo canelo	<i>Calophyllum</i> sp
CALOPHYLLACEAE	abarco	<i>Caraipa densifolia</i> Mart
LECYTHIDACEAE	balso	<i>Cariniana pyriformis</i> Miers
SALICACEAE	cascarillo	<i>Casearia sylvestris</i> Sw
LEGUMINOSAE	cana fistol	<i>Cassia moschata</i> Kunth
URTICACEAE	yarumo	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl
RUBIACEAE	quina	<i>Ciliosemina pedunculata</i> (H.Karst.) Antonelli
CLUSIACEAE	gaque	<i>Clusia insignis</i> Mart
BIGNONIACEAE	totumo	<i>Crescentia cujete</i> L
EUPHORBIACEAE	mancha ropa	<i>Croton</i> sp
LEGUMINOSAE	jaboncillo	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.
LEGUMINOSAE	cambulo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook
ERYTHROXYLACEAE	ajicillo	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.
MYRTACEAE	caimito oreja mula	<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh
MORACEAE	caucho rojo	<i>Ficus gigantosyce</i> Dugand
MORACEAE	caucho	<i>Ficus</i> sp
MORACEAE	higueron	<i>Ficus insipida</i> Willd
CLUSIACEAE	madroño	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel
POACEAE	guadua	<i>Guadua paniculata</i> Munro
MELIACEAE	cedrillo	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
ANNONACEAE	majagua	<i>Gutteria</i> sp.
MALVACEAE	guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam
BIGNONIACEAE	floramarrillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose
MELASTOMATACEAE	tunillo blanco	<i>Henriettea goudotiana</i> (Naudin) Penneys, F.A. Michelangeli, Judd & Almeda
PHYLLANTHACEAE	chuguaca	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão
LEGUMINOSAE	guamo blanco	<i>Inga acreana</i> Harms

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
LEGUMINOSAE	guamo chicharron	<i>Inga acuminata</i> Benth
LEGUMINOSAE	guamo loro	<i>Inga psittacorum</i> Uribe
LEGUMINOSAE	guamo negro	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart
BIGNONIACEAE	pavito	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
RUBIACEAE	brasil	<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst. H.Karst. H.Karst.
RUBIACEAE	aguacatillo	<i>Kutchubaea</i> sp
LACISTEMATACEAE	café montañero	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby
LEGUMINOSAE	leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit
CHRYSOBALANACEAE	amarillo cagui	<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch
CHRYSOBALANACEAE	palo piedra	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.
ACHARIACEAE	higuerillo	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gi
LEGUMINOSAE	dormidero	<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth
ANACARDIACEAE	mango	<i>Mangifera indica</i> L.
MELASTOMATACEAE	niguito	<i>Miconia lehmannii</i> Cogn
MELASTOMATACEAE	marfil	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC
MELASTOMATACEAE	tuno negro	<i>Miconia multispicata</i> Naudin
MELASTOMATACEAE	tuno hoja pequeña	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb
SAPOTACEAE	mojoso	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre
MYRTACEAE	arrayan	<i>Myrcia paivae</i> O.Berg
LAURACEAE	arenillo	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez
COMPOSITAE	cenizo	<i>Piptocoma niceforoi</i> (Cuatrec.) Pruski
LEGUMINOSAE	cucu espinozo	<i>Pithecellobium</i> sp
LEGUMINOSAE	sangre toro	<i>Platymiscium hebestachyum</i> Benth.
URTICACEAE	caimaron	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
PRIMULACEAE	cucharo	<i>Rapanea achradifolia</i> (F. Muell.) Mez
ANNONACEAE	chirimoyo montañero	<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana
EUPHORBIACEAE	mantequilla	<i>Sapium marmieri</i> Huber
ARALIACEAE	tortolito	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin
ARECACEAE	chuapo	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl
LEGUMINOSAE	almanegra	<i>Swartzia trianae</i> Benth.
ANACARDIACEAE	rayado	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
MALVACEAE	cacao montañero	<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.
MELASTOMATACEAE	siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill
POLYGONACEAE	varasanta	<i>Triplaris americana</i> L
HYPERICACEAE	lacre	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth
HYPERICACEAE	cuero marrano	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers
VOCHYSIACEAE	botagajo	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.
RUBIACEAE	carne vaca	<i>Warszewiczia</i> sp
RUBIACEAE	san juanito	<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Vertical

El análisis de la estructura vertical, se realizó teniendo en cuenta los estratos propuestos por RANGEL & VELÁSQUEZ en 1997. A pesar que se identificaron individuos en los cuatro estratos, solo se identificó un individuo con altura superior a los 24 metros, es decir en el

arbóreo superior (**Tabla 3.3-22**). Este resultado, refleja las consecuencias que la tala selectiva ocasiona sobre los bosques naturales del AID, donde los individuos de grandes alturas son inexistentes pues son talados para utilizar su madera.

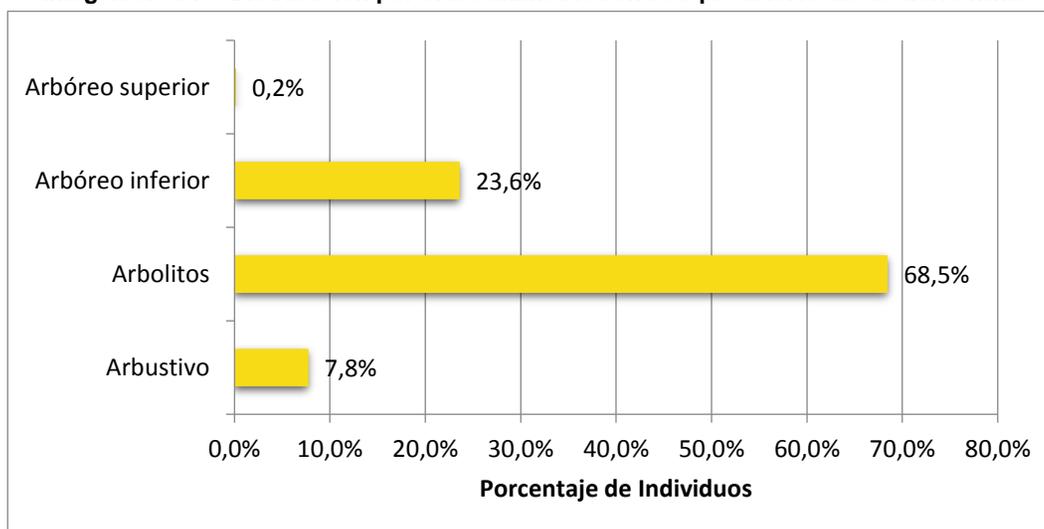
Tabla 3.3-22 Distribución por clase altimétrica en bosque abierto alto de tierra firme

ALTURA (m)	ESTRATO	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
0 ≤ Altura. < 5	Arbustivo	46	7,8%
5 ≤ Altura < 12	Arbolitos	406	68,5%
12 ≤ Altura < 24	Arbóreo inferior	140	23,6%
Altura ≥ 24	Arbóreo superior	1	0,2%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-14**, se observa que la mayoría de árboles se desarrollan en el estrato de arbolitos, es decir el 68,5 % de los fustales muestreados, tienen alturas totales entre los cinco (5) y 12 metros. Tan solo el 7,8 % de los árboles tienen alturas inferiores a los cinco (5) metros, los cuales posiblemente corresponden a los árboles que están iniciando la colonización de los claros dejados por la tala selectiva de individuos con grandes dimensiones. En el estrato arbóreo inferior se ubican el 23,6 % de los árboles, el cual forma parte del dosel, por tanto se podría afirmar que el dosel del bosque abierto ato de tierra firme se desarrolla entre los cinco (5) y 24 metros de altura.

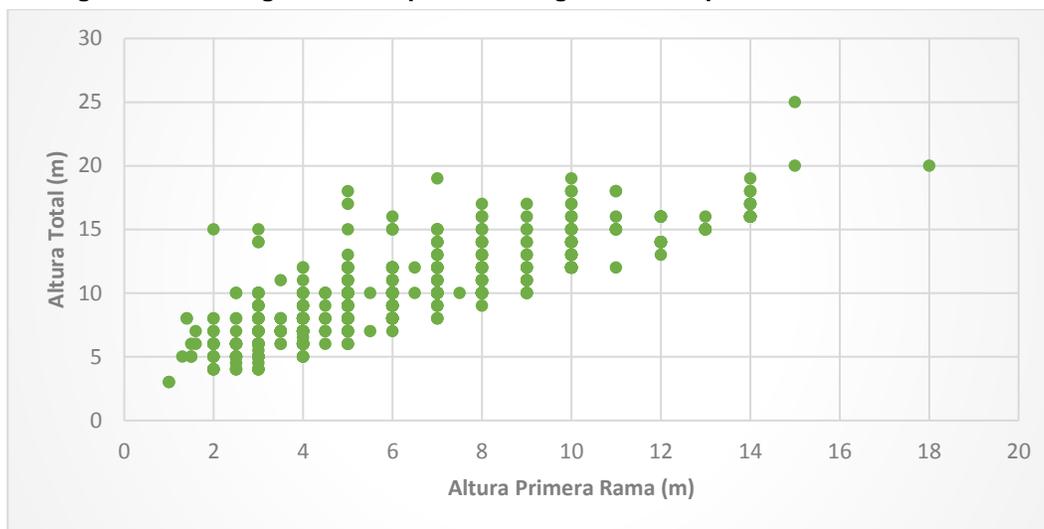
Imagen 3.3-14 Distribución por clase altimétrica en bosque abierto ato de tierra firme



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En cuanto al diagrama de dispersión de Ogawa (**Imagen 3.3-15**) realizado para el bosque de galería, se observa que el dosel es continuo desde los cinco (5) hasta los 20 metros de altura, presentándose elementos emergentes, entre los 20 y 25 metros de altura.

Imagen 3.3-15 Diagrama de dispersión de Ogawa en bosque abierto ato de tierra firme



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Al analizar la posición sociológica de las especies encontradas se encontró que el mayor valor de lo presentan son *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl y *Caraipa densifolia* Mart con valores por encima de 10 (**Tabla 3.3-23**).

Tabla 3.3-23 Posición Sociológica en bosque abierto ato de tierra firme

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	0	17	24	4	11,698
<i>Caraipa densifolia</i> Mart	0	16	14	2	10,604
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	0	14	7	0	8,891
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0	6	18	0	3,878
<i>Inga psittacorum</i> Uribe	0	6	8	0	3,833
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0	5	8	0	3,200
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	0	5	4	0	3,182
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	0	4	3	0	2,545
<i>Guatteria</i> sp.	0	3	4	1	2,124
<i>Piptocoma niceforoi</i> (Cuatrec.) Pruski	0	3	20	0	1,989
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh	0	3	12	0	1,953
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC	0	3	6	0	1,926
<i>Apeiba glabra</i> Aubl	0	3	3	0	1,912
<i>Aniba</i> sp	0	3	2	0	1,908

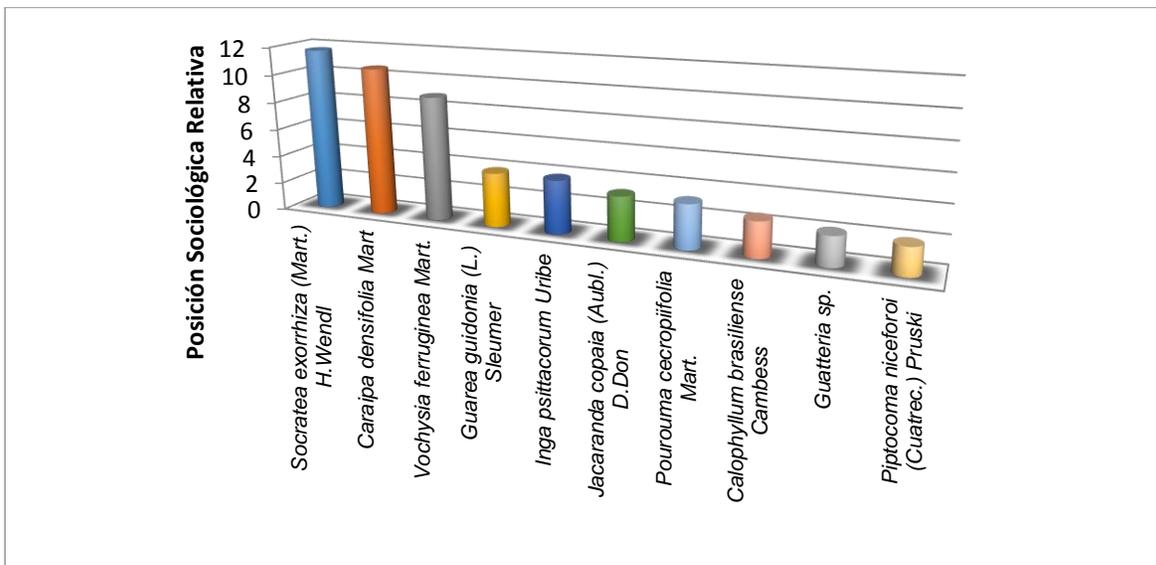
NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLOGICA RELATIVA
<i>Swartzia trianae</i> Benth.	0	3	2	0	1,908
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	0	3	1	0	1,903
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	0	1	20	5	1,763
<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.	0	0	9	8	1,704
<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	0	2	7	1	1,505
<i>Calophyllum</i> sp	0	2	5	1	1,496
<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gi	0	2	3	1	1,487
<i>Kutchubaea</i> sp	0	2	1	1	1,478
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	0	1	16	3	1,329
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth	0	2	11	0	1,315
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	0	2	8	0	1,302
<i>Casearia sylvestris</i> Sw	0	2	4	0	1,284
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	0	2	4	0	1,284
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	0	2	3	0	1,279
<i>Platymiscium hebestachyum</i> Benth.	0	2	2	0	1,275
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	0	2	1	0	1,270
<i>Henriettea goudotiana</i> (Naudin) Penneys, F.A. Michelangeli, Judd & Almeda	0	0	10	5	1,085
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	0	1	3	2	1,062
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	0	0	16	4	0,904
<i>Ficus</i> sp	0	1	7	1	0,872
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart	0	1	5	1	0,863
<i>Miconia lehmannii</i> Cogn	0	1	0	1	0,841
<i>Sapium marmieri</i> Huber	0	1	23	0	0,737
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	0	1	7	0	0,664
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	0	1	5	0	0,655
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	0	1	4	0	0,651
<i>Inga acreana</i> Harms	0	1	3	0	0,646
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	0	1	3	0	0,646
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	0	1	3	0	0,646
<i>Ficus insipida</i> Willd	0	1	2	0	0,642
<i>Inga acuminata</i> Benth	0	1	2	0	0,642
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	1	1	1	0	0,642
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0	1	2	0	0,642
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	0	1	1	0	0,637
<i>Clusia insignis</i> Mart	0	1	1	0	0,637
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	0	1	1	0	0,637

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst. H.Karst. H.Karst.	0	1	0	0	0,633
<i>Ciliosemina pedunculata</i> (H.Karst.) Antonelli	0	0	14	1	0,271
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	0	0	10	1	0,253
<i>Croton</i> sp	0	0	2	1	0,217
<i>Guadua paniculata</i> Munro	0	0	1	1	0,212
<i>Cassia moschata</i> Kunth	0	0	0	1	0,208
<i>Warszewiczia</i> sp	0	0	12	0	0,054
<i>Brownea negrensis</i> Benth	0	0	8	0	0,036
<i>Ficus gigantocyce</i> Dugand	0	0	3	0	0,014
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	0	0	3	0	0,014
<i>Triplaris americana</i> L	0	0	3	0	0,014
<i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude	0	0	2	0	0,009
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	0	0	2	0	0,009
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	0	0	2	0	0,009
<i>Rapanea achradiifolia</i> (F. Muell.) Mez	0	0	2	0	0,009
<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill	0	0	2	0	0,009
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks	0	0	1	0	0,005
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	0	0	1	0	0,005
<i>Crescentia cujete</i> L	0	0	1	0	0,005
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0	0	1	0	0,005
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	0	0	1	0	0,005
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0	0	1	0	0,005
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	0	0	1	0	0,005
<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch	0	0	1	0	0,005
<i>Mangifera indica</i> L.	0	0	1	0	0,005
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb	0	0	1	0	0,005
<i>Pithecellobium</i> sp	0	0	1	0	0,005

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-16**, se aprecia que *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl, *Caraipa densifolia* Mart y *Vochysia ferruginea* Mart son de lejos las especies con mayor valor de posición sociológica, debido a que presentan gran cantidad de individuos en los tres estratos principales.

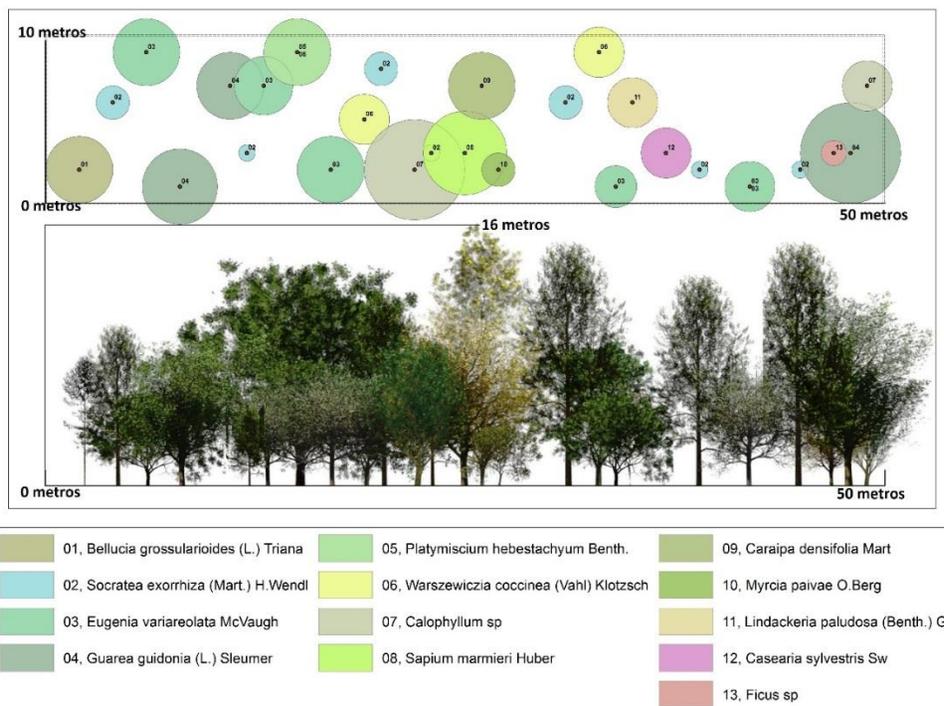
Imagen 3.3-16 Posición Sociológica en bosque abierto ato de tierra firme



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-17**, se presenta el perfil de vegetación de la parcela 36 del bosque abierto alto de tierra firme.

Imagen 3.3-17 Perfil de vegetación en bosque abierto ato de tierra firme. Parcela Baaf 36 (942996 N, 1036203 E)



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Horizontal

En la **Tabla 3.3-24** se presentan los resultados de la estructura horizontal, donde se observa que *Caraipa densifolia* Mart, es la especie con mayor importancia en esta cobertura.

Tabla 3.3-24 Estructura horizontal en bosque abierto ato de tierra firme

NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Caraipa densifolia</i> Mart	5,40	7,80	2,84	16,04
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	7,59	4,95	3,32	15,86
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	4,05	7,01	2,37	13,42
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	4,38	2,01	4,74	11,14
<i>Sapium marmieri</i> Huber	4,05	3,75	3,32	11,11
<i>Piptocoma niceforoi</i> (Cuatrec.) Pruski	3,88	4,35	1,42	9,65
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	3,54	4,98	0,47	8,99
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh	2,53	3,22	2,37	8,12
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	3,37	1,38	3,32	8,07
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	3,37	1,08	2,84	7,29
<i>Inga psittacorum</i> Uribe	2,36	2,93	1,90	7,18
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	2,19	2,39	1,90	6,48
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth	2,19	1,83	2,37	6,39
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Sneathl	1,69	2,30	2,37	6,35
<i>Warszewiczia</i> sp	2,02	1,99	1,90	5,91
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	1,52	2,48	1,90	5,89
<i>Calophyllum</i> sp	1,35	1,21	2,84	5,40
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	1,18	2,79	1,42	5,39
<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.	2,87	1,42	0,95	5,23
<i>Ficus</i> sp	1,52	0,82	2,84	5,18
<i>Cliosemina pedunculata</i> (H.Karst.) Antonelli	2,53	1,17	1,42	5,12
<i>Apeiba glabra</i> Aubl	1,01	2,62	1,42	5,06
<i>Platymiscium hebestachyum</i> Benth.	0,67	3,23	0,95	4,85
<i>Henriettea goudotiana</i> (Naudin) Penneys, F.A. Michelangeli, Judd & Almeda	2,53	0,80	1,42	4,75
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart	1,18	0,91	2,37	4,46
<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	1,69	1,57	0,95	4,20
<i>Guatteria</i> sp.	1,35	0,92	1,90	4,17
<i>Inga acreana</i> Harms	0,67	1,80	1,42	3,90
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	1,85	1,03	0,95	3,83
<i>Casearia sylvestris</i> Sw	1,01	1,31	1,42	3,75
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	1,01	0,75	1,90	3,66
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	1,01	0,63	1,90	3,54
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC	1,52	1,52	0,47	3,51
<i>Ficus insipida</i> Willd	0,51	1,98	0,95	3,43
<i>Swartzia trianae</i> Benth.	0,84	0,68	1,90	3,42
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	0,67	0,68	1,90	3,25
<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gi	1,01	0,81	1,42	3,24
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	0,84	0,97	1,42	3,23
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	1,35	0,82	0,95	3,12

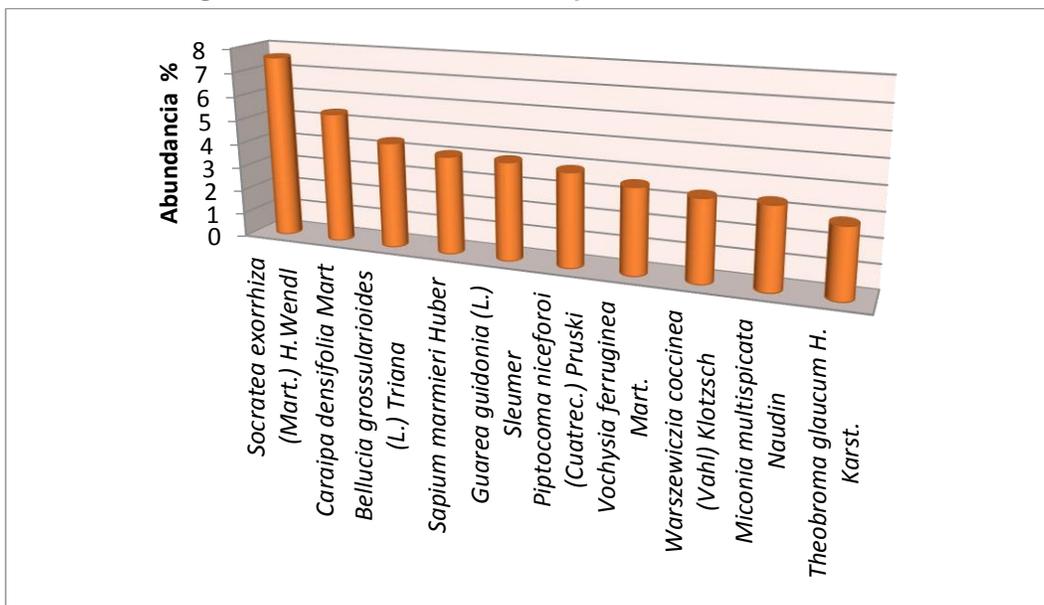
NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Brownea negrensis</i> Benth	1,35	1,18	0,47	3,00
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	0,84	1,20	0,95	2,99
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	1,01	1,09	0,47	2,58
<i>Aniba</i> sp	0,84	1,23	0,47	2,55
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	0,67	0,44	1,42	2,53
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	0,51	0,37	1,42	2,30
<i>Inga acuminata</i> Benth	0,51	0,34	1,42	2,27
<i>Croton</i> sp	0,51	0,30	1,42	2,23
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	0,51	1,07	0,47	2,05
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,51	0,48	0,95	1,93
<i>Kutchubaea</i> sp	0,67	0,26	0,95	1,89
<i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude	0,34	0,53	0,95	1,82
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	0,67	0,66	0,47	1,80
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	0,34	0,48	0,95	1,76
<i>Ficus gigantocyce</i> Dugand	0,51	0,78	0,47	1,76
<i>Triplaris americana</i> L	0,51	0,29	0,95	1,74
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	0,34	0,84	0,47	1,66
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	0,34	0,37	0,95	1,66
<i>Rapanea achradifolia</i> (F. Muell.) Mez	0,34	0,23	0,95	1,52
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	0,51	0,46	0,47	1,44
<i>Miconia lehmannii</i> Cogn	0,34	0,46	0,47	1,27
<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill	0,34	0,29	0,47	1,10
<i>Mangifera indica</i> L.	0,17	0,35	0,47	0,99
<i>Clusia insignis</i> Mart	0,34	0,14	0,47	0,95
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	0,34	0,11	0,47	0,92
<i>Guadua paniculata</i> Munro	0,34	0,09	0,47	0,90
<i>Joosia umbellifera</i> H.Karst. H.Karst. H.Karst.	0,17	0,17	0,47	0,81
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks	0,17	0,15	0,47	0,79
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0,17	0,13	0,47	0,77
<i>Cassia moschata</i> Kunth	0,17	0,11	0,47	0,75
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0,17	0,10	0,47	0,74
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	0,17	0,08	0,47	0,72
<i>Crescentia cujete</i> L	0,17	0,06	0,47	0,71
<i>Pithecellobium</i> sp	0,17	0,06	0,47	0,71
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	0,17	0,06	0,47	0,70
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	0,17	0,06	0,47	0,70
<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch	0,17	0,04	0,47	0,69
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb	0,17	0,04	0,47	0,68

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A continuación se describe el análisis de la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de esta cobertura:

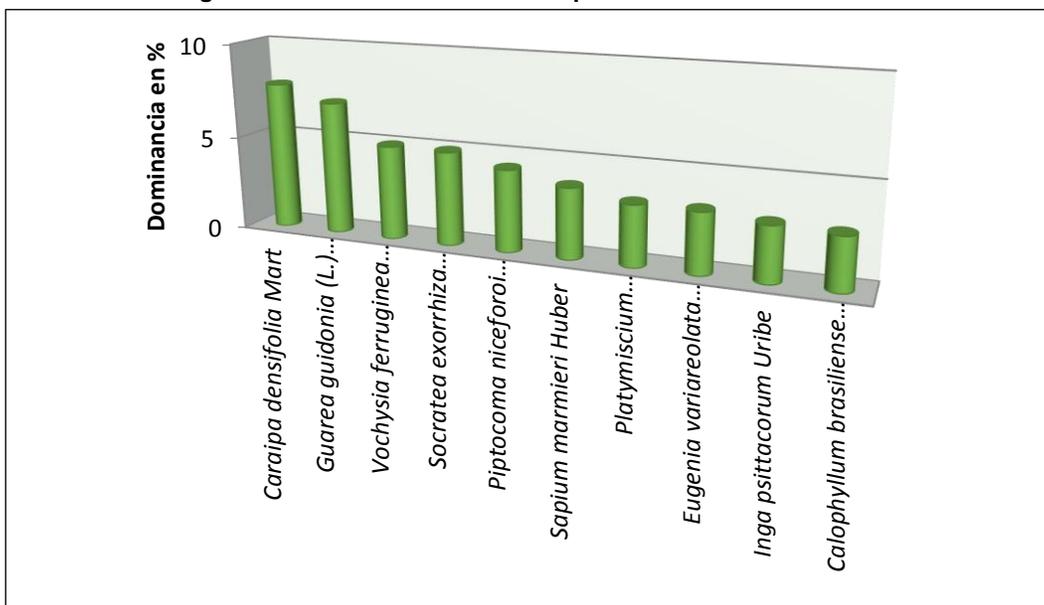
En cuanto a la abundancia (**Imagen 3.3-18**) la especie *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl. es la que mayor número de individuos registro con 45 individuos. Le siguen en abundancia las especies *Caraipa densifolia* Mart y *Bellucia grossularioides* (L.) Triana.

Imagen 3.3-18 Abundancia en bosque abierto alto de tierra firme



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-19 Dominancia en bosque abierto alto de tierra firme

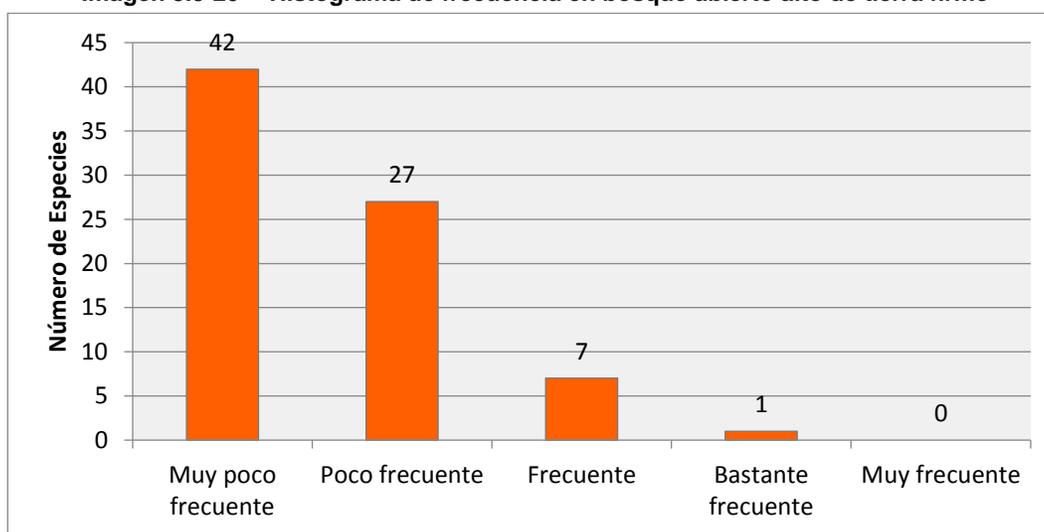


Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En el referente a la dominancia (**Imagen 3.3-19**), se destaca que la especie *Caraipa densifolia* Mart a pesar de no ser la más abundante si es la más dominante, indicando que los individuos identificados de esta especie presentaban grandes diámetros a la altura del pecho. En este mismo sentido se destaca a la especie *Guarea guidonia* (L.) Sleumer la cual también por los resultados obtenidos se podría concluir que los individuos muestreados de esta especie poseen grandes diámetros a la altura del pecho.

Con respecto a las clases de frecuencia propuestas por Melo et al. (1997), 42 especies son muy poco frecuentes, 27 poco frecuentes, siete (7) son frecuentes y una (1) es bastante frecuente (**Imagen 3.3-20**). Ninguna especie tiene una frecuencia relativa que la catalogue como especies muy frecuentes.

Imagen 3.3-20 Histograma de frecuencia en bosque abierto alto de tierra firme



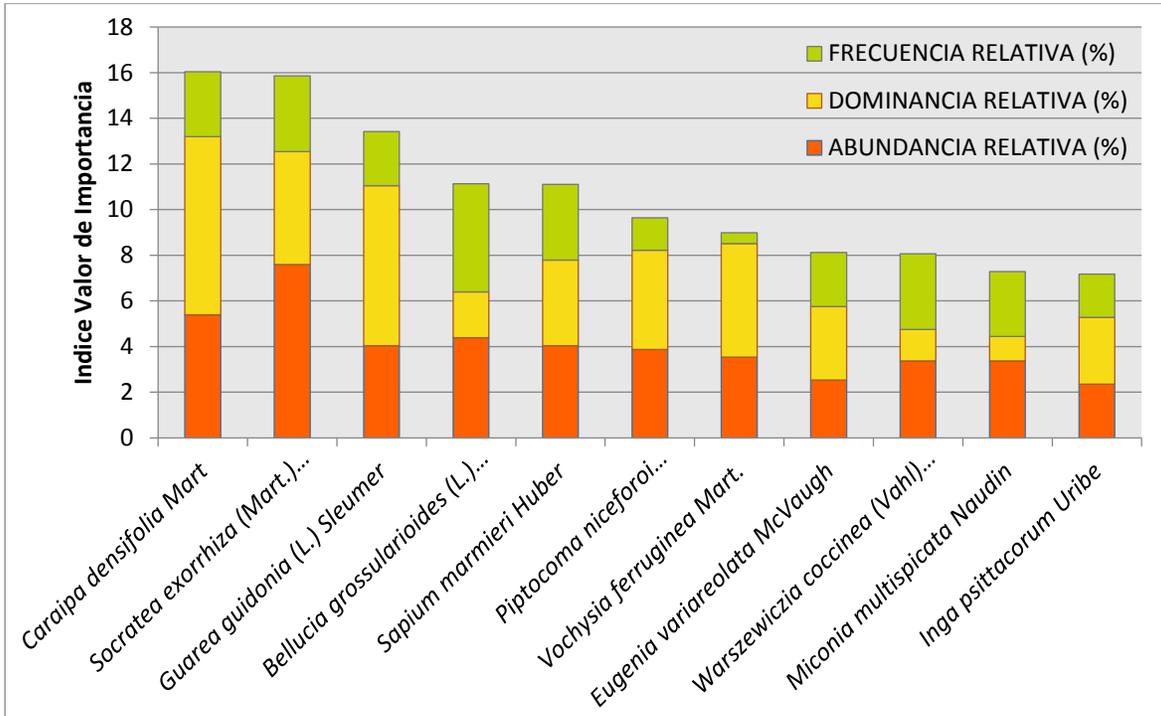
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Por último, el análisis del IVI indica que la especie más importante y representativa del bosques abierto alto de tierra firme es *Caraipa densifolia* Mart (**Imagen 3.3-21**).

Grado de Agregación

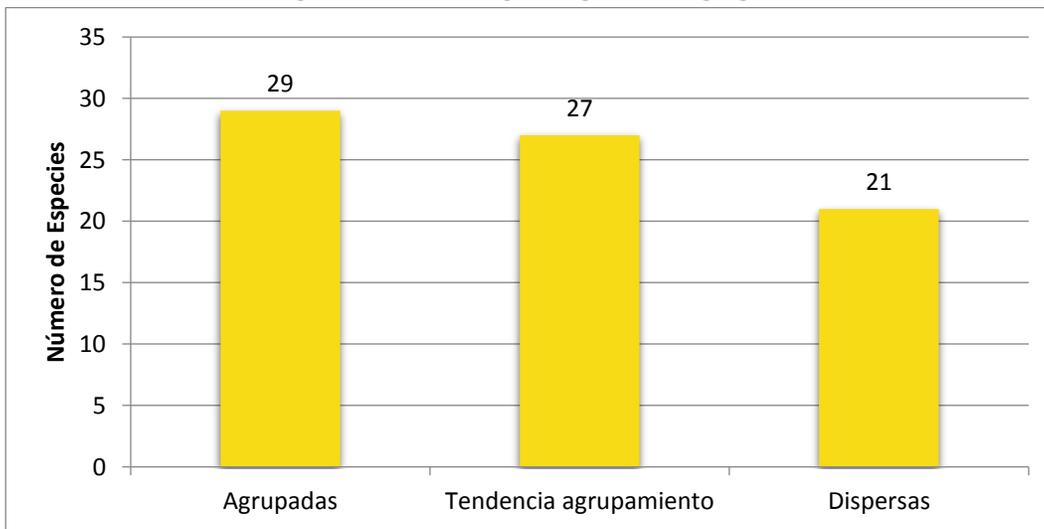
El análisis al grado de sociabilidad o de agregación (**Imagen 3.3-22**), muestra que 29 especies crecen de forma agrupada, 27 con tendencia al agrupamiento y 21 de forma dispersa. Esto indica que más de un tercio de las especies se desarrollan agrupadas.

Imagen 3.3-21 Índice de Valor de Importancia en bosque abierto alto de tierra firme



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-22 Histograma grado de agregación



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Diamétrica

Para analizar la estructura diamétrica del bosque de galería, se establecieron clases diamétricas cada diez centímetros, hasta los setenta centímetros, que es el diámetro hasta

el cual se inventariaron individuos en el muestreo realizado a esta cobertura **Tabla 3.3-25**. Como se aprecia, el 94,9 % de los árboles muestreados tienen diámetros por debajo de los 40 centímetros de DAP, el cual es el diámetro de corta más frecuente, lo cual indica que los árboles con DAP por encima de los 40 centímetros han sufrido de tala selectiva.

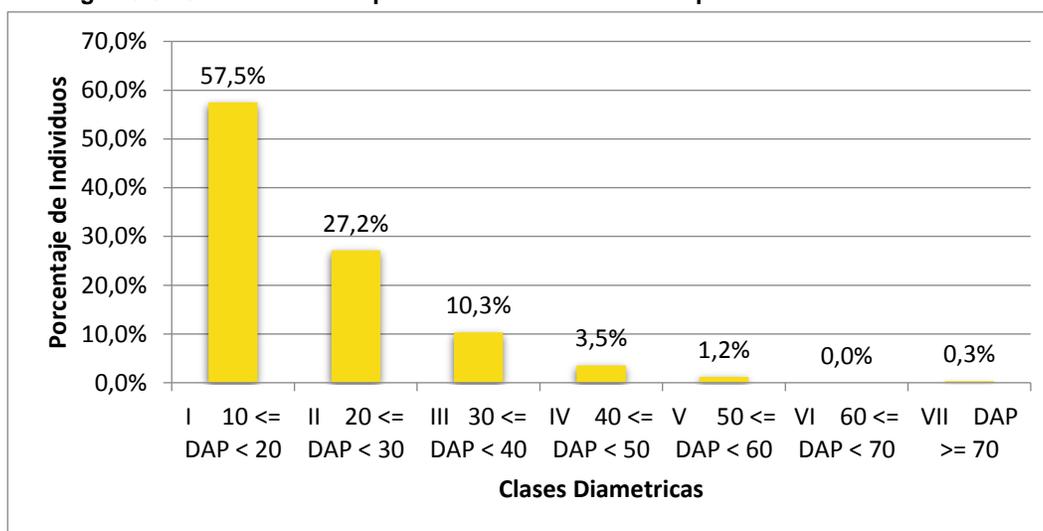
Tabla 3.3-25 Distribución por clase diamétrica en bosque abierto alto de tierra firme

CLASE DIAMÉTRICA	No. FUSTES	%
I $10 \leq \text{DAP} < 20$	341	57,5%
II $20 \leq \text{DAP} < 30$	161	27,2%
III $30 \leq \text{DAP} < 40$	61	10,3%
IV $40 \leq \text{DAP} < 50$	21	3,5%
V $50 \leq \text{DAP} < 60$	7	1,2%
VI $60 \leq \text{DAP} < 70$	0	0,0%
VII $\text{DAP} \geq 70$	2	0,3%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Al analizar la distribución del número de individuos por clase diamétrica, se aprecia una distribución en forma de jota invertida, característica de los bosques nativos disetáneos (Lamprecht 1990), donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases y muy pocos en las últimas clases, es decir se evidencia la sucesión vegetal (**Imagen 3.3-23**). No obstante, como ya se mencionó, es evidente la tala selectiva de árboles con DAP mayor a 40 centímetros.

Imagen 3.3-23 Distribución por clase diamétrica en bosque abierto alto de tierra firme



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Diversidad

El coeficiente de mezcla es la relación del número de especies identificadas con el número total de individuos registrados; por lo cual este índice no es un indicador de la diversidad,

este solo hace referencia a la intensidad de mezcla de las especies, reflejando el promedio de individuos de cada especie en un área determinada (Vega, 1968); que para el bosque abierto alto de tierra firme presentó un valor de 0,13, lo cual indica una relación de 1 especie por cada siete individuos muestreados; es decir una intensidad de mezcla baja. Este valor, sin embargo se ve afectado por la intensidad de muestreo, puesto que a medida que el número de muestras crece, disminuye la probabilidad de aparición de especies nuevas, mientras que el número de individuos continúa en aumento, lo cual genera un sesgo en los resultados finales.

Más amplio que la relación de especies e individuos es el índice de Shannon-Wiener que expresa el grado de equidad entre las abundancias de las diferentes especies (Magurran, 2004), que para el bosque abierto alto de tierra firme fue de 3,893 lo que indica diversidad alta, sugiriendo que las especies encontradas tienden a tener, cada una, abundancias diferentes.

En cuanto al índice de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos sacados al azar sean de la misma especie (Magurran, 1988). Este se encuentra fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Rangel & Velázquez, 1997; Ramírez, 1999b), siendo los valores de este índice sensibles a la abundancia de las especies más frecuentes en la comunidad; por ello puede considerarse como una medida de la concentración dominante (Krebs, 1985), que para el bosque abierto alto de tierra firme presenta un valor de 0,9723 que indica muy alta diversidad en términos de heterogeneidad (**Tabla 3.3-26**).

Tabla 3.3-26 Índices de diversidad en bosque abierto alto de tierra firme

SHANNON WEAVER	SIMPSON
$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$	$S_i = 1 / (D = \sum p_i^2)$
$H' = -(3,893)$	$D = 0,0277$
$H' = 3,893$	$S_i = 0,9723$
COEFICIENTE DE MEZCLA	
77/593=0,13	
1 a 7	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Regeneración Natural

El análisis de la regeneración natural se realizó calculando la abundancia, categoría de tamaño y frecuencia de las especies identificadas en las 14 parcelas realizadas en el sotobosque del bosque abierto alto de tierra firme. Los resultados de este análisis se presentan en la **Tabla 3.3-27**, donde se aprecia que de acuerdo con la abundancia por categoría, la mayoría de individuos se presenta en la categoría de latizales (DAP entre 2,5 y 9,9 cm) motivo por el cual obtuvieron un índice de seis (6), mientras que las categorías de renuevos (DAP < 2,5cm & altura menor de 30 cm) y de brinzales (DAP < 2,5cm & altura mayor a 31 cm), el índice resultante fue de dos (2) para cada una, mostrando que la categoría de tamaño más importante es la de latizales (CT3).

Tabla 3.3-27 Regeneración natural en bosque abierto alto de tierra firme

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*2	Ct3*6	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.		1	1	2	0,58	0	2	6	8	0,51	2	14,29	1,02	0,70
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	1			1	0,29	2	0	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Apeiba glabra</i> Aubl		1	5	6	1,73	0	2	30	32	2,04	3	21,43	1,53	1,77
<i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude		2		2	0,58	0	4	0	4	0,26	1	7,14	0,51	0,45
<i>Bauhinia</i> sp.			3	3	0,87	0	0	18	18	1,15	2	14,29	1,02	1,01
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana			21	21	6,07	0	0	126	126	8,04	6	42,86	3,06	5,72
<i>Brachiaria</i> sp	5	10		15	4,34	10	20	0	30	1,91	6	42,86	3,06	3,10
<i>Brownea negrensis</i> Benth			1	1	0,29	0	0	6	6	0,38	2	14,29	1,02	0,56
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	3			3	0,87	6	0	0	6	0,38	3	21,43	1,53	0,93
<i>Calophyllum</i> sp		1	4	5	1,45	0	2	24	26	1,66	3	21,43	1,53	1,54
<i>Caraipa densifolia</i> Mart			2	2	0,58	0	0	12	12	0,77	2	14,29	1,02	0,79
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers		1		1	0,29	0	2	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Casearia sylvestris</i> Sw		2	5	7	2,02	0	4	30	34	2,17	4	28,57	2,04	2,08
<i>Chrysophyllum argenteum</i>		3	2	5	1,45	0	6	12	18	1,15	5	35,71	2,55	1,71
<i>Ciliosemina pedunculata</i>			5	5	1,45	0	0	30	30	1,91	1	7,14	0,51	1,29
<i>Ciliosemina pedunculata</i> (H.Karst.) Antonelli			13	13	3,76	0	0	78	78	4,97	2	14,29	1,02	3,25
<i>Clusia insignis</i> Mart		1		1	0,29	0	2	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Croton</i> sp	3			3	0,87	6	0	0	6	0,38	3	21,43	1,53	0,93
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	1			1	0,29	2	0	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	4	2	5	11	3,18	8	4	30	42	2,68	3	21,43	1,53	2,46
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh		1	4	5	1,45	0	2	24	26	1,66	4	28,57	2,04	1,71
<i>Ficus</i> sp		1	1	2	0,58	0	2	6	8	0,51	2	14,29	1,02	0,70
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel			1	1	0,29	0	0	6	6	0,38	1	7,14	0,51	0,39
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer			1	1	0,29	0	0	6	6	0,38	1	7,14	0,51	0,39
<i>Guatteria</i> sp.	1		4	5	1,45	2	0	24	26	1,66	3	21,43	1,53	1,54
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	1		1	2	0,58	2	0	6	8	0,51	2	14,29	1,02	0,70

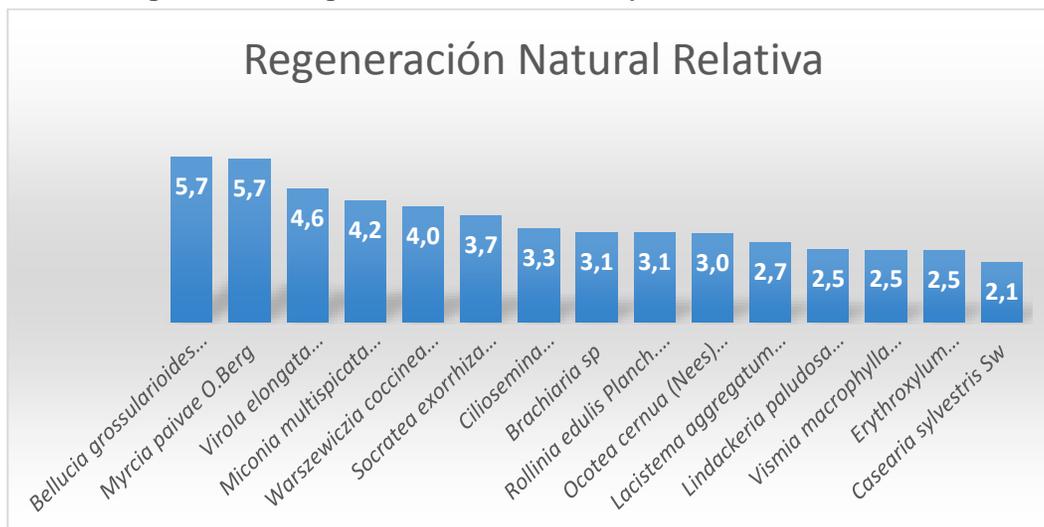
Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*2	Ct3*6	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
<i>Henriettea goudotiana</i> (Naudin) Penneys, F.A. Michelangeli, Judd & Almeda			2	2	0,58	0	0	12	12	0,77	2	14,29	1,02	0,79
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1		1	2	0,58	2	0	6	8	0,51	2	14,29	1,02	0,70
<i>Inga densiflora</i> Benth.	1			1	0,29	2	0	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Inga acreana</i> Harms	2		3	5	1,45	4	0	18	22	1,40	5	35,71	2,55	1,80
<i>Inga acuminata</i> Benth	1			1	0,29	2	0	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Inga psittacorum</i> Uribe		1		1	0,29	0	2	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	3	2	1	6	1,73	6	4	6	16	1,02	5	35,71	2,55	1,77
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don		1	1	2	0,58	0	2	6	8	0,51	2	14,29	1,02	0,70
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	1	1	8	10	2,89	2	2	48	52	3,32	4	28,57	2,04	2,75
<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gi		1	6	7	2,02	0	2	36	38	2,42	6	42,86	3,06	2,50
<i>Macrobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth		1	1	2	0,58	0	2	6	8	0,51	2	14,29	1,02	0,70
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC			2	2	0,58	0	0	12	12	0,77	1	7,14	0,51	0,62
<i>Miconia multispicata</i> Naudin			12	12	3,47	0	0	72	72	4,59	9	64,29	4,59	4,22
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	2	1	1	4	1,16	4	2	6	12	0,77	2	14,29	1,02	0,98
<i>Myrcia</i> sp			2	2	0,58	0	0	12	12	0,77	2	14,29	1,02	0,79
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg		2	18	20	5,78	0	4	108	112	7,14	8	57,14	4,08	5,67
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	7	6	1	14	4,05	14	12	6	32	2,04	6	42,86	3,06	3,05
<i>Piper</i> sp			4	4	1,16	0	0	24	24	1,53	4	28,57	2,04	1,58
<i>Piptocoma niceforoi</i> (Cuatrec.) Pruski	1			1	0,29	2	0	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	3	3		6	1,73	6	6	0	12	0,77	6	42,86	3,06	1,85
<i>Psychotria</i> cf. <i>hoffmannseggiana</i>			5	5	1,45	0	0	30	30	1,91	2	14,29	1,02	1,46
<i>Rapanea achradifolia</i> (F. Muell.) Mez		1		1	0,29	0	2	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith	3	3		6	1,73	6	6	0	12	0,77	5	35,71	2,55	1,68
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana		2	8	10	2,89	0	4	48	52	3,32	6	42,86	3,06	3,09
<i>Sapium marmieri</i> Huber			7	7	2,02	0	0	42	42	2,68	1	7,14	0,51	1,74
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl			2	2	0,58	0	0	12	12	0,77	2	14,29	1,02	0,79
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	2	2	2	6	1,73	4	4	12	20	1,28	5	35,71	2,55	1,85
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	4	1	8	13	3,76	8	2	48	58	3,70	7	50,00	3,57	3,68

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*2	Ct3*6	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
<i>Stylogyne cf. longifolia</i>	2	1	1	4	1,16	4	2	6	12	0,77	3	21,43	1,53	1,15
<i>Swartzia trianae Benth.</i>	1			1	0,29	2	0	0	2	0,13	1	7,14	0,51	0,31
<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>			1	1	0,29	0	0	6	6	0,38	1	7,14	0,51	0,39
<i>Theobroma glaucum H. Karst.</i>	1		6	7	2,02	2	0	36	38	2,42	2	14,29	1,02	1,82
<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	2	2	1	5	1,45	4	4	6	14	0,89	3	21,43	1,53	1,29
<i>Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.</i>			2	2	0,58	0	0	12	12	0,77	1	7,14	0,51	0,62
<i>Virola elongata (Benth.) Warb.</i>			16	16	4,62	0	0	96	96	6,12	6	42,86	3,06	4,60
<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	4	5	1	10	2,89	8	10	6	24	1,53	6	42,86	3,06	2,49
<i>Vismia guianensis (Aubl.) Pers</i>	2	2		4	1,16	4	4	0	8	0,51	1	7,14	0,51	0,73
<i>Vochysia ferruginea Mart.</i>		1	2	3	0,87	0	2	12	14	0,89	2	14,29	1,02	0,93
<i>Warszewiczia sp</i>			1	1	0,29	0	0	6	6	0,38	1	7,14	0,51	0,39
<i>Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch</i>			14	14	4,05	0	0	84	84	5,36	5	35,71	2,55	3,98
Total general	62	65	219	346	100	124	130	1314	1568	100,00	196	1400	100,00	100
Porcentaje	18	19	63	100										
Índice	2	2	6	10										

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

De acuerdo con estos resultados, las especies con mayor valor de regeneración natural son *Bellucia grossularioides* (L.) Triana (tuno blanco) y *Myrcia paivae* O.Berg (arrayan blanco) (**Imagen 3.3-24**), las cuales presentaron el mayor número de individuos en la categoría de latizales, con 21 y 18 respectivamente. De estas especies, se destaca que *Bellucia grossularioides* es la cuarta especie con mayor valor de IVI, debido a que presentó gran abundancia y frecuencia, pero sus individuos no son dominantes.

Imagen 3.3-24 Regeneración natural en bosque abierto alto de tierra firme



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A partir de este resultado, se podría concluir que el tuno blanco es una especie muy abundante y frecuente en el bosque abierto alto de tierra firme, pero con presencia únicamente en el estrato de arbolitos y en la categoría de latizales, convirtiéndose en la especie más importante del sotobosque. Así mismo, este resultado indica que el sotobosque del bosque abierto alto de tierra firme ha sido intervenido, bien sea por tala selectiva o por efectos de las altas pendientes donde se desarrollan, ocasionando que el sotobosque este dominada por especies de la familia Melastomataceae, como *Bellucia grossularioides* y *Miconia multispicata* Naudin, las cuales por lo general son las primeras en colonizar áreas intervenidas.

Volumen promedio por hectárea

El bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma, se muestreó en 14 parcelas de 0,05 ha cada una, con las cuales se definió el volumen promedio para esta cobertura. Como se aprecia en la **Tabla 3.3-28**, el volumen total promedio en una hectárea es de 253.

Tabla 3.3-28 Volumen por parcela

ID Parcela	Volumen Total (m³)
Baaf27	9,42
Baaf28	11,89

ID Parcela	Volumen Total (m ³)
Baaf29	10,16
Baaf30	20,89
Baaf31	11,70
Baaf32	15,53
Baaf33	13,41
Baaf34	13,48
Baaf35	9,66
Baaf36	12,54
Baaf37	9,61
Baaf38	12,26
Baaf39	16,10
baaf40	10,55
Suma	177,2
Promedio en 0,05 ha	12,7
Promedio en 1 ha	253

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Bosque de galería y/o ripario

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Regionalmente se le conoce como bosque de galería, tiene un patrón de tipo dendrítico sobre el relieve, y en ambos lados se encuentra rodeado por pastos limpios y pastos arbolados. Para el AII, se caracterizó el bosque de galería del Peinobioma de la Amazonia Orinoquia y el bosque de galería del Helobioma de la Amazonia Orinoquia.

- Bosque de galería y/o ripario en el Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia

Esta cobertura se caracterizó con siete (7) parcelas. A continuación se presentan los resultados de esa caracterización:

Composición Florística

Entre los 259 fustales muestreados para esta cobertura, se identificaron 63 especies agrupadas en 30 familias botánicas (**Tabla 3.3-29**).

Tabla 3.3-29 Composición florística

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	Tapirira guianensis Aubl.	Rayado
Anacardiaceae	Spondias mombin L.	Jobo
Anacardiaceae	Astronium graveolens Jacq.	Abejon
Annonaceae	Guatteria sp.	Majagua
Anonaceae	Rollinia edulis Planch. & Triana	Chirimoyo montañero
Anonaceae	Xylopia ligustrifolia Dunal	Majaguillo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Apocynaceae	Lacmellea edulis H.Karst.	Leche miel
Araliaceae	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Tortolito
Arecaceae	Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl	Chuapo
Arecaceae	Geonoma interrupta (Ruiz & Pav.) Mart.	Palmiche
Arecaceae	Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook	Palma mapora
Arecaceae	Astrocaryum aculeatum G.Mey	Palma macana
Arecaceae	Attalea sp	Palma unamo
Bignoniaceae	Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Pavito
Boraginaceae	Cordia sericicalyx A.DC	Pata zamuro
Burseraceae	Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch.	Palo blanco
Burseraceae	Trattinnickia aspera (Standl.) Swart	Caraño
Caesalpinaceae	Macrolobium sp	Arepito
Calophyllaceae	Calophyllum brasiliense Cambess	Pintado durazno
Calophyllaceae	Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo
Clusiaceae	Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño
Connaraceae	Connarus venezuelanus Baill	Coloradito
Euphorbiaceae	Sapium marmieri Huber	Mantequillo
Euphorbiaceae	Caryodendron orinocense H.Karst	N n 7
Euphorbiaceae	Alchornea glandulosa Poepp	Carcomo
Euphorbiaceae	Croton sp	Mancha ropa
Hipericaceae	Vismia macrophylla Kunth	Lacre
Lamiaceae	Amasonia campestris (Aubl.) Moldenke	Yema huevo
Lamiaceae	Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D.Jacks	Tabaquillo
Lamiaceae	Vitex orinocensis Kunth	Gurataro
Lauraceae	Aniba sp	Laurel murruco
Lauraceae	Ocotea cernua (Nees) Mez	Arenillo
Lauraceae.	Nectandra sp	Laurel cenizo
Lauraceae.	Beilschmiedia sp	Amarillo
Leguminosae	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucaena
Leguminosae	Inga psittacorum Uribe	Guamo loro
Leguminosae	Brownea negrensis Benth	Palo cruz
Leguminosae	Pentaclethra macroloba (Willd.) Kuntze	Dormilon
Leguminosae	Anadenanthera peregrina (L.) Speg	Yopo
Leguminosae	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb	Caracaro
Leguminosae	Inga alba (Sw.) Willd	Guamo
Malvaceae	Mollia gracilis Spruce ex Benth.	Melcocho
Malvaceae	Apeiba glabra Aubl	Peinemono
Malvaceae	Pachira quinata (Jacq.) W.S.Alverson	Cedro espino
Malvaceae	Apeiba membranacea Spruce ex Benth	Carne gallina
Melastomataceae	Bellucia grossularioides (L.) Triana	Tuno blanco
Melastomataceae	Miconia elata (Sw.) DC	Punta de lanza
Meliaceae	Guarea trichilioides L.	Trompillo
Meliaceae	Cedrela odorata L	Cedro
Moraceae	Ficus sp	Caucho
Moraceae	Ficus insipida Willd	Higueron

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Moraceae	Brosimum alicastrum Sw	Lechero
Moraceae	Brosimum sp	Moracea
Myristicaceae	Virola elongata (Benth.) Warb.	Sajo
Myrtaceae	Eugenia variareolata McVaugh	Caimito oreja mula
Myrtaceae	Eugenia sp.	Nn 5
Myrtaceae	Myrcia paivae O.Berg	Arrayan
Polygonaceae	Triplaris americana L	Varasanta
Primulaceae	Rapanea achradifolia (F. Muell.) Mez	Cucharo
Rutaceae	Zanthoxylum sp	Tachuelo
Sapindaceae	Melicoccus sp	Mamoncillo silvestre
Urticaceae	Pourouma cecropiifolia Mart.	Caimaron
Urticaceae	Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl	Yarumo

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

La familia que reportó más especies fue la familia Leguminosae con siete (7) especies, seguida de la familia Arecaceae con cinco (5) especies, las familias Euphorbiaceae, Malvaceae y Moraceae presentaron de a tres (3) especies cada una. Las familias Anonaceae Burseraceae, Calophyllaceae, Lauraceae, Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Urticaceae presentaron dos especies cada una, las demás familias contaron con una especie.

Estructura Vertical

El análisis de la estructura vertical, se realizó teniendo en cuenta los estratos propuestos por RANGEL & VELÁSQUEZ en 1997 (**Tabla 3.3-30**). De estos estratos, solo se identificaron individuos en los tres primeros y ninguno con alturas superiores a los 24 metros, es decir en el arbóreo superior. Este resultado, refleja las consecuencias que la tala selectiva ocasiona sobre los bosques de galería del AII.

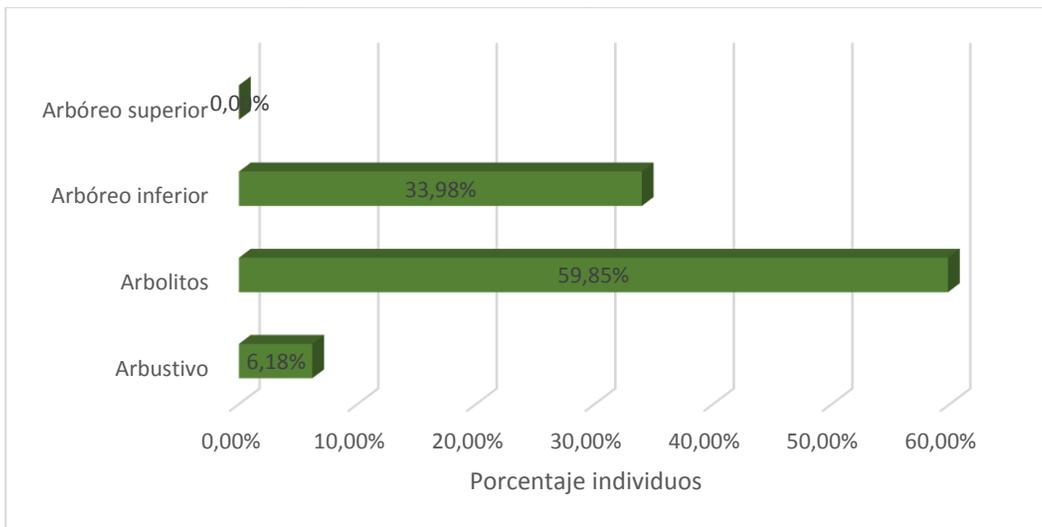
Tabla 3.3-30 Distribución por clase altimétrica

ALTURA (m)	ESTRATO	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
0 ≤ Altura. < 5	Arbustivo	16	6,18%
5 ≤ Altura < 12	Arbolitos	155	59,85%
12 ≤ Altura < 24	Arbóreo inferior	88	33,98%
Altura ≥ 24	Arbóreo superior	0	0,00%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

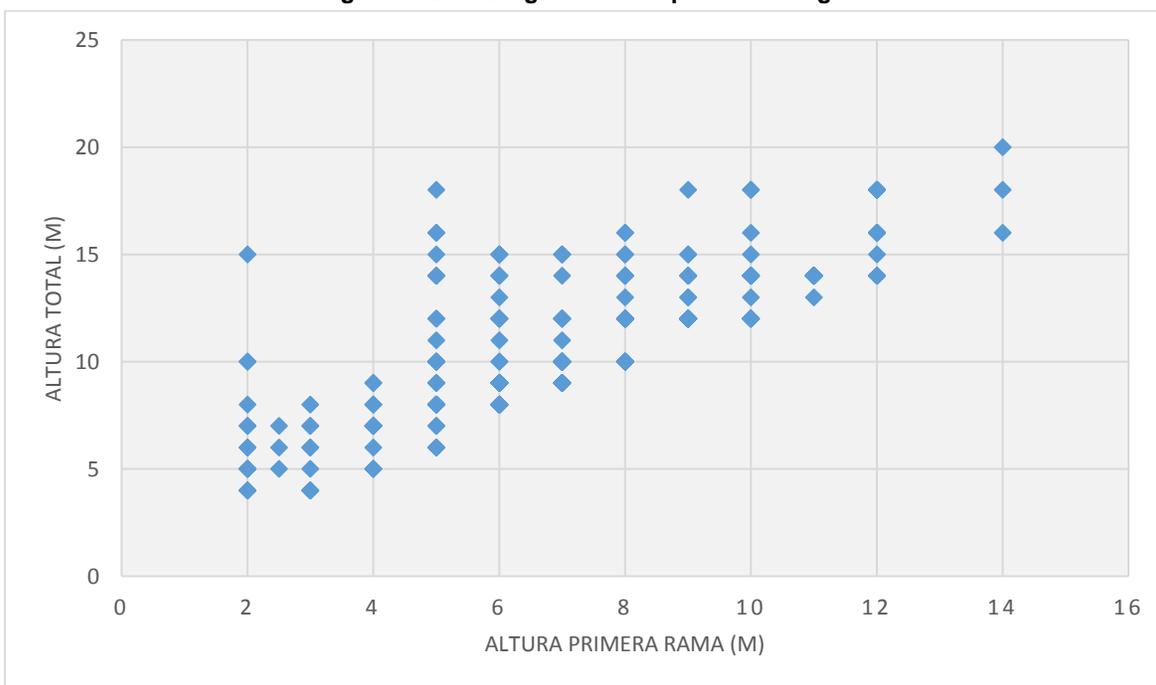
En la **Imagen 3.3-25**, se observa que la mayoría de árboles se desarrollan en el estrato de arbolitos, es decir el 59,85% de los fustales muestreados, tienen alturas totales entre los cinco (5) y 12 metros. Tan solo el 6,18% de los árboles tienen alturas inferiores a los cinco (5) metros, los cuales posiblemente corresponden a los árboles que están iniciando la colonización de los claros dejados por la tala selectiva de individuos con grandes dimensiones. En el estrato arbóreo inferior se ubican el 33,98% de los árboles, el cual forma parte del dosel, por tanto se podría afirmar que el dosel del bosque de galería en el Peinobioma se desarrolla entre los cinco (5) y 24 metros de altura.

Imagen 3.3-25 Distribución por clase altimétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-26 Diagrama de dispersión de Ogawa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En cuanto al diagrama de dispersión de Ogawa (**Imagen 3.3-26**) para el bosque de galería en el Peinobioma, se observa que el dosel es continuo desde los cinco (5) hasta los 15 metros de altura, donde se observa que según la nube de puntos, se indica la presencia de tres estratos a saber, uno es arbolitos, arbustivo y arbóreo inferior, además se presentan elementos emergentes, con alturas que llegan hasta los 20 metros.

Tabla 3.3-31 Posición Sociológica

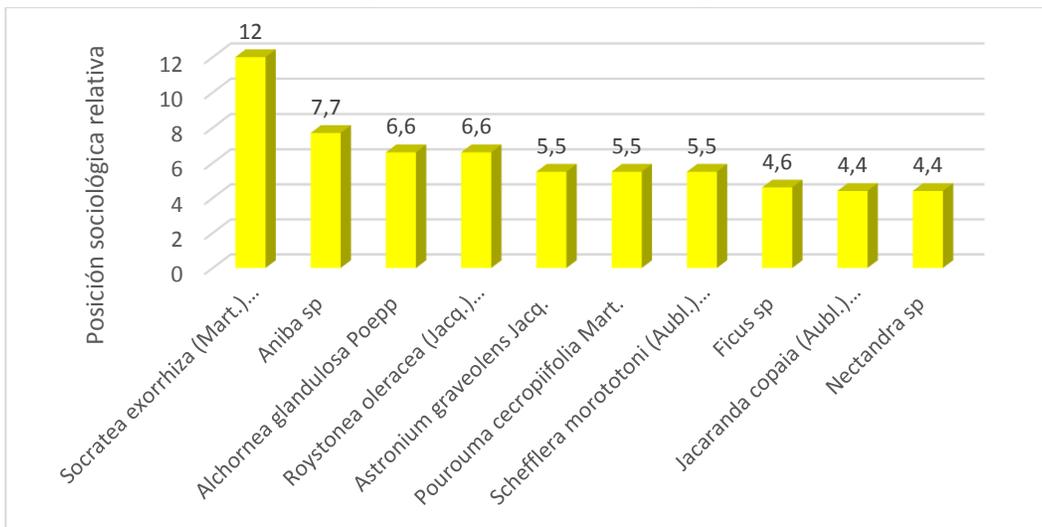
NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl</i>	0	10	29	5	12,0
<i>Aniba sp</i>	0	7	14	0	7,7
<i>Alchornea glandulosa Poepp</i>	0	6	3	0	6,6
<i>Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook</i>	0	6	8	0	6,6
<i>Astronium graveolens Jacq.</i>	0	5	0	0	5,5
<i>Pourouma cecropiifolia Mart.</i>	0	5	2	0	5,5
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin</i>	0	5	1	0	5,5
<i>Ficus sp</i>	0	4	3	1	4,6
<i>Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don</i>	0	4	7	0	4,4
<i>Nectandra sp</i>	0	4	9	0	4,4
<i>Attalea sp</i>	0	3	0	0	3,3
<i>Eugenia sp.</i>	0	3	2	0	3,3
<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	0	3	1	0	3,3
<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth</i>	0	2	3	0	2,2
<i>Caraipa llanorum Cuatrec.</i>	0	2	3	0	2,2
<i>Caryodendron orinocense H.Karst</i>	0	2	4	0	2,2
<i>Cedrela odorata L</i>	0	2	0	0	2,2
<i>Melicoccus sp</i>	0	2	0	0	2,2
<i>Sapium marmieri Huber</i>	0	1	0	1	1,3
<i>Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D.Jacks</i>	0	1	0	0	1,1
<i>Anadenanthera peregrina (L.) Speg</i>	0	1	0	0	1,1
<i>Astrocaryum aculeatum G.Mey</i>	0	1	1	0	1,1
<i>Brosimum sp</i>	0	1	6	0	1,1
<i>Cordia sericalyx A.DC</i>	0	1	0	0	1,1
<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb</i>	0	1	0	0	1,1
<i>Guarea trichilioides L.</i>	0	1	1	0	1,1
<i>Macrolobium sp</i>	0	1	1	0	1,1
<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>	0	1	0	0	1,1
<i>Pachira quinata (Jacq.) W.S.Alverson</i>	0	1	0	0	1,1
<i>Rapanea achradifolia (F. Muell.) Mez</i>	0	1	1	0	1,1
<i>Xylopia ligustrifolia Dunal</i>	0	1	1	0	1,1
<i>Amasonia campestris (Aubl.) Moldenke</i>	0	0	0	2	0,4
<i>Eugenia variareolata McVaugh</i>	0	0	0	2	0,4
<i>Crepidosperrum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch.</i>	0	0	2	1	0,2
<i>Geonoma interrupta (Ruiz & Pav.) Mart.</i>	0	0	0	1	0,2
<i>Inga psittacorum Uribe</i>	0	0	1	1	0,2

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Mollia gracilis</i> Spruce ex Benth.	0	0	1	1	0,2
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	0	0	7	1	0,2
<i>Apeiba glabra</i> Aubl	0	0	1	0	0,0
<i>Beilschmiedia</i> sp	0	0	3	0	0,0
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	0	0	3	0	0,0
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	0	0	4	0	0,0
<i>Brownea negrensis</i> Benth	0	0	1	0	0,0
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	0	0	1	0	0,0
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Sneathl	0	0	2	0	0,0
<i>Connarus venezuelanus</i> Baill	0	0	1	0	0,0
<i>Croton</i> sp	0	0	1	0	0,0
<i>Ficus insipida</i> Willd	0	0	1	0	0,0
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0	0	1	0	0,0
<i>Guatteria</i> sp.	0	0	1	0	0,0
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	0	0	1	0	0,0
<i>Lacmellea edulis</i> H.Karst.	0	0	1	0	0,0
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	0	0	1	0	0,0
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC	0	0	1	0	0,0
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	0	0	2	0	0,0
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	0	0	1	0	0,0
<i>Spondias mombin</i> L.	0	0	1	0	0,0
<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	0	0	5	0	0,0
<i>Triplaris americana</i> L	0	0	2	0	0,0
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	0	0	3	0	0,0
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	0	0	4	0	0,0
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	0	0	1	0	0,0
<i>Zanthoxylum</i> sp	0	0	1	0	0,0

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la (**Imagen 3.3-27**), se presentan las diez especies con mayor posición sociológica en el bosque de galería del Peinobioma.

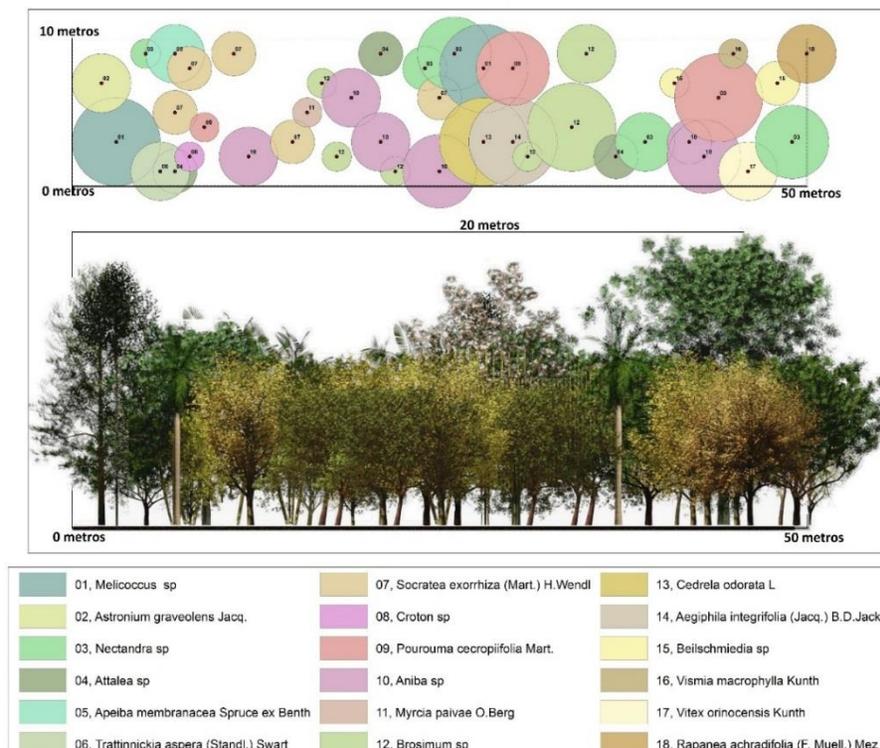
Imagen 3.3-27 Posición Sociológica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-28**, se presenta el perfil de vegetación de la parcela 72 del bosque de galería en el Peinobioma.

Imagen 3.3-28 Perfil de vegetación en bosque de galería del Peinobioma. Parcela Bgr 72 (925889 N, 1043083 E)



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Horizontal

En la **Tabla 3.3-32** se presentan los resultados de la estructura horizontal para las especies, como se observa las especies *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl, *Aniba* sp y *Nectandra* sp presentaron los mayores valores

Tabla 3.3-32 Estructura horizontal

NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	17,0	8,7	4,9	30,5
<i>Aniba</i> sp	8,1	9,1	2,9	20,1
<i>Nectandra</i> sp	5,0	3,8	2,9	11,7
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp	3,5	5,2	2,9	11,5
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	2,7	4,9	3,9	11,5
<i>Ficus insipida</i> Willd	0,4	8,5	1,0	9,9
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	5,4	2,0	1,9	9,4
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1,9	4,3	2,9	9,1
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	4,2	2,8	1,9	9,0
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	2,3	2,4	2,9	7,7
<i>Ficus</i> sp	3,1	2,5	1,9	7,6
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	3,1	1,3	2,9	7,3
<i>Brosimum</i> sp	2,7	2,2	1,9	6,8
<i>Eugenia</i> sp.	1,9	3,5	1,0	6,4
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth	1,9	1,5	2,9	6,4
<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst	2,3	2,8	1,0	6,1
<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	1,9	0,9	2,9	5,8
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1,5	2,0	1,9	5,5
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	1,5	1,0	2,9	5,5
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	1,5	0,7	2,9	5,1
<i>Cedrela odorata</i> L	0,8	2,0	1,9	4,7
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	1,2	2,5	1,0	4,7
<i>Caraipa llanorum</i> Cuatrec.	1,9	1,5	1,0	4,4
<i>Rapanea achradiifolia</i> (F. Muell.) Mez	0,8	1,2	1,9	3,9
<i>Beilschmiedia</i> sp	1,2	0,6	1,9	3,7
<i>Macrolobium</i> sp	0,8	1,0	1,9	3,7
<i>Sapium marmieri</i> Huber	0,8	0,9	1,9	3,6
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	0,4	2,2	1,0	3,6
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	1,2	0,5	1,9	3,6
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S.Alverson	0,4	2,1	1,0	3,5
<i>Melicoccus</i> sp	0,8	1,7	1,0	3,5
<i>Attalea</i> sp	1,2	1,0	1,0	3,2
<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dunal	0,8	0,4	1,9	3,1

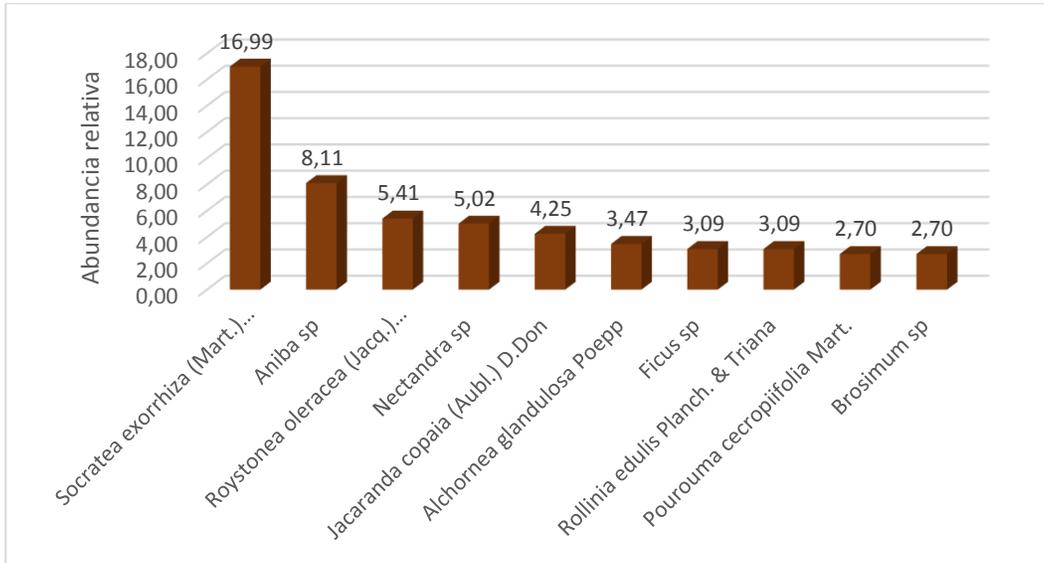
NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	0,8	0,3	1,9	3,0
<i>Guarea trichilioides</i> L.	0,8	1,1	1,0	2,8
<i>Apeiba glabra</i> Aubl	0,4	1,4	1,0	2,8
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	1,2	0,6	1,0	2,7
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	0,4	1,4	1,0	2,7
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	0,4	1,3	1,0	2,6
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	0,8	0,6	1,0	2,3
<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	0,8	0,4	1,0	2,1
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh	0,8	0,3	1,0	2,1
<i>Triplaris americana</i> L	0,8	0,3	1,0	2,0
<i>Mollia gracilis</i> Spruce ex Benth.	0,8	0,2	1,0	2,0
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.Mey	0,8	0,2	1,0	1,9
<i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd.) Kuntze	0,4	0,6	1,0	1,9
<i>Inga psittacorum</i> Uribe	0,8	0,2	1,0	1,9
<i>Cordia sericicalyx</i> A.DC	0,4	0,5	1,0	1,9
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	0,4	0,4	1,0	1,8
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0,4	0,4	1,0	1,8
<i>Zanthoxylum</i> sp	0,4	0,3	1,0	1,7
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	0,4	0,3	1,0	1,6
<i>Brownea negrensis</i> Benth	0,4	0,3	1,0	1,6
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks	0,4	0,2	1,0	1,5
<i>Guatteria</i> sp.	0,4	0,2	1,0	1,5
<i>Connarus venezuelanus</i> Baill	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Lacmellea edulis</i> H.Karst.	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Croton</i> sp	0,4	0,1	1,0	1,4
<i>Spondias mombin</i> L.	0,4	0,1	1,0	1,4

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A continuación se describe el análisis de la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de esta cobertura:

En cuanto a la abundancia (**Imagen 3.3-29**) las especie que registraron mayor abundancia fueron *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl, *Aniba* sp, *Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F.Cook y *Nectandra* sp con 16,99%, 8,11%, 5,41% y 5,02 respectivamente.

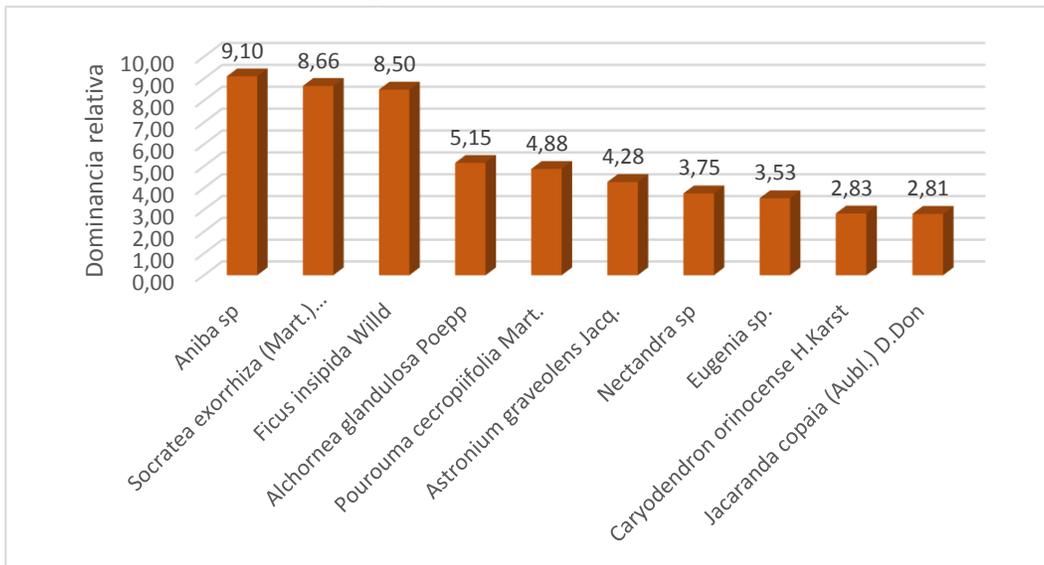
Imagen 3.3-29 Abundancia relativa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En el referente a la dominancia (**Imagen 3.3-30**), se destaca que la especie *Aniba* sp, presenta los mayores valores de dominancia, con 9,10%, es decir que en el bosque de galería esta especie es la más dominante, por los altos valores obtenidos en la variable de área basal, con respecto a las demás especies reportadas. La especie *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl, se encuentra ocupando el segundo lugar con 8,66 %, segunda *Ficus insipida* Willd con 8,50 %.

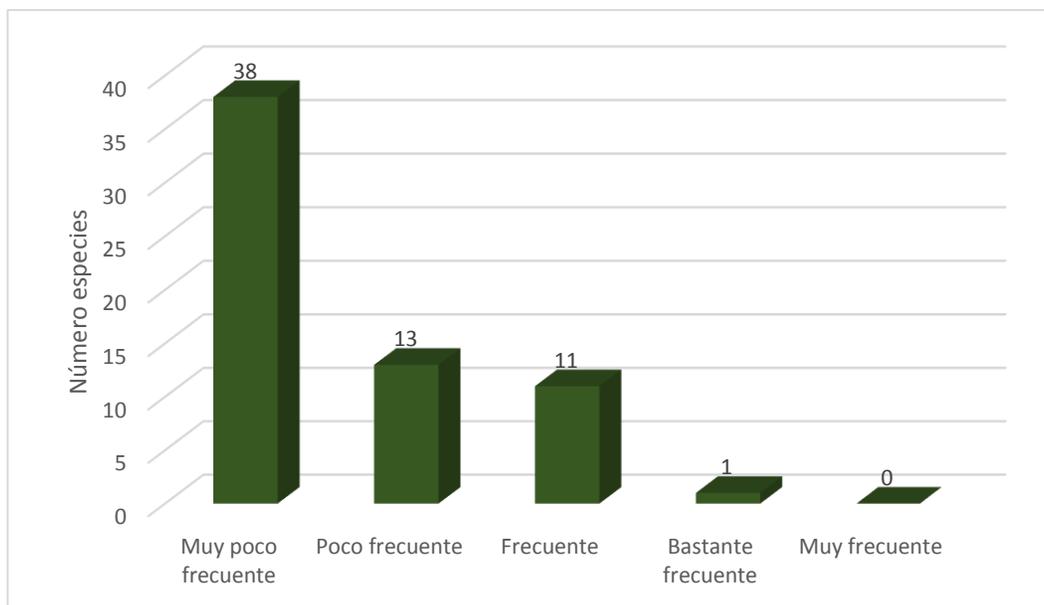
Imagen 3.3-30 Dominancia relativa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Con respecto a las clases de frecuencia propuestas por Melo et al. (**Imagen 3.3-31**), 38 especies son muy poco frecuentes, 13 poco frecuentes, 11 son frecuentes y *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendluno fue la única especie calificada como bastante frecuente y ninguna especie es muy frecuente.

Imagen 3.3-31 Histograma de frecuencia



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

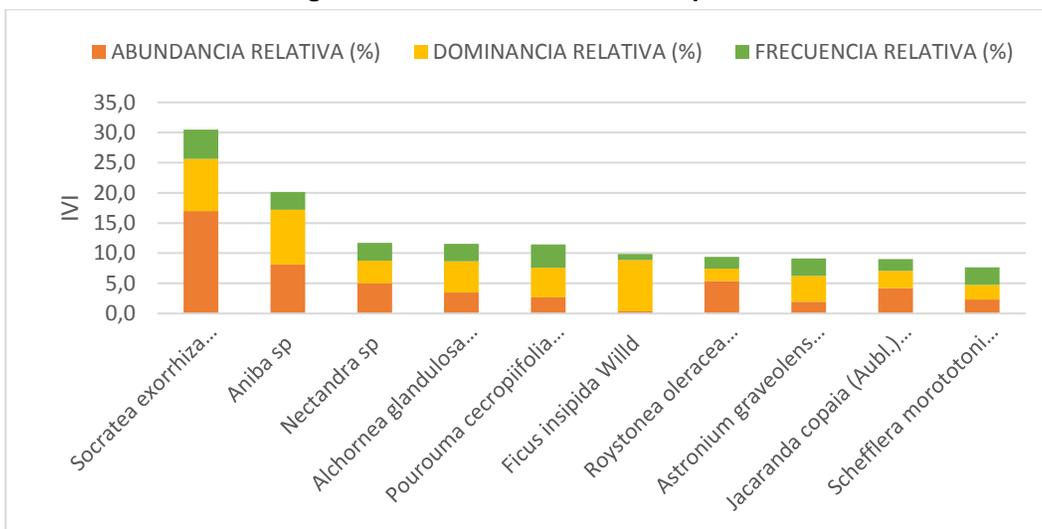
Por último, el análisis del IVI (**Imagen 3.3-32**), indica que la especie más importante y representativa del bosque de galería en el Peinobioma es *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl, por presentar una abundancia relativa de 17%, una dominancia relativa de 8,7% y una frecuencia relativa de 4,9%.

Teniendo en cuenta, que esta palma se encuentra generalmente en riveras de ríos y caños, bien sea en zonas inundadas o en áreas de tierra firme, se concluye que los bosques de galería del Peinobioma presentan buen estado de conservación, pues en este tipo de ecosistema es normal que se presente gran abundancia de palmas que forman hasta rodales.

Grado de Agregación

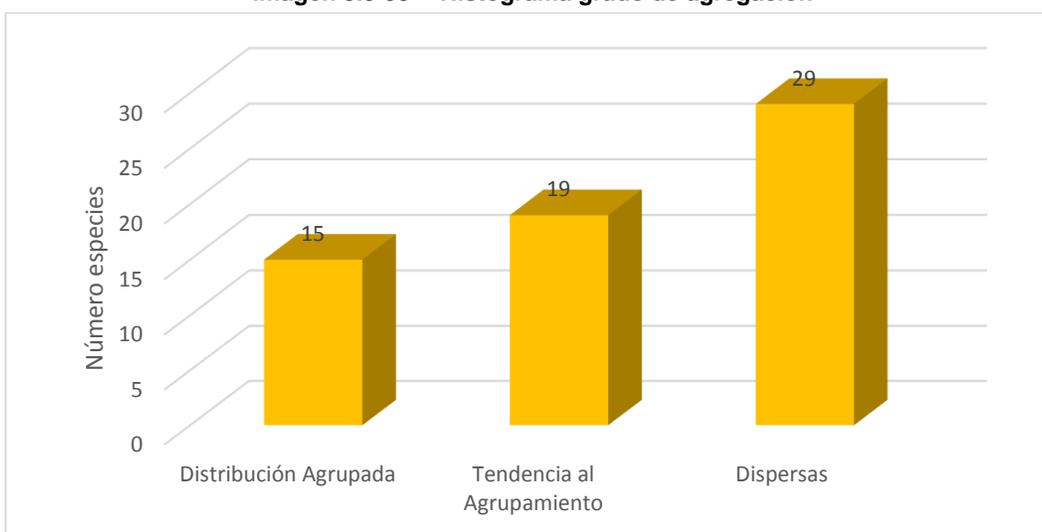
El análisis al grado de sociabilidad o de agregación (**Imagen 3.3-33**), muestra que 15 especies crecen con distribución agrupada, 19 con tendencia al agrupamiento y 29 especies de forma dispersa. Esto indica que la mayoría de las especies se desarrollan dispersas.

Imagen 3.3-32 Índice de Valor de Importancia



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-33 Histograma grado de agregación



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Diamétrica

Para analizar la estructura diamétrica **Tabla 3.3-33** del bosque de galería del peinobioma, se establecieron clases diamétricas cada diez centímetros, hasta los ochenta centímetros, que es el rango de diámetro hasta el cual se inventariaron individuos en el muestreo realizado a esta cobertura. Como se aprecia, el 91,51% de los árboles muestreados tienen diámetros por debajo de los 40 centímetros de DAP, el cual es el diámetro de corta más frecuente, lo cual indica que los árboles con DAP por encima de los 40 centímetros han sufrido de tala selectiva.

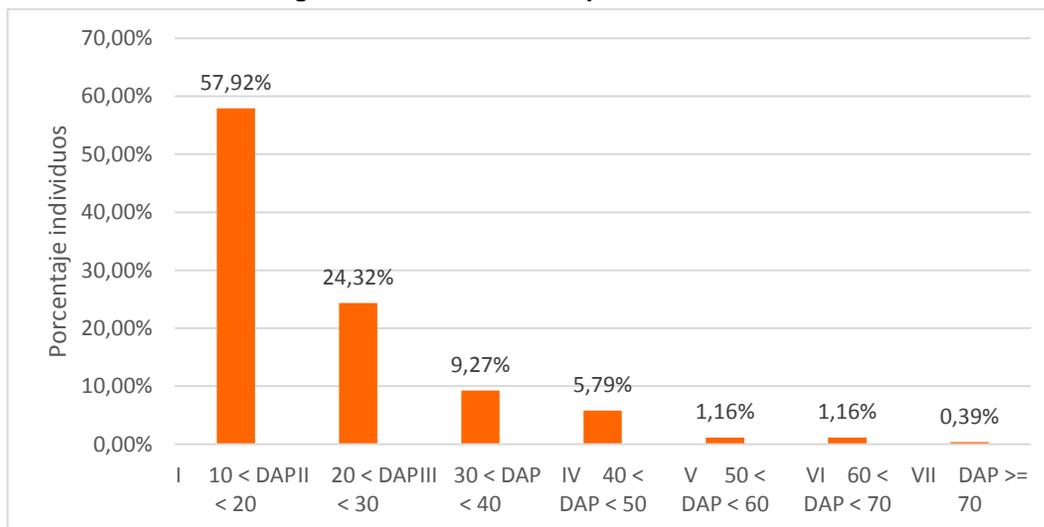
Tabla 3.3-33 Distribución por clase diamétrica

CLASE DIAMÉTRICA	No. FUSTES	%
I $10 \leq \text{DAP} < 20$	150	57,92%
II $20 \leq \text{DAP} < 30$	63	24,32%
III $30 \leq \text{DAP} < 40$	24	9,27%
IV $40 \leq \text{DAP} < 50$	15	5,79%
V $50 \leq \text{DAP} < 60$	3	1,16%
VI $60 \leq \text{DAP} < 70$	3	1,16%
VII $\text{DAP} \geq 70$	1	0,39%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Al analizar la distribución del número de individuos por clase diamétrica, (**Imagen 3.3-34**) se aprecia una distribución en forma de jota invertida, característica de los bosques nativos disetánea (Lamprecht 1990), donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases y muy pocos en las últimas clases, es decir se evidencia la sucesión vegetal. No obstante, como ya se mencionó, es evidente la tala selectiva de árboles con DAP mayor a 40 centímetros.

Imagen 3.3-34 Distribución por clase diamétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Diversidad

El coeficiente de mezcla es la relación del número de especies identificadas con el número total de individuos registrados; por lo cual este índice no es un indicador de la diversidad, este solo hace referencia a la intensidad de mezcla de las especies, reflejando el promedio de individuos de cada especie en un área determinada (Vega, 1968); que para los bosques de galería del peinobioma presentó un valor de 0,24, lo cual indica una relación de 1 especie por cada 4,1 individuos muestreados. Este valor, sin embargo se ve afectado por la intensidad de muestreo, puesto que a medida que el número de muestras crece, disminuye

la probabilidad de aparición de especies nuevas, mientras que el número de individuos continúa en aumento, lo cual genera un sesgo en los resultados finales.

Más amplio que la relación de especies e individuos es el índice de Shannon-Wiener que expresa el grado de equidad entre las abundancias de las diferentes especies (Magurran, 2004), que para el bosque del galería del peinobioma fue de 3,537 lo que indica diversidad alta, sugiriendo que las especies encontradas tienden a tener, cada una, abundancias diferentes. De igual manera es importante notar que este valor es mucho más alto que los reportados para zonas similares de la Orinoquia colombiana, en donde departamentos del Casanare y del Vichada reportan valores de entre 2,1 y 2,9 (Miranda, 2006; Ávila, 2006 y Rodríguez, 2007; citados por Caro, 2008).

En cuanto al índice de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos sacados al azar sean de la misma especie (Magurran, 1988). Este se encuentra fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Rangel & Velázquez, 1997; Ramírez, 1999b), siendo los valores de este índice sensibles a la abundancia de las especies más frecuentes en la comunidad; por ello puede considerarse como una medida de la concentración dominante (Krebs, 1985), que para el bosque del galería del peinobioma presenta un valor de 0,9472 que indica muy alta diversidad en términos de heterogeneidad (**Tabla 3.3-34**).

Tabla 3.3-34 Índices de diversidad

SHANNON WEAVER	SIMPSON
$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$	$S_i = 1 / (D = \sum p_i^2)$
$H' = -(-3,537)$	$D = 0,0528$
$H' = 3,537$	$S_i = 0,9472$
COEFICIENTE DE MEZCLA	
63/259=0,24	
1 a 4,1	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Regeneración Natural

El análisis de la regeneración natural se realizó calculando la abundancia, categoría de tamaño y frecuencia de las especies identificadas en las siete (7) parcelas realizadas en el sotobosque del bosque de galería del peinobioma.

En la **Tabla 3.3-35**, se presentan los resultados de este análisis, donde se aprecia que de acuerdo con la abundancia por categoría, la mayoría de individuos se presenta en la categoría de latizales (DAP entre 2,5 y 9,9 cm) motivo por el cual obtuvieron un índice de ocho (8), mientras que la categoría de brinzales (DAP < 2,5cm & altura mayor a 31 cm), el índice resultante fue de dos (2), en tanto que no se registraron datos para individuos en la categoría de tamaño de renuevos (DAP < 2,5cm & altura menor de 30 cm).

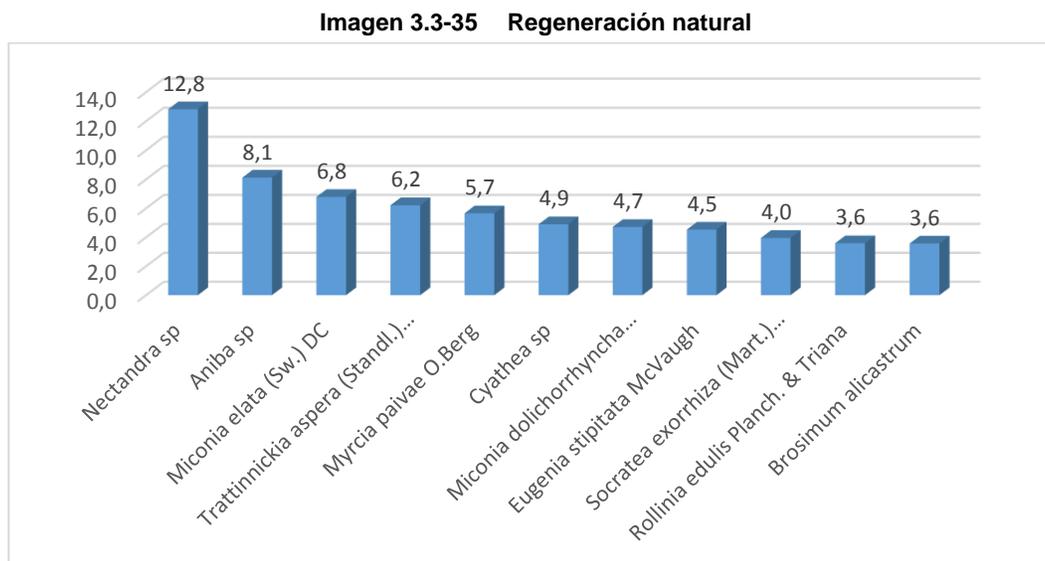
Tabla 3.3-35 Regeneración natural

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*0	Ct2*2	Ct3*8	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
Alchornea glandulosa			2	2	2,56		0	16	16	3,10	2	28,6	4,5	3,40
Aniba sp			7	7	8,97		0	56	56	10,85	2	28,6	4,5	8,12
Annona purpurea Moc. & Sessé ex Dunal			1	1	1,28		0	8	8	1,55	1	14,3	2,3	1,70
Astrocaryum gynacanthum		1		1	1,28		2	0	2	0,39	1	14,3	2,3	1,31
Attalea insignis		1		1	1,28		2	0	2	0,39	1	14,3	2,3	1,31
Bellucia grossularioides (L.) Triana			2	2	2,56		0	16	16	3,10	1	14,3	2,3	2,65
Brosimum alicastrum		2	1	3	3,85		4	8	12	2,33	2	28,6	4,5	3,57
Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl			1	1	1,28		0	8	8	1,55	1	14,3	2,3	1,70
Cyathea cf. microdonta		1	3	4	5,13		2	24	26	5,04	2	28,6	4,5	4,90
Eugenia sp.			2	2	2,56		0	16	16	3,10	1	14,3	2,3	2,65
Eugenia stipitata McVaugh			4	4	5,13		0	32	32	6,20	1	14,3	2,3	4,53
Inga alba (Sw.) Willd		1		1	1,28		2	0	2	0,39	1	14,3	2,3	1,31
Macrolobium sp			1	1	1,28		0	8	8	1,55	1	14,3	2,3	1,70
Miconia dolichorrhyncha Naudin		1	2	3	3,85		2	16	18	3,49	3	42,9	6,8	4,72
Miconia elata (Sw.) DC		1	5	6	7,69		2	40	42	8,14	2	28,6	4,5	6,79
Miconia multispicata Naudin			2	2	2,56		0	16	16	3,10	1	14,3	2,3	2,65
Myrcia paivae O.Berg		1	3	4	5,13		2	24	26	5,04	3	42,9	6,8	5,66
Nectandra sp		2	10	12	15,38		4	80	84	16,28	3	42,9	6,8	12,83
Ocotea cernua (Nees) Mez			1	1	1,28		0	8	8	1,55	1	14,3	2,3	1,70
Rapanea achradifolia (F. Muell.) Mez			1	1	1,28		0	8	8	1,55	1	14,3	2,3	1,70
Rollinia edulis Planch. & Triana			3	3	3,85		0	24	24	4,65	1	14,3	2,3	3,59
Roystonea oleracea		1	1	2	2,56		2	8	10	1,94	1	14,3	2,3	2,26
Siparuna guianensis Aubl			1	1	1,28		0	8	8	1,55	1	14,3	2,3	1,70
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl		1	2	3	3,85		2	16	18	3,49	2	28,6	4,5	3,96
Trattinnickia aspera (Standl.) Swart		2	3	5	6,41		4	24	28	5,43	3	42,9	6,8	6,22
Triplaris americana L			1	1	1,28		0	8	8	1,55	1	14,3	2,3	1,70
Vernonia brasiliana		1		1	1,28		2	0	2	0,39	1	14,3	2,3	1,31
Vismia macrophylla Kunth		1		1	1,28		2	0	2	0,39	1	14,3	2,3	1,31

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*0	Ct2*2	Ct3*8	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
Warszewiczia coccinea		1	1	2	2,56		2	8	10	1,94	2	28,6	4,5	3,02
Total general	0	18	60	78	100	0	36	480	516	100	44	628,5714	100	100
Porcentaje	0	23	77	100										
Índice	0	2	8											

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

De acuerdo con estos resultados, las especies con mayor valor de regeneración natural son *Nectandra* sp, *Aniba* sp y *Miconia elata* (Sw.) DC (**Imagen 3.3-35**).



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A partir de este resultado, se podría concluir que *Nectandra* sp es una especie muy abundante y frecuente en el bosque de galería del peinobioma, pues fue el tercero con valor en IVI y el de mayor valor en la regeneración natural. Así mismo *Aniba* sp es una especie muy representativa pues es la segunda tanto en valor del IVI como en la regeneración natural, mostrando la importancia de las especies de la familia Lauraceae en esta cobertura.

Volumen promedio por hectárea

El bosque de galería del Peinobioma, se muestreó en siete (7) parcelas de 0,05 ha cada una, con las cuales se definió el volumen promedio para esta cobertura. Como se aprecia en la **Tabla 3.3-36**, el volumen total promedio en una hectárea es de 290 m³.

Tabla 3.3-36 Volumen por parcela

ID Parcela	Volumen Total (m ³)
Bgr67	15,03
Bgr68	15,34
Bgr69	15,24
Bgr70	15,14
Bgr71	15,20
Bgr72	14,65
Bgr73	10,97
Suma	101,6
Promedio en 0,05 ha	14,5
Promedio en 1 ha	290

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Bosque de galería y/o ripario en el Helobioma de la Amazonia y Orinoquia

Para caracterizar esta cobertura se realizaron 7 parcelas, cuyos resultados se presentan a continuación:

Composición Florística

Entre los 260 fustales muestreados para esta cobertura, se identificaron 59 especies agrupadas en 31 familias botánicas (**Tabla 3.3-37**).

Tabla 3.3-37 Composición florística

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anacaiaceae	Tapirira guianensis Aubl.	Rayado
Annonaceae	Annona purpurea Moc. & Sessé ex Dunal	Tucuragua
Annonaceae	Guatteria sp.	Majagua
Anonaceae	Rollinia edulis Planch. & Triana	Chirimoyo montañero
Araliaceae	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tortolito
Arecaceae	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche
Arecaceae	Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl	Chuapo
Bignoniaceae	Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Pavito
Burseraceae	Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch.	Palo blanco
Calophyllaceae	Caraipa densifolia Mart	Abarco
Connaraceae	Connarus venezuelanus Baill	Coloradito
Cyatheaceae	Cyathea cf. microdonta	Palma boba
Euphorbiaceae	Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	Pudridero
Euphorbiaceae	Croton sp	Mancha ropa
Euphorbiaceae	Sapium marmieri Huber	Mantequillo
Hypericaceae	Vismia guianensis (Aubl.) Pers	Cuero marrano
Lacistemataceae	Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby	Café montañero
Lamiaceae	Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D.Jacks	Tabaquillo
Lamiaceae	Amasonia campestris (Aubl.) Moldenke	Yema huevo
Lauraceae	Aniba sp	Laurel murruco
Lauraceae	Ocotea cernua (Nees) Mez	Arenillo
Lauraceae.	Beilschmiedia sp	Amarillo
Lecythidaceae	Cariniana pyriformis Miers	Balzo
Leguminosae	Abrus precatorius L.	Pionio
Leguminosae	Anadenanthera peregrina (L.) Speg	Yopo
Leguminosae	Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F.Cook	Cambulo
Leguminosae	Inga acuminata Benth	Guamo chicharron
Leguminosae	Inga psittacorum Uribe	Guamo loro
Leguminosae	Inga semialata (Vell.) C.Mart	Guamo negro
Leguminosae	Macrolobium acaciifolium (Benth.) Benth	Dormidero
Leguminosae	Platymiscium hebestachyum Benth.	Sangre toro
Malvaceae	Apeiba glabra Aubl	Peinemono
Malvaceae	Apeiba membranacea Spruce ex Benth	Carne gallina
Malvaceae	Helicteres baruensis Jacq	Nn 3

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Malvaceae	Mollia gracilis Spruce ex Benth.	Melcocho
Melastomataceae	Bellucia grossularioides (L.) Triana	Tuno blanco
Melastomataceae	Miconia dolichorrhyncha Naudin	Tuno
Melastomataceae	Miconia minutiflora (Bonpl.) DC	Niguito
Melastomataceae	Miconia multispicata Naudin	Tuno negro
Meliaceae	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Cedrillo
Moraceae	Brosimum alicastrum Sw	Lechero
Moraceae	Brosimum sp	Moracea
Moraceae	Ficus gigantocyce Dugand	Caucho rojo
Moraceae	Ficus insipida Willd	Higueron
Moraceae	Poulsenia armata (Miq.) Standl.	Algodón
Myristicaceae	Virola elongata (Benth.) Warb.	Sajo
Myrtaceae	Eugenia sp.	Nn 5
Myrtaceae	Eugenia variareolata McVaugh	Caimito oreja mula
Myrtaceae	Myrcia paivae O.Berg	Arrayan
Poaceae	Guadua paniculata Munro	Guadua
Polygonaceae	Triplaris americana L	Varasanta
Rubiaceae	Ciliosemina pedunculata (H.Karst.) Antonelli	Quina
Rubiaceae	Kutchubaea sp	Aguacatillo
Rubiaceae	Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch	San juanita
Rutaceae	Zanthoxylum sp	Tachuelo
Siparunaceae	Siparuna guianensis Aubl.	Romadizo
Urticaceae	Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl	Yarumo
Urticaceae	Pourouma cecropiifolia Mart.	Caimaron
Urticaceae	Pourouma minor Benoist	Nn 4

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

La familia Leguminosae presenta ochos (8) especies, siendo la familia botánica más importante del bosque de galería del helobioma. La siguen en número de especies por familia, Moraceae con cinco (5), Malvaceae y Melastomataceae con cuatro (4) cada una.

Estructura Vertical

De los estratos propuestos por RANGEL & VELÁSQUEZ en 1997 (**Tabla 3.3-38**), la mayoría están en el estrato de arbolitos, tan solo 20 individuos se reportaron para el estrato arbustivo y 39 en el estrato arbóreo inferior donde se demuestra que los arboles con alturas superiores sufren presión por intervenciones antrópicas.

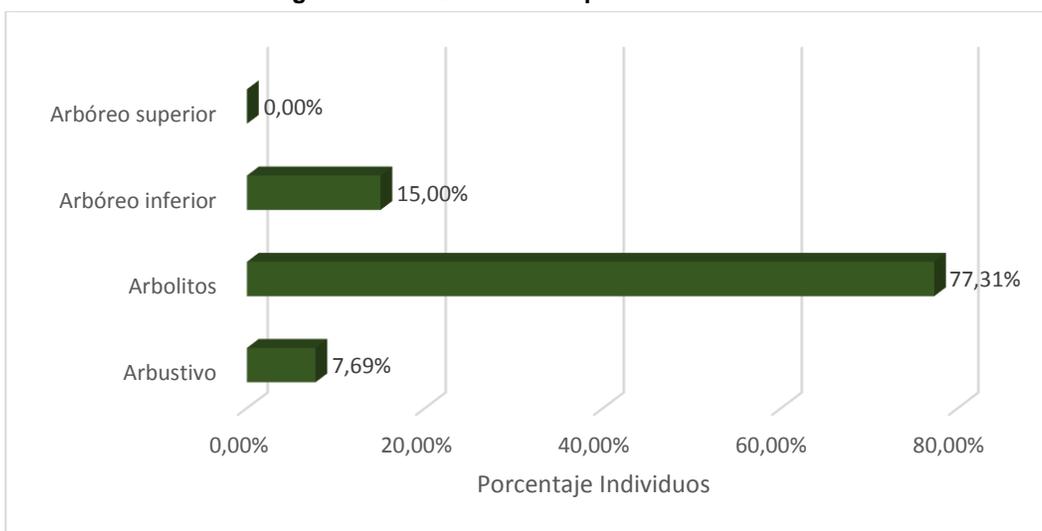
Tabla 3.3-38 Distribución por clase altimétrica

ALTURA (m)	ESTRATO	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
0 ≤ Altura. < 5	Arbustivo	20	7,69%
5 ≤ Altura < 12	Arbolitos	201	77,31%
12 ≤ Altura < 24	Arbóreo inferior	39	15,00%
Altura ≥ 24	Arbóreo superior	0	0,00%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

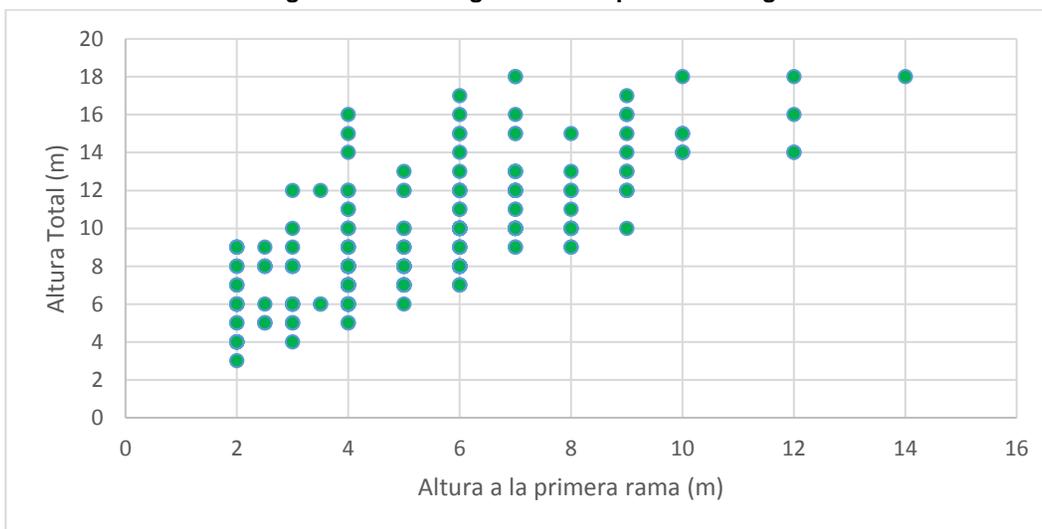
En la **Imagen 3.3-36**, se observa la distribución por clase altimétrica para el bosque abierto alto inundable, allí se observa que más de la mitad de individuos se encuentran en el estrato de arbolitos, y otro porcentaje importante se encuentra en el estrato arbóreo inferior, con 77,31% y 15% respectivamente. Esto puede indicar que el bosque de galería del helobioma viene de un proceso sucesional, en donde se ha venido desarrollando la vegetación secundaria alta, para dar paso a una comunidad vegetal que tiene una estructura y funcionalidad de bosque. Según estos resultados, se podría afirmar que el dosel del bosque de galería del helobioma se desarrolla entre los cinco (5) y 24 metros de altura.

Imagen 3.3-36 Distribución por clase altimétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-37 Diagrama de dispersión de Ogawa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En cuanto al diagrama de dispersión de Ogawa (Imagen 3.3-37), se puede inferir que el dosel es continuo hasta los 18 metros de altura, sin presencia de elementos emergentes. Terborgh, (1983) ha resaltado las altas tasas de crecimiento de los árboles y la alta productividad en los planos de inundación, por tanto la ausencia de árboles de grandes alturas es un indicativo de la tala selectiva que sufren estos árboles en el área de influencia indirecta.

Al analizar la posición sociológica (**Tabla 3.3-39**) de las 59 especies encontradas, se aprecia que *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth, es la especie que tiene el mayor valor de posición sociológica, es decir que esta especie es la más importante por su presencia en los diferentes estratos.

Tabla 3.3-39 Posición Sociológica

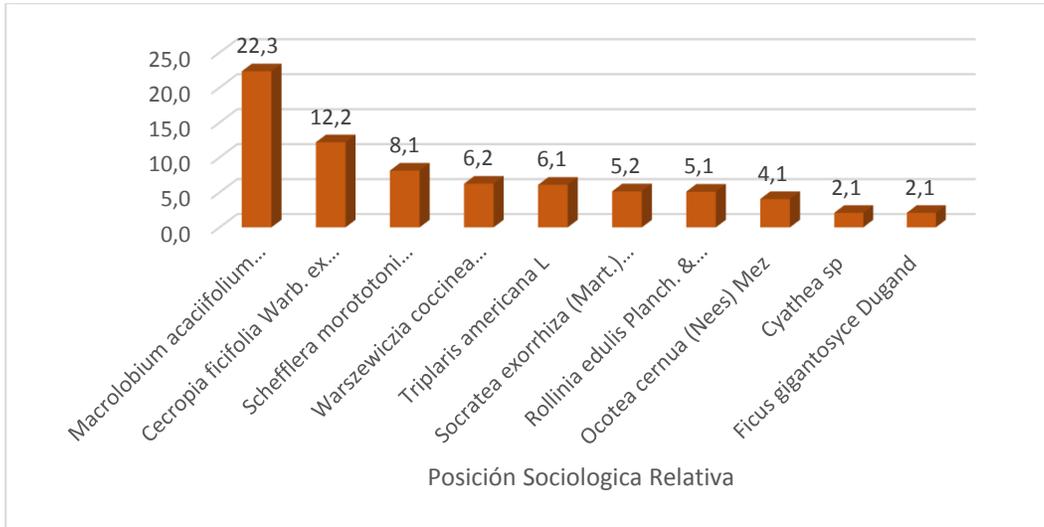
NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	0	11	11	0	22,3
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	0	6	18	0	12,2
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	0	4	5	0	8,1
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	0	0	11	6	6,2
<i>Triplaris americana</i> L	0	3	7	0	6,1
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	0	1	13	3	5,2
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	0	2	3	1	5,1
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	0	2	2	0	4,1
<i>Cyathea cf. microdonta</i>	0	0	0	2	2,1
<i>Ficus gigantocyce</i> Dugand	0	0	3	2	2,1
<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	0	1	1	0	2,0
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	0	1	1	0	2,0
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	0	1	1	0	2,0
<i>Ciliosemina pedunculata</i> (H.Karst.) Antonelli	0	1	0	0	2,0
<i>Eugenia</i> sp.	0	1	0	0	2,0
<i>Ficus insipida</i> Willd	0	1	0	0	2,0
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0	1	1	0	2,0
<i>Helicteres baruensis</i> Jacq	0	1	0	0	2,0
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0	1	2	0	2,0
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0	1	3	0	2,0
<i>Aniba</i> sp	0	0	1	1	1,0
<i>Connarus venezuelanus</i> Baill	0	0	4	1	1,0
<i>Croton</i> sp	0	0	1	1	1,0
<i>Guadua paniculata</i> Munro	0	0	11	1	1,0
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC	0	0	0	1	1,0
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	0	0	0	1	1,0
<i>Abrus precatorius</i> L.	0	0	1	0	0,0

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks	0	0	2	0	0,0
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	0	0	3	0	0,0
<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	0	0	7	0	0,0
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	0	0	1	0	0,0
<i>Apeiba glabra</i> Aubl	0	0	1	0	0,0
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth	0	0	1	0	0,0
<i>Beilschmiedia</i> sp	0	0	1	0	0,0
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	0	0	6	0	0,0
<i>Brosimum</i> sp	0	0	1	0	0,0
<i>Caraipa densifolia</i> Mart	0	0	3	0	0,0
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	0	0	5	0	0,0
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	0	0	3	0	0,0
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh	0	0	3	0	0,0
<i>Guatteria</i> sp.	0	0	3	0	0,0
<i>Inga acuminata</i> Benth	0	0	7	0	0,0
<i>Inga psittacorum</i> Uribe	0	0	3	0	0,0
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart	0	0	1	0	0,0
<i>Kutchubaea</i> sp	0	0	3	0	0,0
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	0	0	1	0	0,0
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	0	0	3	0	0,0
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	0	0	1	0	0,0
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	0	0	12	0	0,0
<i>Mollia gracilis</i> Spruce ex Benth.	0	0	1	0	0,0
<i>Platymiscium hebestachyum</i> Benth.	0	0	1	0	0,0
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	0	0	1	0	0,0
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	0	0	4	0	0,0
<i>Pourouma minor</i> Benoist	0	0	1	0	0,0
<i>Sapium marmieri</i> Huber	0	0	1	0	0,0
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0	0	8	0	0,0
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	0	0	6	0	0,0
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	0	0	1	0	0,0
<i>Zanthoxylum</i> sp	0	0	6	0	0,0

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-38** se presentan las diez especies que mayor valor de posición sociológica presentan, siendo *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth la especie que mayor valor presenta debido a que es la especie que más número de individuos tiene en el estrato arbóreo inferior. Le sigue la especie *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl, y es la especie con mayor número de individuos en el estrato de arbolitos.

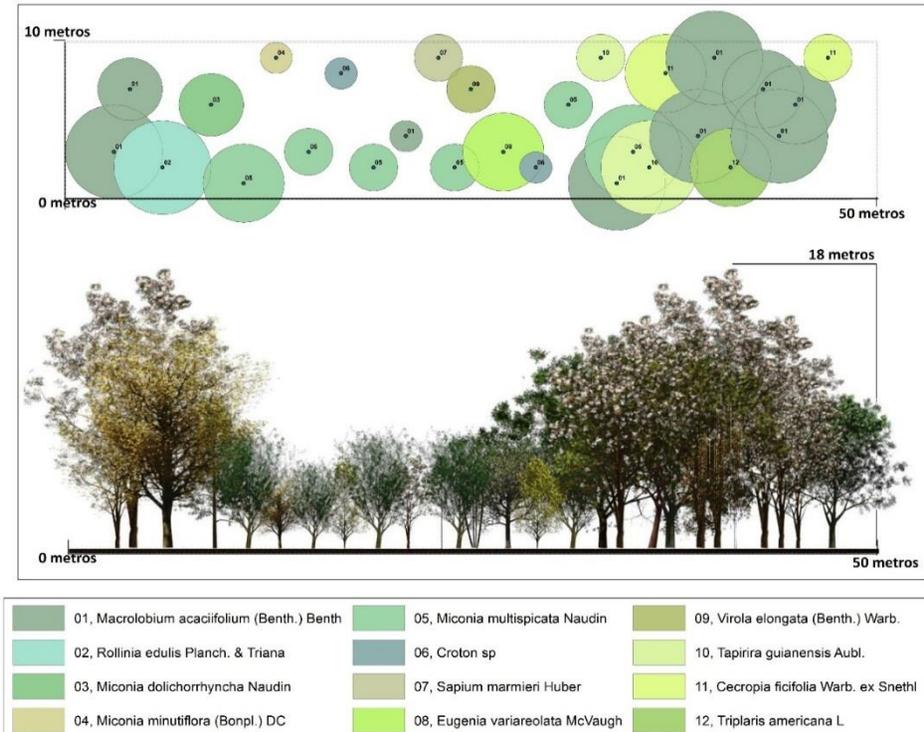
Imagen 3.3-38 Posición Sociológica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-39**, se presenta el perfil de vegetación de la parcela dos (2) del bosque de galería en el Helobioma.

Imagen 3.3-39 Perfil de vegetación en bosque de galería del Helobioma. Parcela Bgr 2 (930785 N, 1041129 E)



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Horizontal

En la **Tabla 3.3-40** se presentan la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI para las 59 especies identificadas en esta cobertura. La especie que mayor valor obtuvo en estos parámetros analizados es *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth.

Tabla 3.3-40 Estructura horizontal

NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	8,5	19,1	4,0	31,6
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	9,2	8,2	5,1	22,5
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	6,5	5,6	2,0	14,1
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	6,5	4,3	2,0	12,9
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	3,5	4,2	3,0	10,7
<i>Triplaris americana</i> L	3,8	1,8	4,0	9,6
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	2,3	1,9	5,1	9,2
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	4,6	2,4	2,0	9,0
<i>Guadua paniculata</i> Munro	4,6	2,0	2,0	8,6
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	2,3	1,4	4,0	7,8
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	3,1	2,7	1,0	6,8
<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	2,7	2,0	2,0	6,7
<i>Zanthoxylum</i> sp	2,3	2,0	2,0	6,3
<i>Inga acuminata</i> Benth	2,7	2,6	1,0	6,3
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	1,5	2,7	2,0	6,2
<i>Crepidosperrum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	1,9	2,0	2,0	6,0
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	1,5	2,3	2,0	5,9
<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	0,8	2,8	2,0	5,5
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh	1,2	1,0	3,0	5,2
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	1,2	2,0	2,0	5,1
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	2,3	1,6	1,0	4,9
<i>Guatteria</i> sp.	1,2	1,7	2,0	4,9
<i>Connarus venezuelanus</i> Baill	1,9	0,8	2,0	4,7
<i>Inga psittacorum</i> Uribe	1,2	1,5	2,0	4,7
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1,5	0,9	2,0	4,5
<i>Caraipa densifolia</i> Mart	1,2	1,2	2,0	4,3
<i>Ficus gigantocyce</i> Dugand	1,9	1,1	1,0	4,1
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,8	1,2	2,0	4,0
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	0,8	1,1	2,0	3,9
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	1,2	1,6	1,0	3,8

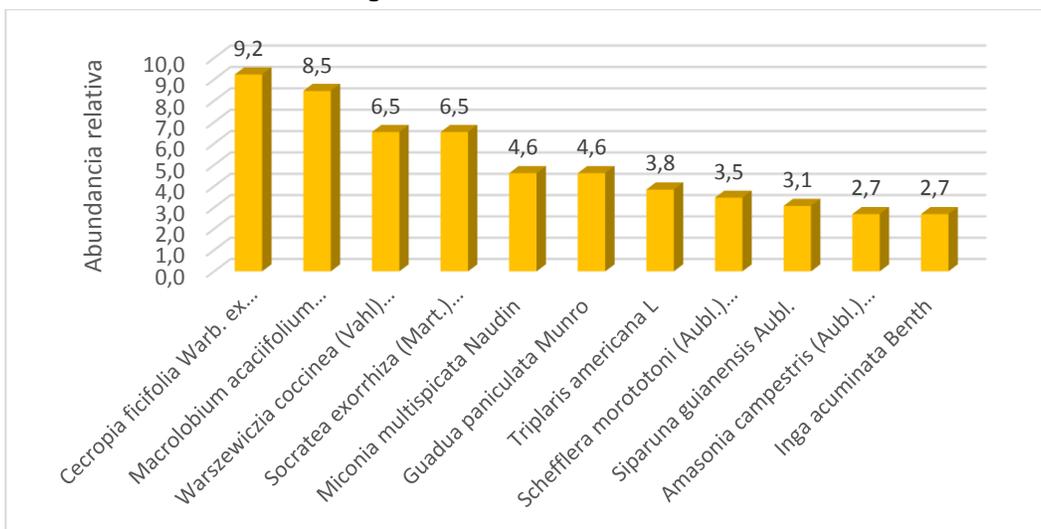
NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Ficus insipida</i> Willd	0,4	2,2	1,0	3,5
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	0,4	1,9	1,0	3,3
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks	0,8	0,5	2,0	3,3
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	1,2	0,8	1,0	3,0
<i>Abrus precatorius</i> L.	0,4	1,4	1,0	2,8
<i>Eugenia</i> sp.	0,4	1,3	1,0	2,6
<i>Kutchubaea</i> sp	1,2	0,4	1,0	2,6
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	1,2	0,4	1,0	2,6
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	0,8	0,5	1,0	2,2
<i>Helicteres baruensis</i> Jacq	0,4	0,8	1,0	2,2
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth	0,4	0,6	1,0	2,0
<i>Croton</i> sp	0,8	0,2	1,0	2,0
<i>Aniba</i> sp	0,8	0,2	1,0	2,0
<i>Cyathea cf. microdonta</i>	0,8	0,2	1,0	2,0
<i>Beilschmiedia</i> sp	0,4	0,5	1,0	1,9
<i>Apeiba glabra</i> Aubl	0,4	0,5	1,0	1,9
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	0,4	0,4	1,0	1,8
<i>Sapium marmieri</i> Huber	0,4	0,3	1,0	1,7
<i>Pourouma minor</i> Benoist	0,4	0,2	1,0	1,6
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC	0,4	0,2	1,0	1,6
<i>Platymiscium hebestachyum</i> Benth.	0,4	0,2	1,0	1,6
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Brosimum</i> sp	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Ciliosemina pedunculata</i> (H.Karst.) Antonelli	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Mollia gracilis</i> Spruce ex Benth.	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	0,4	0,1	1,0	1,5
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	0,4	0,1	1,0	1,5

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A continuación se describe el análisis de la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de esta cobertura:

En cuanto a la abundancia (**Imagen 3.3-40**) las especies *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl y *Macrobium acaciifolium* (Benth.) Benth, ocuparon la mayor cantidad de individuos con el 9,2 y 8,5 respectivamente.

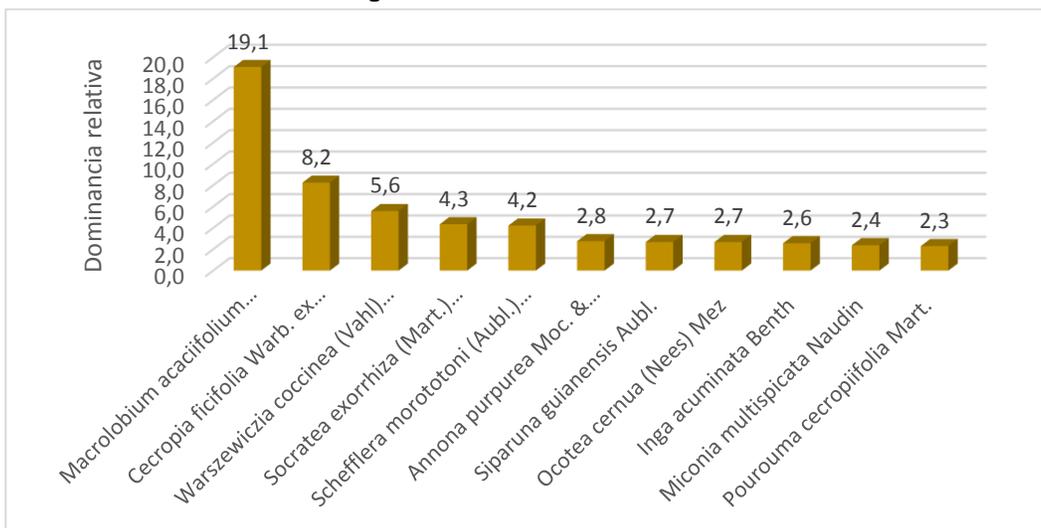
Imagen 3.3-40 Abundancia relativa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En el referente a la dominancia (**Imagen 3.3-41**), se destaca que la especie *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth es las más dominante, doblando en valor a *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl que es la que le sigue en valor.

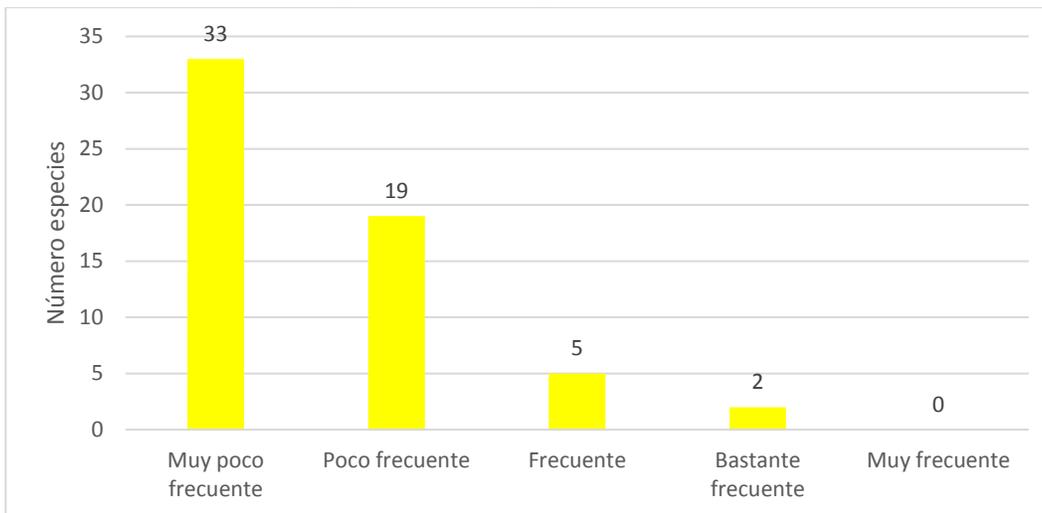
Imagen 3.3-41 Dominancia relativa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Con respecto a las clases de frecuencia propuestas por Melo et al. (**Imagen 3.3-42**), 33 especies son muy poco frecuentes, 19 poco frecuentes, cinco (5) son frecuentes y dos (2) bastante frecuentes Ninguna especie tiene una frecuencia relativa que la catalogue como especies muy frecuentes. Las especies que son bastante frecuentes son *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl y *Rollinia edulis* Planch. & Triana.

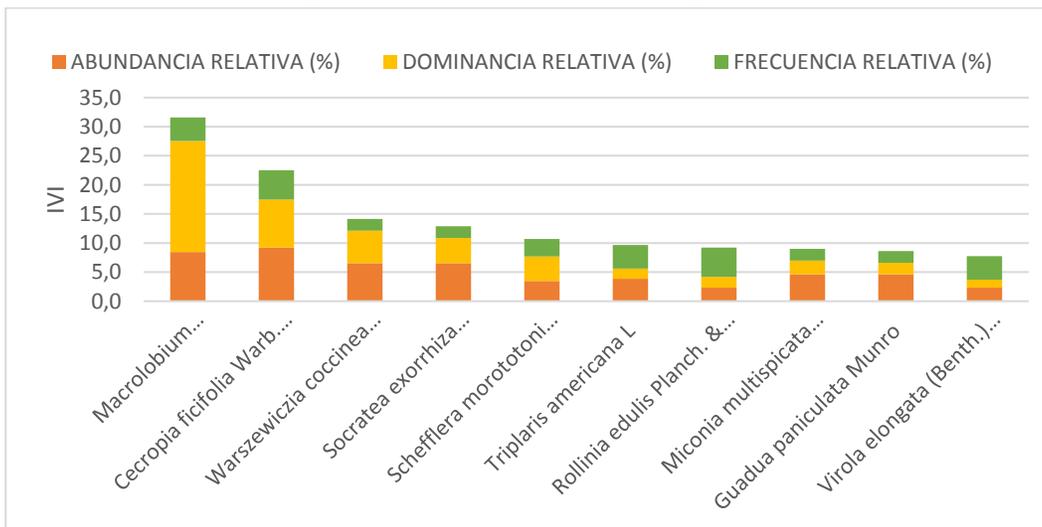
Imagen 3.3-42 Histograma de frecuencia



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Por último, el análisis del IVI (**Imagen 3.3-43**), se concluye que la especie más importante y representativa del bosque abierto alto inundable es *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth, la cual a pesar de no ser la más abundante y frecuente, presentó la mayor dominancia, indicando que los individuos de esta especie presentan grandes dimensiones.

Imagen 3.3-43 Índice de Valor de Importancia



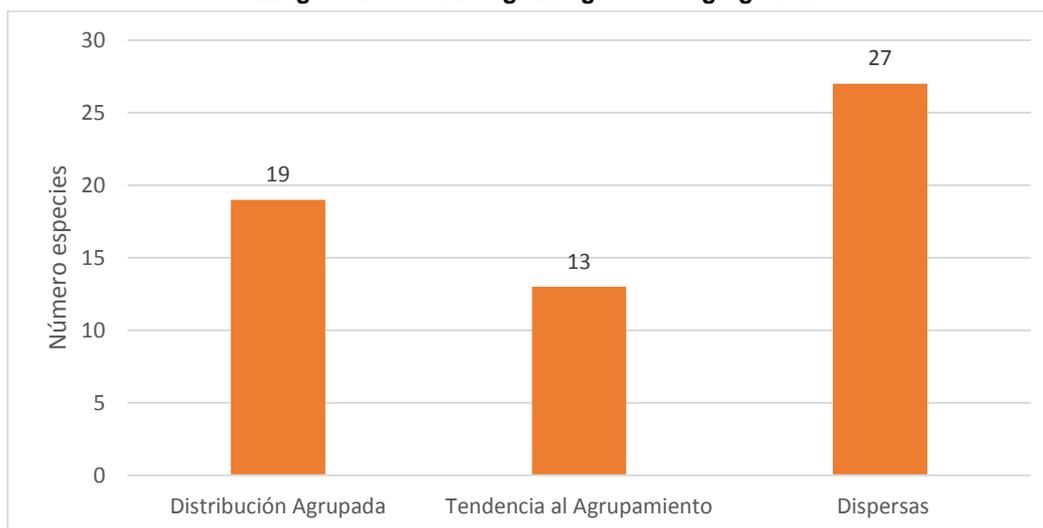
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Grado de Agregación

El análisis al grado de sociabilidad o de agregación (**Imagen 3.3-44**), muestra que 19 especies crecen de forma agrupada, 13 con tendencia al agrupamiento y 27 de forma dispersa. De las especies con crecimiento agrupado, la especie *Siparuna guianensis*

Aubl., fue la que mayor valor presentó, seguida de la especie *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl.

Imagen 3.3-44 Histograma grado de agregación



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Diamétrica

En la **Tabla 3.3-41** se presentan los resultados de la estructura diamétrica, donde se aprecia que la mayoría de individuos presentan DAP entre 10 cm y 30 cm.

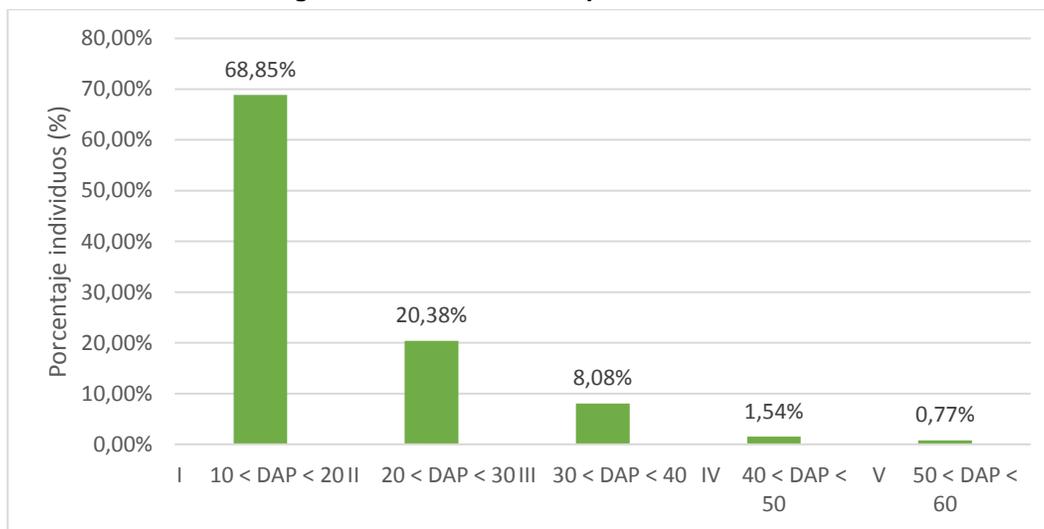
Tabla 3.3-41 Distribución por clase diamétrica

CLASE DIAMÉTRICA	No. FUSTES	%
I $10 \leq \text{DAP} < 20$	179	68,85%
II $20 \leq \text{DAP} < 30$	53	20,38%
III $30 \leq \text{DAP} < 40$	21	8,08%
IV $40 \leq \text{DAP} < 50$	4	1,54%
V $50 \leq \text{DAP} < 60$	2	0,77%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Al analizar la distribución del número de individuos por clase diamétrica (**Imagen 3.3-45**), se aprecia una distribución en forma de jota invertida, característica de los bosques nativos disetáneos (Lamprecht 1990), donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases y muy pocos en las últimas clases, es decir se evidencia la sucesión vegetal, asegurando el flujo de individuos, hacia clases diamétricas superiores, No obstante, según se indica en la gráfica, existen pocos individuos con clases diamétricas superiores a los 40 cm de DAP, lo que puede ser debido a la presión antrópica que existen sobre estos individuos, pues la tala selectiva de individuos arbóreos de diámetros superiores, es una actividad que se realiza por la comunidad, para diferentes usos, como dendroenergéticos, construcción de canoas y viviendas.

Imagen 3.3-45 Distribución por clase diamétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Diversidad

El coeficiente de mezcla es la relación del número de especies identificadas con el número total de individuos registrados; por lo cual este índice no es un indicador de la diversidad, este solo hace referencia a la intensidad de mezcla de las especies, reflejando el promedio de individuos de cada especie en un área determinada (Vega, 1968); que para los bosques de galería del Helobioma del All presento un valor de 0,13, lo cual indica una relación de 1 especie por cada 4,41 individuos muestreados; es decir una intensidad de mezcla media.

En cuanto al índice de Shannon-Wiener que expresa el grado de equidad entre las abundancias de las diferentes especies (Magurran, 2004), que para el bosque de galería del helobioma fue de 3,594, lo que indica según los rangos propuestos por Ramírez (1999) muy alta diversidad, insinuando que las especies encontradas tienden a tener, cada una, abundancias diferentes.

Por lo que refiere al índice de Simpson, el cual manifiesta la probabilidad de que dos individuos sacados al azar sean de la misma especie (Magurran, 1988), para el bosque de galería del helobioma presenta un valor de 0,96 que según los rangos de Ramírez (1999) indica muy alta diversidad o baja dominancia (**Tabla 3.3-42**).

Tabla 3.3-42 Índices de diversidad

SHANNON WEAVER	SIMPSON
$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$	$S_i = 1 - (D = \sum p_i^2)$
$H' = -(-3,594)$	$D = 0,0395$
$H' = 3,594$	$S_i = 0,9605$
COEFICIENTE DE MEZCLA	
$77/593=0,13$	
1 a 4,41	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

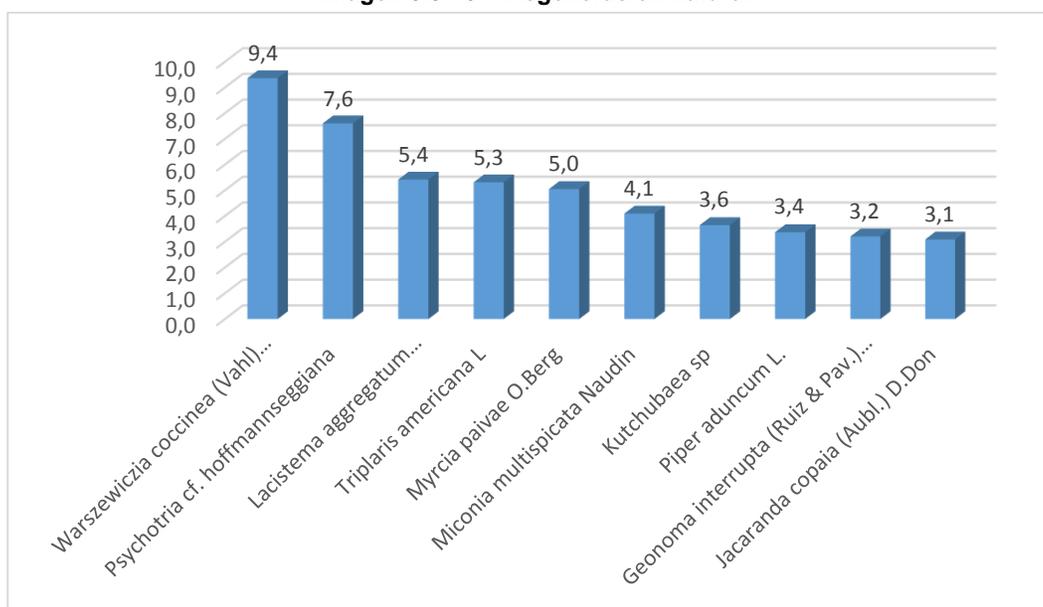
Regeneración Natural

El análisis de la regeneración natural se realizó calculando la abundancia, categoría de tamaño y frecuencia de las especies identificadas en las siete (7) parcelas realizadas en el sotobosque del bosque de galería del helobioma.

En la **Tabla 3.3-43**, se presentan los resultados de este análisis, donde se aprecia que de acuerdo con la abundancia por categoría, la mayoría de individuos se presenta en la categoría de latizales (DAP entre 2,5 y 9,9 cm) con un índice de seis (6), mientras que tanto la categoría de brinzales (DAP < 2,5cm & altura mayor a 31 cm), como la categoría de tamaño de renuevos (DAP < 2,5cm & altura menor de 30 cm) el índice resultante fue de dos (2).

De acuerdo con estos resultados, las especies con mayor valor de regeneración natural son *Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch y *Psychotria cf. hoffmannseggiana* (Imagen 3.3-46).

Imagen 3.3-46 Regeneración natural



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Entre las 10 especies con mayor valor de IVI, se destaca que *Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch y *Triplaris americana* L, aparecen tanto entre las 10 especies con mayor valor de IVI como entre las 10 con mayor valor de regeneración natural. A partir de esto se identifica una estrecha relación entre las especies que predominan en la categoría de fustales con las que predominan en la categoría de latizales, indicando que este ecosistema ha sido transformado y se encuentra en proceso de la sucesión secundaria.

Tabla 3.3-43 Regeneración natural

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*2	Ct3*6	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
Aniba sp	1			1	0,57	2	0	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
Bauhinia sp.	2	1	2	5	2,86	4	2	12	18	2,24	1	14,29	1,35	2,15
Bellucia grossularioides (L.) Triana			3	3	1,71	0	0	18	18	2,24	3	42,86	4,05	2,67
Casearia sylvestris Sw		1		1	0,57	0	2	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl	1	1	3	5	2,86	2	2	18	22	2,74	2	28,57	2,70	2,77
Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch.	1	1		2	1,14	2	2	0	4	0,50	2	28,57	2,70	1,45
Cyathea cf. microdonta			1	1	0,57	0	0	6	6	0,75	1	14,29	1,35	0,89
Erythroxylum macrophyllum Cav.	1			1	0,57	2	0	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
Eugenia variareolata McVaugh	1	2	3	6	3,43	2	4	18	24	2,99	1	14,29	1,35	2,59
Ficus sp			1	1	0,57	0	0	6	6	0,75	1	14,29	1,35	0,89
Geonoma interrupta (Ruiz & Pav.) Mart.	1	1	4	6	3,43	2	2	24	28	3,49	2	28,57	2,70	3,21
Guarea guidonia (L.) Sleumer			1	1	0,57	0	0	6	6	0,75	1	14,29	1,35	0,89
Helicteres baruensis Jacq			2	2	1,14	0	0	12	12	1,50	2	28,57	2,70	1,78
Inga alba (Sw.) Willd	3	1	1	5	2,86	6	2	6	14	1,75	3	42,86	4,05	2,89
Inga psittacorum Uribe	2	1	2	5	2,86	4	2	12	18	2,24	2	28,57	2,70	2,60
Inga acuminata Benth	2			2	1,14	4	0	0	4	0,50	1	14,29	1,35	1,00
Jacaranda obtusifolia Bonpl			3	3	1,71	0	0	18	18	2,24	1	14,29	1,35	1,77
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don			6	6	3,43	0	0	36	36	4,49	1	14,29	1,35	3,09
Kutchubaea sp	1	1	5	7	4,00	2	2	30	34	4,24	2	28,57	2,70	3,65
Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby	1	1	8	10	5,71	2	2	48	52	6,48	3	42,86	4,05	5,42
Macrolobium acaciifolium (Benth.) Benth	1			1	0,57	2	0	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
Miconia dolichorrhyncha Naudin	2	1	2	5	2,86	4	2	12	18	2,24	2	28,57	2,70	2,60
Miconia multispicata Naudin	1	1	5	7	4,00	2	2	30	34	4,24	3	42,86	4,05	4,10
Mollia gracilis Spruce ex Benth.			1	1	0,57	0	0	6	6	0,75	1	14,29	1,35	0,89
Myrcia paivae O.Berg	5	2	2	9	5,14	10	4	12	26	3,24	5	71,43	6,76	5,05
Piper aduncum L.	1		5	6	3,43	2	0	30	32	3,99	2	28,57	2,70	3,37

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*2	Ct3*6	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
<i>Piptocoma niceforoi</i> (Cuatrec.) Pruski			1	1	0,57	0	0	6	6	0,75	1	14,29	1,35	0,89
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	1		1	2	1,14	2	0	6	8	1,00	1	14,29	1,35	1,16
<i>Psychotria cf. hoffmannseggiana</i>	1	1	14	16	9,14	2	2	84	88	10,97	2	28,57	2,70	7,61
<i>Rapanea achradifolia</i> (F. Muell.) Mez	1			1	0,57	2	0	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana			4	4	2,29	0	0	24	24	2,99	2	28,57	2,70	2,66
<i>Sapium marmieri</i> Huber	2			2	1,14	4	0	0	4	0,50	2	28,57	2,70	1,45
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin		1		1	0,57	0	2	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl	1			1	0,57	2	0	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	2	1	1	4	2,29	4	2	6	12	1,50	4	57,14	5,41	3,06
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1			1	0,57	2	0	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
<i>Triplaris americana</i> L			9	9	5,14	0	0	54	54	6,73	3	42,86	4,05	5,31
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.			4	4	2,29	0	0	24	24	2,99	2	28,57	2,70	2,66
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.		1		1	0,57	0	2	0	2	0,25	1	14,29	1,35	0,72
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	1	1		2	1,14	2	2	0	4	0,50	1	14,29	1,35	1,00
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	1	1	18	20	11,43	2	2	108	112	13,97	2	28,57	2,70	9,37
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	1	2		3	1,71	2	4	0	6	0,75	2	28,57	2,70	1,72
<i>Zanthoxylum</i> sp			1	1	0,57	0	0	6	6	0,75	1	14,29	1,35	0,89
Total general	39	23	113	175	100	78	46	678	802	100	74	1057,143	100	100
Porcentaje	22	13	65	100										
Índice	2	2	6	10										

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Volumen promedio por hectárea

El bosque de galería del Helobioma, se muestreó en siete (7) parcelas de 0,05 ha cada una, con las cuales se definió el volumen promedio para esta cobertura. Como se aprecia en la **Tabla 3.3-44**, el volumen total promedio en una hectárea es de 165 m³.

Tabla 3.3-44 Volumen por parcela

ID Parcela	Volumen Total (m ³)
Bgr1	6,71
Bgr2	8,36
Bgr3	10,09
Bgr4	8,27
Bgr5	7,28
Bgr6	6,97
Bgr7	10,03
Suma	57,7
Promedio en 0,05 ha	8,2
Promedio en 1 ha	165

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Vegetación Secundaria Alta**

Cobertura vegetal que no ha alcanzado una relativa estabilidad en sus características florística, estructurales y fisionómicas, debido a que se desarrolla en terrenos donde la vegetación ha sido alterada pero no removida en su totalidad, iniciándose un proceso de recuperación de la vegetación, en el cual se presentan cambios de comunidades vegetales dependiendo del tiempo transcurrido desde que inicio la recuperación de la vegetación.

Para esta cobertura en específico se presenta una comunidad vegetal que se encuentra en una etapa intermedia, habiendo ya cambiado la comunidad vegetal que se estableció cuando inicio la recuperación vegetal, pero que con el transcurrir del tiempo y si no es intervenida cambiara por una comunidad vegetal con relativa estabilidad en sus características florística, estructurales y fisionómicas. De acuerdo con la clasificación definida por Budowski (1965), esta cobertura tiene las características propias de una comunidad vegetal que se encuentra en la etapa secundaria joven de la sucesión secundaria, en la cual la altura del dosel no supera los 14 metros de altura y su sotobosque es denso y entramado (**Fotografía 3-24**).



Fotografía 3-24 Vista de la Vegetación secundaria alta

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Esta cobertura se caracterizó en los tres (3) biomas, es decir en el helobioma, peinobioma y orobionma. A continuación se presenta la caracterización de esta cobertura en cada uno de esos tres (3) biomas:

- Vegetación Secundaria Alta en el Orobioma Bajo de los Andes

La caracterización que se presenta a continuación, se realizó con 11 parcelas.

Composición Florística

Entre los 443 fustales muestreados para esta cobertura, se identificaron 51 especies agrupadas en 29 familias botánicas (**Tabla 3.3-45**).

Tabla 3.3-45 Composición florística en Vegetación secundaria alta

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
LEGUMINOSAE	yopo	<i>Anadenanthera peregrina (L.) Speg</i>
ARECACEAE	palma real	<i>Attalea insignis (Mart.) Drude</i>
MELASTOMATACEAE	tuno blanco	<i>Bellucia grossularioides (L.) Triana</i>
LEGUMINOSAE	palo cruz	<i>Brownea negrensis Benth</i>
CALOPHYLLACEAE	pintado durazno	<i>Calophyllum brasiliense Cambess</i>
CLUSIACEAE	amarillo canelo	<i>Calophyllum sp</i>
CALOPHYLLACEAE	abarco	<i>Caraipa densifolia Mart</i>
LECYTHIDACEAE	balso	<i>Cariniana pyriformis Miers</i>
URTICACEAE	yarumo	<i>Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl</i>
RUBIACEAE	quina	<i>Ciliosemina pedunculata (H.Karst.) Antonelli</i>
CLUSIACEAE	gaque	<i>Clusia insignis Mart</i>
EUPHORBIACEAE	mancha ropa	<i>Croton sp</i>
SAPINDACEAE	guacharaco o nazareno	<i>Cupania americana L</i>
LEGUMINOSAE	cambulo	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F.Cook</i>
ERYTHROXYLACEAE	ajicillo	<i>Erythroxylum macrophyllum Cav.</i>
MYRTACEAE	caimito oreja mula	<i>Eugenia variareolata McVaugh</i>
MORACEAE	caucho rojo	<i>Ficus gigantosyce Dugand</i>
MORACEAE	caucho	<i>Ficus sp</i>
CLUSIACEAE	madroño	<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel</i>

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
ARECACEAE	palmiche	<i>Geonoma interrupta (Ruiz & Pav.) Mart.</i>
MELIACEAE	cedrillo	<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>
ANNONACEAE	majagua	<i>Guatteria sp.</i>
PHYLLANTHACEAE	chuguaca	<i>Hieronyma alchorneoides Allemão</i>
LEGUMINOSAE	guamo rojo	<i>Inga densiflora Benth.</i>
LEGUMINOSAE	guamo chicharrón	<i>Inga acuminata Benth</i>
LEGUMINOSAE	guamo loro	<i>Inga psittacorum Uribe</i>
LEGUMINOSAE	guamo negro	<i>Inga semialata (Vell.) C.Mart</i>
ARECACEAE	corneto	<i>Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.</i>
BIGNONIACEAE	pavito	<i>Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don</i>
RUBIACEAE	aguacatillo	<i>Kutchubaea sp</i>
LACISTEMATAACEAE	café montañero	<i>Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby</i>
APOCYNACEAE	leche miel	<i>Lacmellea edulis H.Karst.</i>
CHRYSOBALANACEAE	amarillo cagui	<i>Licania apetala (E.Mey.) Fritsch</i>
LEGUMINOSAE	dormidero	<i>Macrolobium acaciifolium (Benth.) Benth</i>
MELASTOMATAACEAE	tuno negro	<i>Miconia multispicata Naudin</i>
MALVACEAE	melcocho	<i>Mollia gracilis Spruce ex Benth.</i>
MYRTACEAE	arrayán	<i>Myrcia paivae O.Berg</i>
LAURACEAE	arenillo	<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>
COMPOSITAE	cenizo	<i>Piptocoma niceforoi (Cuatrec.) Pruski</i>
PRIMULACEAE	cucharó	<i>Rapanea achradifolia (F. Muell.) Mez</i>
ANNONACEAE	chirimoyo montañero	<i>Rollinia edulis Planch. & Triana</i>
EUPHORBIACEAE	mantequilla	<i>Sapium marmieri Huber</i>
ARALIACEAE	tortolito	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin</i>
ARECACEAE	chuapo	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl</i>
ANACARDIACEAE	rayado	<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>
ANACARDIACEAE	palo hernández	<i>Toxicodendron striatum (Ruiz & Pav.) Kuntze</i>
MYRISTICACEAE	sajo	<i>Virola elongata (Benth.) Warb.</i>
HYPERICACEAE	lacre	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>
HYPERICACEAE	cuero marrano	<i>Vismia guianensis (Aubl.) Pers</i>
VOCHYSIACEAE	botagajo	<i>Vochysia ferruginea Mart.</i>
RUBIACEAE	carne vaca	<i>Warszewiczia sp</i>

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Vertical

El análisis de la estructura vertical, se realizó teniendo en cuenta los estratos propuestos por RANGEL & VELÁSQUEZ en 1997. De estos estratos, solo se identificaron individuos en los tres primeros y ninguno con alturas superiores a los 24 metros, es decir en el arbóreo superior. Este resultado, es propio de una comunidad vegetal que fisionómicamente se encuentra en proceso de alcanzar las alturas de la comunidad en su etapa clímax. (Tabla 3.3-46).

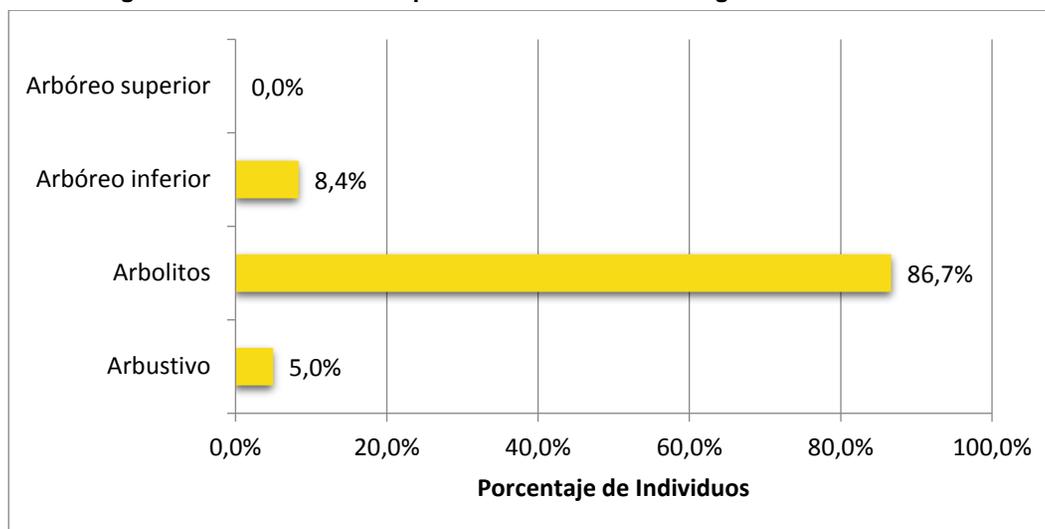
Tabla 3.3-46 Distribución por clase altimétrica en Vegetación secundaria alta

ALTURA (m)	ESTRATO	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
0 ≤ Altura. < 5	Arbustivo	22	5,0%
5 ≤ Altura < 12	Arbolitos	384	86,7%
12 ≤ Altura < 24	Arbóreo inferior	37	8,4%
Altura ≥ 24	Arbóreo superior	0	0,0%
TOTAL		443	100

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-47**, se observa que la mayoría de árboles se desarrollan en el estrato de arbolitos, es decir el 86,7 % de los fustales muestreados, tienen alturas totales entre los cinco (5) y 12 metros. Tan solo el 5 % de los árboles tienen alturas inferiores a los cinco (5) metros, los cuales posiblemente corresponden a los árboles que están iniciando la colonización de los claros dejados por la tala selectiva de individuos con grandes dimensiones. En el estrato arbóreo inferior se presentan el 8,4 % de los árboles. Al comparar estos resultados con los obtenidos en el bosque abierto alto de tierra firme, se aprecia que el porcentaje de individuos en el estrato arbóreo inferior es mayor en el bosque, mientras que en el estrato arbóreo inferior es mayor el porcentaje de individuos en la vegetación secundaria alta. De este resultado se concluye que con el transcurrir del tiempo, y cuando el proceso de sucesión secundaria de como resultado un cambio en la comunidad vegetal, esta nueva comunidad presentara individuos más altos, logrando que disminuya el porcentaje de individuos en el estrato arbustivo y de arbolitos, y aumente el número de individuos en el estrato arbóreo inferior.

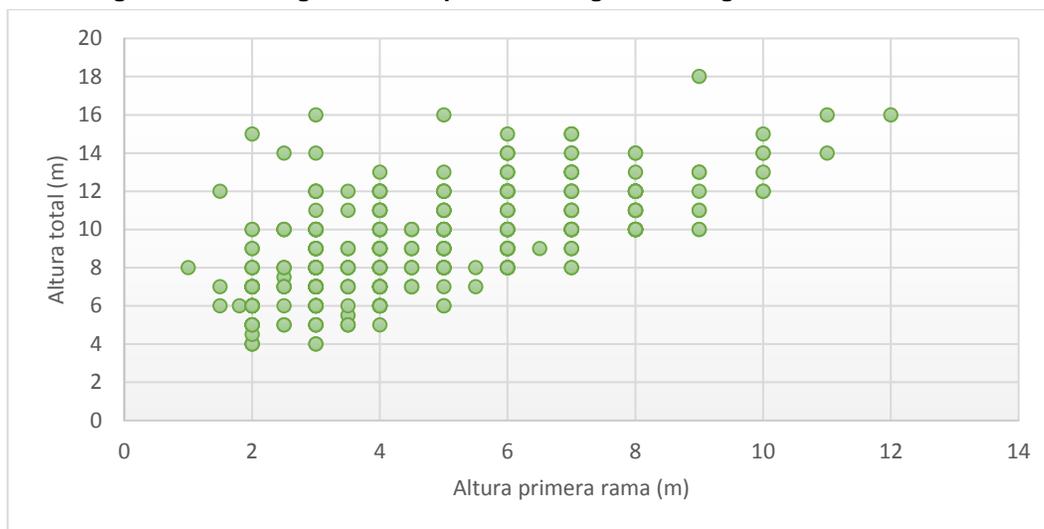
Imagen 3.3-47 Distribución por clase altimétrica en Vegetación secundaria alta



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En cuanto al diagrama de dispersión de Ogawa (**Imagen 3.3-48**) realizado para la Vegetación secundaria alta, se observa que el dosel es continuo desde los cinco (5) hasta los 14 metros de altura, presentándose muy pocos elementos emergentes que alcanzan los 18 metros de altura.

Imagen 3.3-48 Diagrama de dispersión de Ogawa en Vegetación secundaria alta



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Al analizar la posición sociológica de las especies encontradas se encontró que el mayor valor de lo presentan son *Piptocoma niceforoi* (Cuatrec.) Pruski, *Caraipa densifolia* Mart, *Guarea guidonia* (L.) Sleumer y *Bellucia grossularioides* (L.) Triana (Tabla 3.3-47).

Tabla 3.3-47 Posición Sociológica en Vegetación secundaria alta

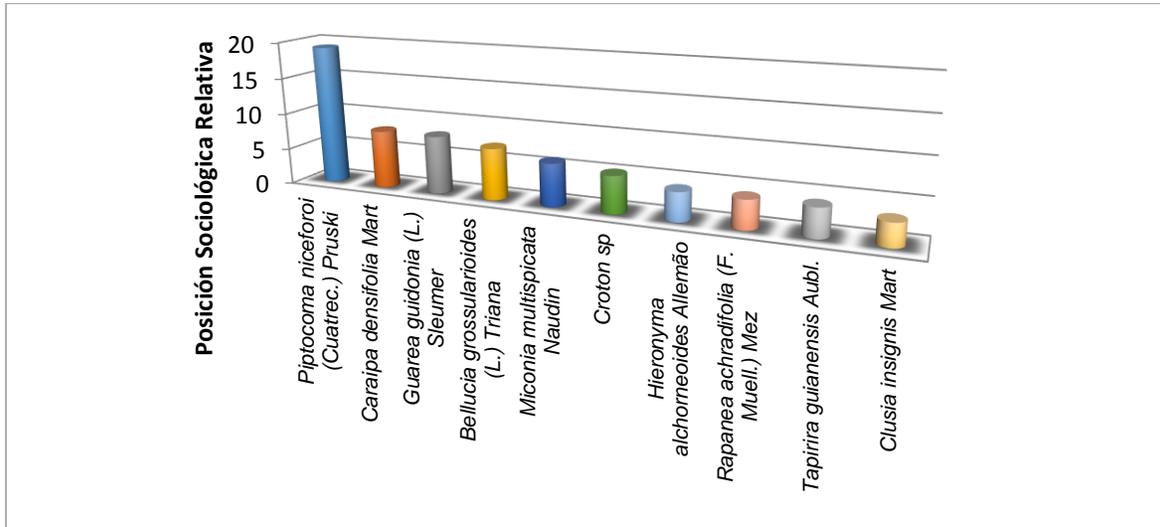
NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA ABSOLUTA	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Piptocoma niceforoi</i> (Cuatrec.) Pruski	0	9	19	1	0,08	19,16
<i>Caraipa densifolia</i> Mart	0	4	16	0	0,03	7,99
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0	4	8	0	0,03	7,99
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	0	0	26	6	0,03	7,12
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	0	0	17	5	0,02	5,94
<i>Croton</i> sp	0	2	9	1	0,02	5,18
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	0	2	5	0	0,02	3,99
<i>Rapanea achradifolia</i> (F. Muell.) Mez	0	2	1	0	0,02	3,99
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0	2	7	0	0,02	3,99
<i>Clusia insignis</i> Mart	0	1	19	1	0,01	3,18
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	0	0	49	2	0,01	2,37
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	0	0	11	2	0,01	2,37
<i>Warszewiczia</i> sp	0	0	20	2	0,01	2,37
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	0	1	4	0	0,01	2,00
<i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude	0	1	0	0	0,01	2,00
<i>Calophyllum</i> sp	0	1	0	0	0,01	2,00
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	0	1	6	0	0,01	2,00

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLOGICA ABSOLUTA	POSICIÓN SOCIOLOGICA RELATIVA
<i>Ficus gigantocyce Dugand</i>	0	1	1	0	0,01	2,00
<i>Inga psittacorum Uribe</i>	0	1	20	0	0,01	2,00
<i>Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.</i>	0	1	5	0	0,01	2,00
<i>Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don</i>	0	1	4	0	0,01	2,00
<i>Macrolobium acaciifolium (Benth.) Benth</i>	0	1	3	0	0,01	2,00
<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>	0	1	3	0	0,01	2,00
<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	0	1	28	0	0,01	2,00
<i>Erythroxylum macrophyllum Cav.</i>	0	0	2	1	0,00	1,19
<i>Eugenia variareolata McVaugh</i>	0	0	13	1	0,00	1,19
<i>Brownea negrensis Benth</i>	0	0	2	0	0,00	0,00
<i>Calophyllum brasiliense Cambess</i>	0	0	2	0	0,00	0,00
<i>Ciliosemina pedunculata (H.Karst.) Antonelli</i>	0	0	2	0	0,00	0,00
<i>Cupania americana L</i>	0	0	10	0	0,00	0,00
<i>Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F.Cook</i>	0	0	2	0	0,00	0,00
<i>Ficus sp</i>	0	0	5	0	0,00	0,00
<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel</i>	0	0	3	0	0,00	0,00
<i>Geonoma interrupta (Ruiz & Pav.) Mart.</i>	0	0	1	0	0,00	0,00
<i>Guatteria sp.</i>	0	0	2	0	0,00	0,00
<i>Inga densiflora Benth.</i>	0	0	6	0	0,00	0,00
<i>Inga acuminata Benth</i>	0	0	4	0	0,00	0,00
<i>Inga semialata (Vell.) C.Mart</i>	0	0	3	0	0,00	0,00
<i>Kutchubaea sp</i>	0	0	2	0	0,00	0,00
<i>Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby</i>	0	0	3	0	0,00	0,00
<i>Lacmellea edulis H.Karst.</i>	0	0	1	0	0,00	0,00
<i>Licania apetala (E.Mey.) Fritsch</i>	0	0	1	0	0,00	0,00
<i>Mollia gracilis Spruce ex Benth.</i>	0	0	1	0	0,00	0,00
<i>Rollinia edulis Planch. & Triana</i>	0	0	1	0	0,00	0,00
<i>Sapium marmieri Huber</i>	0	0	19	0	0,00	0,00
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin</i>	0	0	4	0	0,00	0,00
<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl</i>	0	0	1	0	0,00	0,00
<i>Toxicodendron striatum (Ruiz & Pav.) Kuntze</i>	0	0	1	0	0,00	0,00
<i>Virola elongata (Benth.) Warb.</i>	0	0	1	0	0,00	0,00
<i>Vismia guianensis (Aubl.) Pers</i>	0	0	10	0	0,00	0,00
<i>Vochysia ferruginea Mart.</i>	0	0	1	0	0,00	0,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-49** se presentan las diez especies con mayor valor de posición sociológica relativa, donde se destaca que *Piptocoma niceforoi* (Cuatrec.) Pruski es de lejos la especie más importante en los dos estrados dominantes, es decir el de arbolitos y el arbóreo inferior.

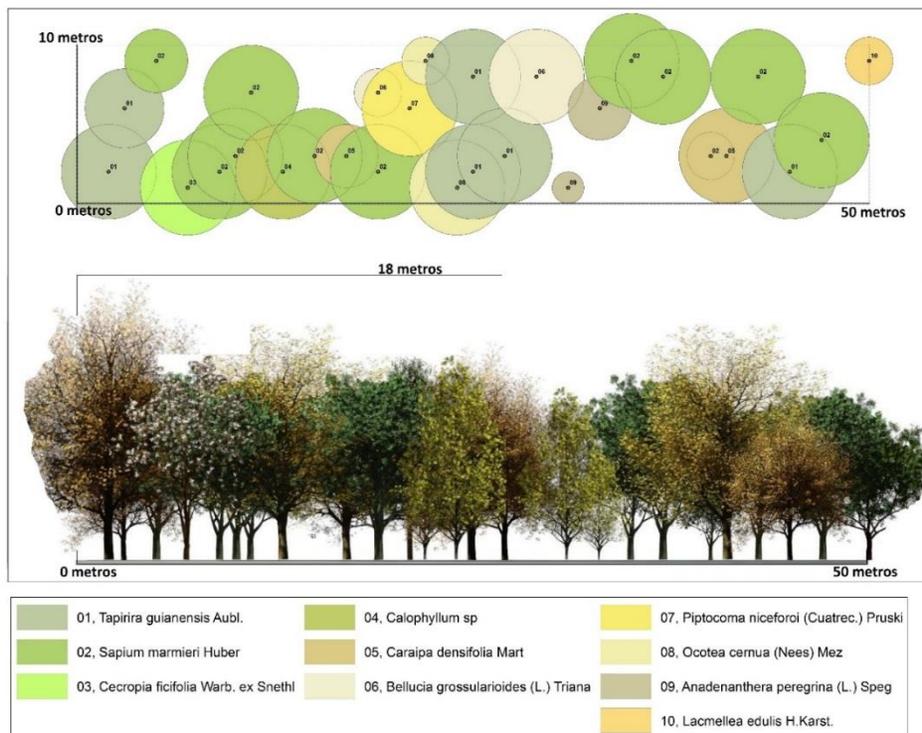
Imagen 3.3-49 Posición Sociológica en Vegetación secundaria alta



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-50**, se presenta el perfil de vegetación de la parcela 55 de la vegetación secundaria alta en el Orobioma.

Imagen 3.3-50 Perfil de vegetación en vegetación secundaria alta del Orobioma. Parcela Vsa 55 (947114 N, 1038685 E)



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Horizontal

En la **Tabla 3.3-48** se presentan los resultados de la estructura horizontal.

Tabla 3.3-48 Estructura horizontal en Vegetación secundaria alta

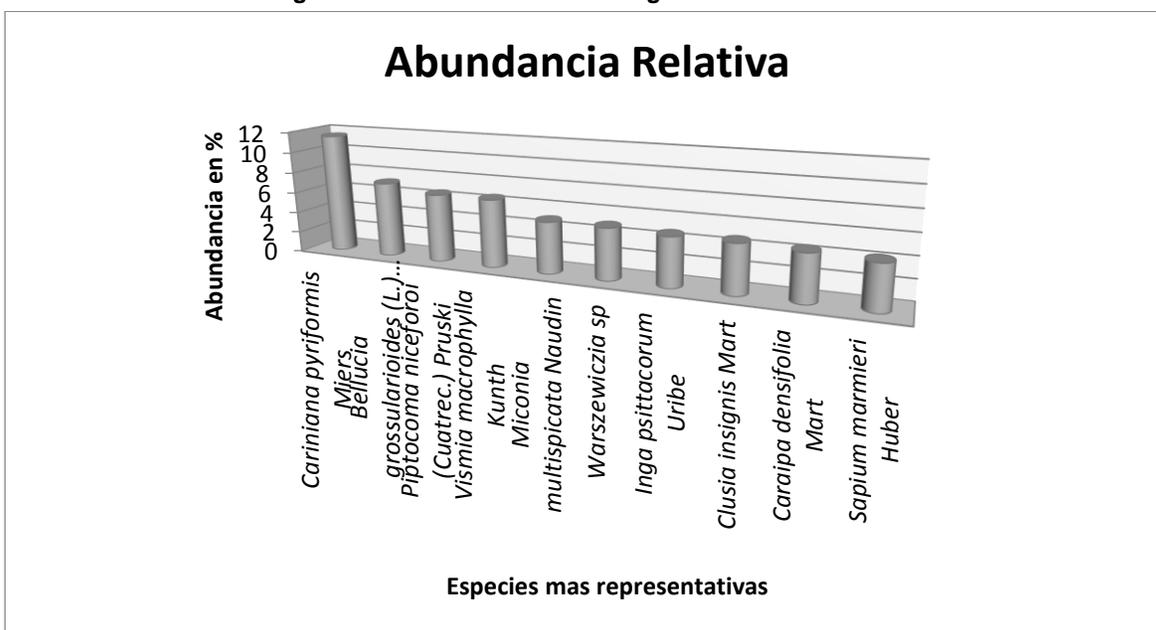
NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Piptocoma niceforoi</i> (Cuatrec.) Pruski	6,54628	15,4631	3,96825	25,9777
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	11,5124	7,7877	0,79365	20,0938
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	7,22348	4,22903	7,14286	18,5954
<i>Inga psittacorum</i> Uribe	4,74041	6,69325	4,7619	16,1956
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	6,54628	5,38936	3,96825	15,9039
<i>Warszewiczia</i> sp	4,96614	4,26447	2,38095	11,6116
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	4,96614	2,87571	3,1746	11,0165
<i>Sapium marmieri</i> Huber	4,28894	3,95096	2,38095	10,6208
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2,7088	3,73268	3,96825	10,4097
<i>Caraipa densifolia</i> Mart	4,51467	3,08399	2,38095	9,97962
<i>Clusia insignis</i> Mart	4,74041	3,39417	1,5873	9,72187
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	2,93454	1,3905	4,7619	9,08694
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2,0316	4,59993	2,38095	9,01249
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh	3,16027	2,48857	2,38095	8,02979
<i>Cupania americana</i> L	2,25734	1,65233	3,96825	7,87792
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	2,25734	2,23369	3,1746	7,66563
<i>Croton</i> sp	2,7088	3,04493	1,5873	7,34103
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Sneath	1,58014	2,40929	3,1746	7,16403
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	1,58014	3,00695	2,38095	6,96804
<i>Ficus</i> sp	1,12867	0,55339	3,1746	4,85666
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	1,12867	1,30897	2,38095	4,81859
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	1,12867	1,91055	1,5873	4,62651
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	1,3544	1,4268	1,5873	4,36851
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	0,90293	1,35455	1,5873	3,84479
<i>Inga acuminata</i> Benth	0,90293	0,88313	1,5873	3,37336
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	0,6772	0,27394	2,38095	3,33209
<i>Inga densiflora</i> Benth.	1,3544	1,10728	0,79365	3,25533
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	0,90293	0,66572	1,5873	3,15595
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart	0,6772	0,78508	1,5873	3,04958
<i>Brownea negrensis</i> Benth	0,45147	0,54273	1,5873	2,5815
<i>Rapanea achradiifolia</i> (F. Muell.) Mez	0,6772	1,05771	0,79365	2,52856
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	0,6772	0,25234	1,5873	2,51685
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	0,45147	0,45432	1,5873	2,49309
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin	0,90293	0,74196	0,79365	2,43854
<i>Ciliosemina pedunculata</i> (H.Karst.) Antonelli	0,45147	0,38562	1,5873	2,42439
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0,6772	0,86537	0,79365	2,33622

NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Guatteria sp.</i>	0,45147	0,199	1,5873	2,23777
<i>Ficus gigantocyce Dugand</i>	0,45147	0,54454	0,79365	1,78966
<i>Calophyllum brasiliense Cambess</i>	0,45147	0,37141	0,79365	1,61653
<i>Kutchubaea sp</i>	0,45147	0,34097	0,79365	1,58609
<i>Calophyllum sp</i>	0,22573	0,56121	0,79365	1,5806
<i>Toxicodendron striatum (Ruiz & Pav.) Kuntze</i>	0,22573	0,3351	0,79365	1,35449
<i>Attalea insignis (Mart.) Drude</i>	0,22573	0,28764	0,79365	1,30702
<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl</i>	0,22573	0,25227	0,79365	1,27165
<i>Mollia gracilis Spruce ex Benth.</i>	0,22573	0,19596	0,79365	1,21535
<i>Vochysia ferruginea Mart.</i>	0,22573	0,16697	0,79365	1,18636
<i>Licania apetala (E.Mey.) Fritsch</i>	0,22573	0,12784	0,79365	1,14722
<i>Rollinia edulis Planch. & Triana</i>	0,22573	0,10465	0,79365	1,12403
<i>Lacmellea edulis H.Karst.</i>	0,22573	0,09921	0,79365	1,1186
<i>Virola elongata (Benth.) Warb.</i>	0,22573	0,07892	0,79365	1,09831
<i>Geonoma interrupta (Ruiz & Pav.) Mart.</i>	0,22573	0,07421	0,79365	1,09359

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A continuación se describe el análisis de la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de esta cobertura:

Imagen 3.3-51 Abundancia en Vegetación secundaria alta



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

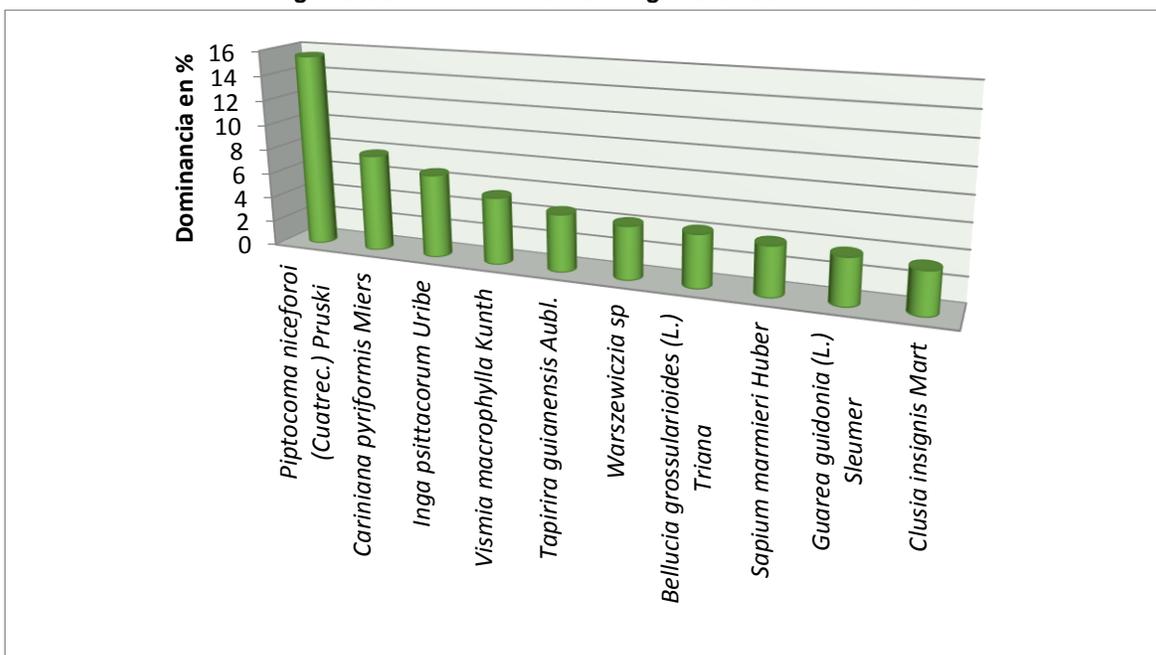
En cuanto a la abundancia (**Imagen 3.3-51**) la especie *Cariniana pyriformis* Miers. es la que mayor número de individuos registro con 51 individuos. No obstante, es importante mencionar que esta abundancia se dio en una sola parcela.

En el referente a la dominancia (**Imagen 3.3-52**), se destaca que la especie *Piptocoma niceforoi* (Cuatrec.) Pruski a pesar de no ser la más abundante si es la más dominante, indicando que los individuos identificados de esta especie presentaban grandes diámetros a la altura del pecho.

Con respecto a las clases de frecuencia propuestas por Melo et al. (1997), 32 especies son muy poco frecuentes, 12 poco frecuentes, seis (6) son frecuentes y la especie *Bellucia grossularioides* (L.) Triana clasificada como muy frecuente, indicando que corresponde a áreas intervenidas, donde en sus primeras etapas de la dinámica sucesional predominan especies de la familia Melastomataceae (**Imagen 3.3-53**).

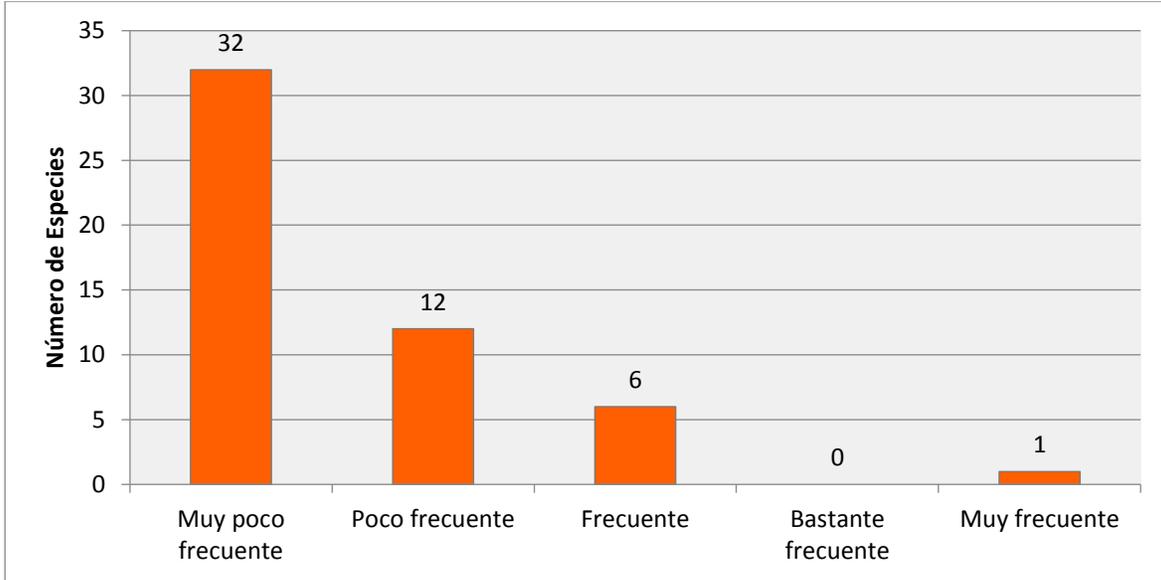
Por último, el análisis del IVI indica que la especie más importante y representativa de la vegetación secundaria alta es *Piptocoma niceforoi* (Cuatrec.) Pruski (**Imagen 3.3-54**).

Imagen 3.3-52 Dominancia en Vegetación secundaria alta



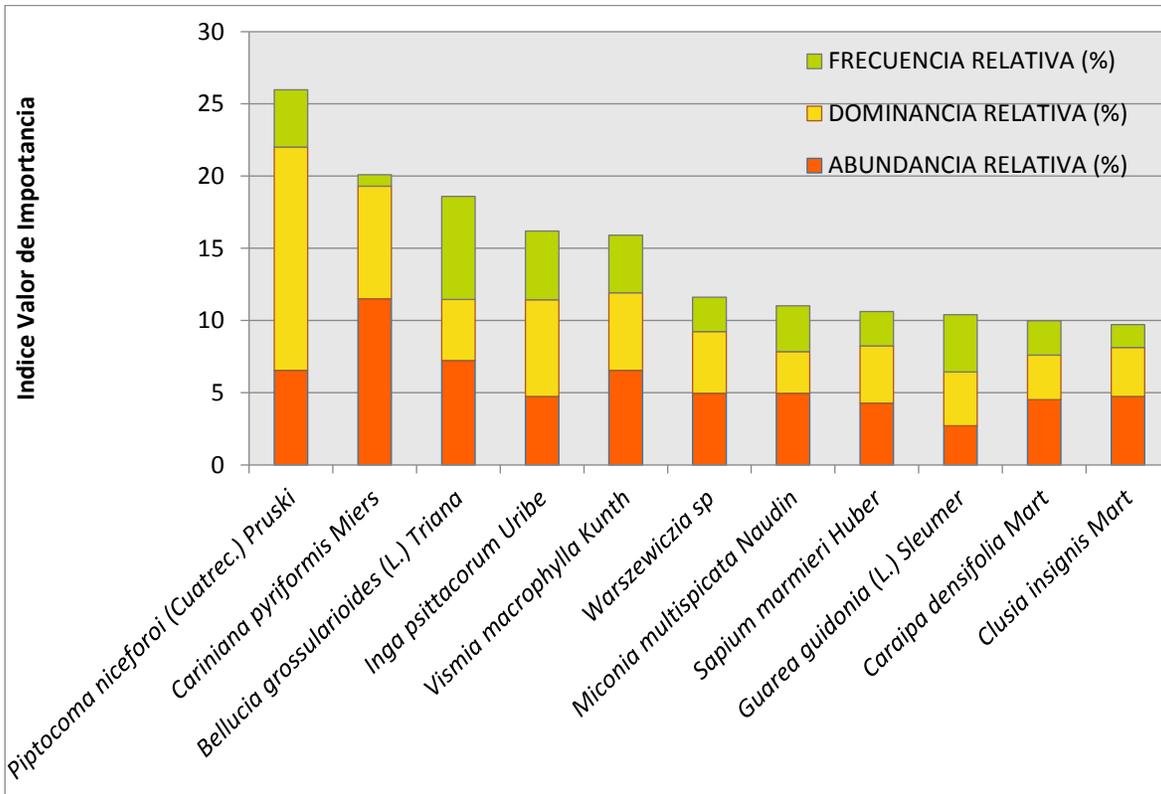
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-53 Histograma de frecuencia en Vegetación secundaria alta



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-54 Índice de Valor de Importancia en Vegetación secundaria alta

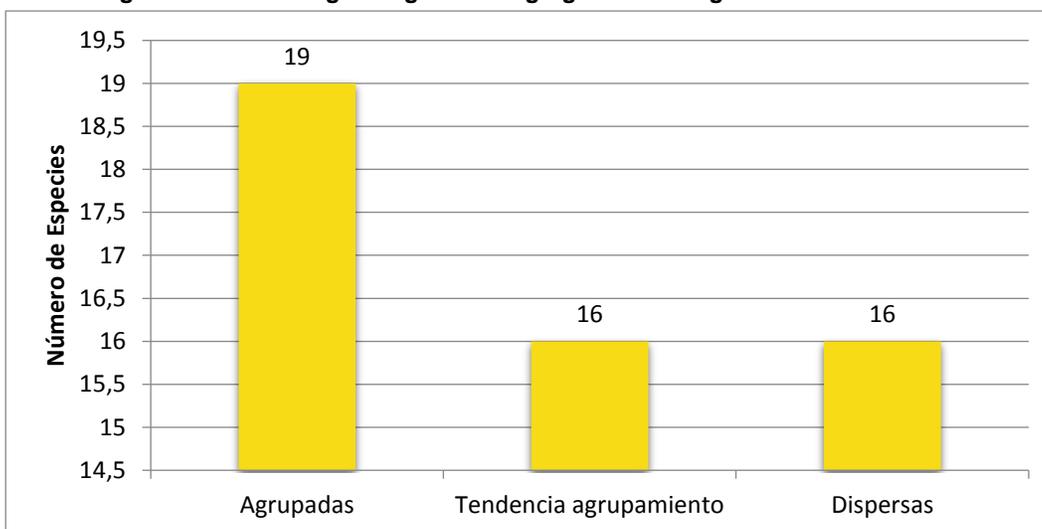


Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Grado de Agregación

El análisis al grado de sociabilidad o de agregación (**Imagen 3.3-55**), muestra que 19 especies crecen de forma agrupada, 16 con tendencia al agrupamiento y 16 de forma dispersa. Esto indica que la mayoría de las especies se desarrollan agrupadas.

Imagen 3.3-55 Histograma grado de agregación en Vegetación secundaria alta



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Diamétrica

Para analizar la estructura diamétrica de la Vegetación secundaria alta, se establecieron clases diamétricas cada diez centímetros, hasta los cincuenta centímetros, que es el diámetro hasta el cual se inventariaron individuos en el muestreo realizado a esta cobertura **Tabla 3.3-49**. Como se aprecia, el 99,8 % de los árboles muestreados tienen diámetros por debajo de los 40 centímetros de DAP, el cual es el diámetro de corta más frecuente, lo cual indica que los árboles con DAP por encima de los 40 centímetros han sufrido de tala selectiva.

Tabla 3.3-49 Distribución por clase diamétrica en Vegetación secundaria alta

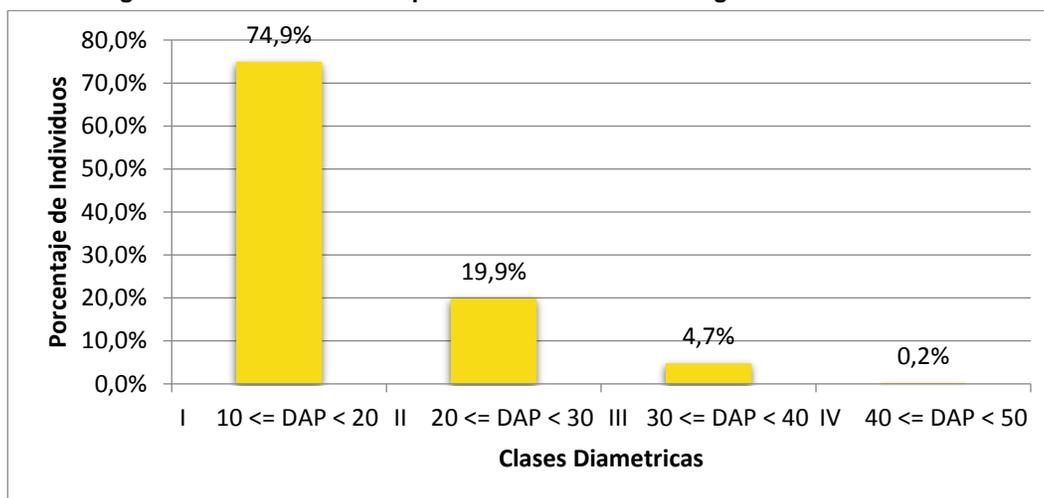
CLASE DIAMÉTRICA	No. FUSTES	%
I $10 \leq \text{DAP} < 20$	332	74,9%
II $20 \leq \text{DAP} < 30$	88	19,9%
III $30 \leq \text{DAP} < 40$	21	4,7%
IV $40 \leq \text{DAP} < 50$	1	0,2%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Como ya se mencionó, una de las principales diferencias que permite concluir que la vegetación secundaria alta es la etapa preliminar al bosque abierto alto de tierra firme en el proceso de sucesión secundaria, es la ausencia de fustes con grandes diámetros, pues como se aprecia en la **Imagen 3.3-56** no se presentan fustes con diámetros por encima de

los 50 centímetros. En este sentido, cuando los fustes actuales aumenten su diámetro y alcancen diámetros de hasta 100 centímetros, se podría decir que la comunidad vegetal ha pasado a la siguiente etapa de la sucesión secundaria.

Imagen 3.3-56 Distribución por clase diamétrica en Vegetación secundaria alta



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Diversidad

La relación del número de especies identificadas con el número total de individuos registrados o coeficiente de mezcla, dio un valor de 0,094 en la vegetación secundaria alta, mostrando que por cada especie se presentaron 8 individuos muestreados. Este resultado refleja una intensidad de mezcla baja, lo cual es el típico de una comunidad en etapa secundaria joven de la sucesión secundaria, en la cual se presentan muy pocas especies debido a que las condiciones ambientales implican que solo crezcan especies de carácter heliofito.

En lo que refiere al índice de Shannon-Wiener que expresa el grado de equidad entre las abundancias de las diferentes especies (Magurran, 2004), en la vegetación secundaria alta dio un resultado de 3,777, valor que de acuerdo con los rangos definidos por Ramírez (1999), corresponde a muy alta diversidad.

En cuanto al índice de Simpson, que manifiesta la probabilidad de que dos individuos sacados al azar sean de la misma especie (Magurran, 1988), en la vegetación secundaria alta da un valor de 0,9529, el cual según los rangos propuestos por Ramírez (1999), es de una comunidad vegetal con muy baja dominancia (**Tabla 3.3-50**).

Tabla 3.3-50 Índices de diversidad en Vegetación secundaria alta

SHANNON WEAVER	SIMPSON
$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$	$S_i = 1 / (D = \sum p_i^2)$
$H' = (-3,377)$	$D = 0,0471$
$H' = 3,377$	$S_i = 0,9529$

COEFICIENTE DE MEZCLA
51/443=0,094
1 a 8

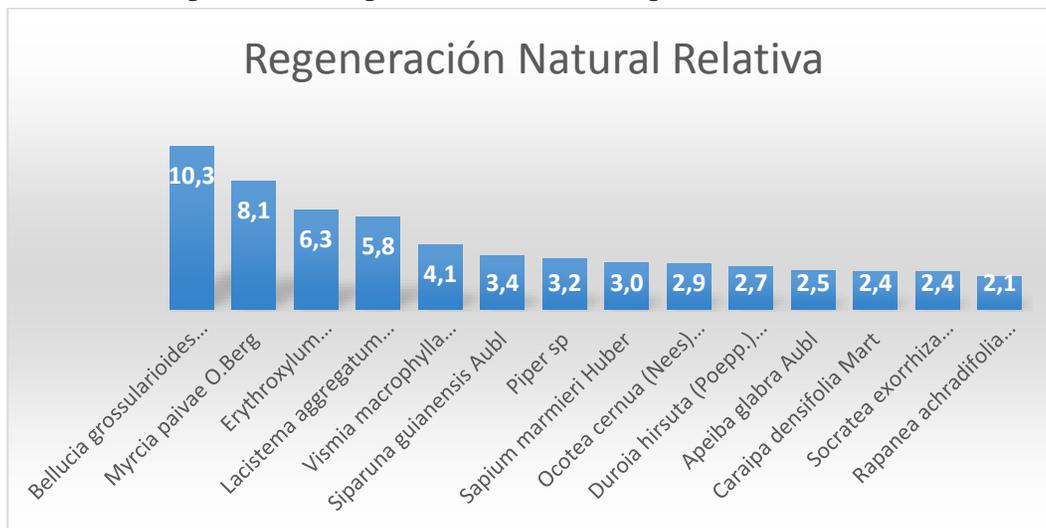
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Regeneración natural

El cálculo de la abundancia, categoría de tamaño y frecuencia de las especies identificadas en las 11 parcelas realizadas en el sotobosque de la vegetación secundaria alta se presenta en la **Tabla 3.3-51**. De acuerdo con la abundancia por categoría, la mayoría de individuos se presenta en la categoría de latizales (DAP entre 2,5 y 9,9 cm) motivo por el cual obtuvieron un índice de siete (7), mientras que las categorías de renuevos (DAP < 2,5cm & altura menor de 30 cm) y de brinzales (DAP < 2,5cm & altura mayor a 31 cm), el índice resultante fue dos (2) y uno (1) respectivamente, con lo cual se concluye que la categoría de tamaño más importante es la de latizales (CT3).

Al igual que en el bosque abierto alto de tierra firme, las especies con mayor valor de regeneración natural son *Bellucia grossularioides* (L.) Triana (tuno blanco) y *Myrcia paivae* O.Berg (arrayan blanco) (**Imagen 3.3-57**), sin embargo en esta cobertura presentan un valor mayor, principalmente el tuno blanco cuyo valor de regeneración natural pasa de 5 a 10.

Imagen 3.3-57 Regeneración natural en Vegetación secundaria alta



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Tabla 3.3-51 Regeneración natural en Vegetación secundaria alta

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*1	Ct3*7	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
<i>Apeiba glabra</i> Aubl	7	4		11	3,00	14	4	0	18	0,936	6	54,55	3,47	2,47
<i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude	1			1	0,27	2	0	0	2	0,10	1	9,09	0,58	0,32
<i>Bauhinia</i> sp.	2		1	3	0,82	4	0	7	11	0,57	3	27,27	1,73	1,04
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana			43	43	11,72	0	0	301	301	15,64	6	54,55	3,47	10,28
<i>Brachiaria</i> sp	1	2		3	0,82	2	2	0	4	0,21	2	18,18	1,16	0,73
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	2	3		5	1,36	4	3	0	7	0,36	4	36,36	2,31	1,35
<i>Calophyllum</i> sp			6	6	1,63	0	0	42	42	2,18	2	18,18	1,16	1,66
<i>Caraipa densifolia</i> Mart	1		8	9	2,45	2	0	56	58	3,01	3	27,27	1,73	2,40
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers		1	3	4	1,09	0	1	21	22	1,14	2	18,18	1,16	1,13
<i>Casearia sylvestris</i> Sw	1		2	3	0,82	2	0	14	16	0,83	3	27,27	1,73	1,13
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl			1	1	0,27	0	0	7	7	0,36	1	9,09	0,58	0,40
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	4			4	1,09	8	0	0	8	0,42	4	36,36	2,31	1,27
<i>Ciliosemina pedunculata</i>	1		2	3	0,82	2	0	14	16	0,83	3	27,27	1,73	1,13
<i>Ciliosemina pedunculata</i> (H.Karst.) Antonelli		1	7	8	2,18	0	1	49	50	2,60	2	18,18	1,16	1,98
<i>Clusia insignis</i> Mart			3	3	0,82	0	0	21	21	1,09	1	9,09	0,58	0,83
<i>Crescentia cujete</i> L			1	1	0,27	0	0	7	7	0,36	1	9,09	0,58	0,40
<i>Croton</i> sp	1	1		2	0,54	2	1	0	3	0,16	1	9,09	0,58	0,43
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin			1	1	0,27	0	0	7	7	0,36	1	9,09	0,58	0,40
<i>Duroia hirsuta</i> (Poepp.) K.Schum.			12	12	3,27	0	0	84	84	4,37	1	9,09	0,58	2,74
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	8	3	16	27	7,36	16	3	112	131	6,81	8	72,73	4,62	6,26
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh			5	5	1,36	0	0	35	35	1,82	2	18,18	1,16	1,45
<i>Ficus</i> sp			4	4	1,09	0	0	28	28	1,46	3	27,27	1,73	1,43
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	1	1		2	0,54	2	1	0	3	0,16	1	9,09	0,58	0,43
<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	2		2	4	1,09	4	0	14	18	0,94	2	18,18	1,16	1,06
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	3	3		6	1,63	6	3	0	9	0,47	3	27,27	1,73	1,28
<i>Guatteria</i> sp.			4	4	1,09	0	0	28	28	1,46	2	18,18	1,16	1,23

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*1	Ct3*7	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
<i>Inga densiflora</i> Benth.	5			5	1,36	10	0	0	10	0,52	4	36,36	2,31	1,40
<i>Inga acreana</i> Harms	3	1	2	6	1,63	6	1	14	21	1,09	3	27,27	1,73	1,49
<i>Inga acuminata</i> Benth	1			1	0,27	2	0	0	2	0,10	1	9,09	0,58	0,32
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart		1	1	2	0,54	0	1	7	8	0,42	2	18,18	1,16	0,71
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	3	1		4	1,09	6	1	0	7	0,36	3	27,27	1,73	1,06
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don			1	1	0,27	0	0	7	7	0,36	1	9,09	0,58	0,40
<i>Kutchubaea</i> sp	2	1	1	4	1,09	4	1	7	12	0,62	3	27,27	1,73	1,15
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby			22	22	5,99	0	0	154	154	8,00	6	54,55	3,47	5,82
<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gi	1	1		2	0,54	2	1	0	3	0,16	1	9,09	0,58	0,43
<i>Maclobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	1		2	3	0,82	2	0	14	16	0,83	3	27,27	1,73	1,13
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC	1			1	0,27	2	0	0	2	0,10	1	9,09	0,58	0,32
<i>Miconia multispicata</i> Naudin			1	1	0,27	0	0	7	7	0,36	1	9,09	0,58	0,40
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	1		3	4	1,09	2	0	21	23	1,20	2	18,18	1,16	1,15
<i>Myrcia</i> sp	2		1	3	0,82	4	0	7	11	0,57	2	18,18	1,16	0,85
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	1	1	28	30	8,17	2	1	196	199	10,34	10	90,91	5,78	8,10
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	10	3		13	3,54	20	3	0	23	1,20	7	63,64	4,05	2,93
<i>Piper</i> sp	1		10	11	3,00	2	0	70	72	3,74	5	45,45	2,89	3,21
<i>Piptocoma niceforoi</i> (Cuatrec.) Pruski			1	1	0,27	0	0	7	7	0,36	1	9,09	0,58	0,40
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	2			2	0,54	4	0	0	4	0,21	2	18,18	1,16	0,64
<i>Psychotria cf. hoffmannseggiana</i>			2	2	0,54	0	0	14	14	0,73	2	18,18	1,16	0,81
<i>Rapanea achradifolia</i> (F. Muell.) Mez			7	7	1,91	0	0	49	49	2,55	3	27,27	1,73	2,06
<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith		2		2	0,54	0	2	0	2	0,10	2	18,18	1,16	0,60
<i>Sapium marmieri</i> Huber	1		9	10	2,72	2	0	63	65	3,38	5	45,45	2,89	3,00
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl		1	10	11	3,00	0	1	70	71	3,69	6	54,55	3,47	3,39
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	1	1		2	0,54	2	1	0	3	0,16	2	18,18	1,16	0,62
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	3		4	7	1,91	6	0	28	34	1,77	6	54,55	3,47	2,38

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*1	Ct3*7	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
<i>Stylogyne cf. longifolia</i>			3	3	0,82	0	0	21	21	1,09	1	9,09	0,58	0,83
<i>Swartzia trianae Benth.</i>	3	1		4	1,09	6	1	0	7	0,36	3	27,27	1,73	1,06
<i>Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.</i>	1			1	0,27	2	0	0	2	0,10	1	9,09	0,58	0,32
<i>Viola elongata (Benth.) Warb.</i>			3	3	0,82	0	0	21	21	1,09	1	9,09	0,58	0,83
<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	7		6	13	3,54	14	0	42	56	2,91	10	90,91	5,78	4,08
<i>Vismia guianensis (Aubl.) Pers</i>	2	1	5	8	2,18	4	1	35	40	2,08	2	18,18	1,16	1,80
<i>Vochysia ferruginea Mart.</i>			1	1	0,27	0	0	7	7	0,36	1	9,09	0,58	0,40
<i>Warszewiczia sp</i>		1	1	2	0,54	0	1	7	8	0,42	2	18,18	1,16	0,71
Total general	87	35	245	367	100,00	174	35	1715	1924	100,000	173	1572,73	100,00	100,00
Porcentaje	24	10	67	100										
Índice	2	1	7	10										

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Este resultado refleja la importancia de *Bellucia grossularioides* en zonas intervenidas, de modo que a medida que avance el proceso de regeneración natural y la dinámica sucesional, la abundancia y frecuencia de *Bellucia grossularioides* en el sotobosque disminuirá. En otras palabras, cuando disminuya la importancia del tuno blanco en el sotobosque de la vegetación secundaria alta, este ecosistema pasara a ser un bosque abierto alto de tierra firme.

Volumen promedio por hectárea

La vegetación secundaria alta del Orobioma, se muestreó en 11 parcelas de 0,05 ha cada una, con las cuales se definió el volumen promedio para esta cobertura. Como se aprecia en la **Tabla 3.3-52**, el volumen total promedio en una hectárea es de 120.

Tabla 3.3-52 Volumen por parcela

ID Parcela	Volumen Total (m ³)
Vsa50	4,35
Vsa51	5,67
Vsa52	4,87
Vsa53	7,14
Vsa54	5,56
Vsa55	6,51
Vsa56	5,51
Vsa57	4,65
Vsa58	6,62
Vsa59	7,40
Vsa60	7,64
Suma	65,9
Promedio en 0,05 ha	6,0
Promedio en 1 ha	120

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Vegetación Secundaria Alta en el Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia**

Para caracterizar esta cobertura en el Peinobioma se realizaron cinco (5) parcelas.

Composición Florística

Entre los 166 fustales muestreados para esta cobertura, se identificaron 37 especies agrupadas en 22 familias botánicas (**Tabla 3.3-53**).

Tabla 3.3-53 Composición florística

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	Tapirira guianensis Aubl.	Rayado
Anacardiaceae	Spondias mombin L.	Jobo
Annonaceae	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Tablón

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anonaceae	<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dunal	Majaguillo
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Tortolito
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	Chuapo
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Pavito
Boraginaceae	<i>Cordia sericicalyx</i> A.DC	Pata zamuro
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Madroño
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	Macano
Hipericaceae	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	Lacre
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	Cuero marrano
Leguminosae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	Yopo
Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena
Leguminosae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Jaboncillo
Leguminosae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	Guamo
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	Ceiba
Melastomataceae	<i>Miconia multispicata</i> Naudin	Tuno negro
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Tuno blanco
Melastomataceae	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb	Tuno hoja pequeña
Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	Nispero
Melastomataceae	<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	Tuno
Melastomataceae	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC	Niguito
Meliaceae	<i>Guarea trichilioides</i> L.	Trompillo
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp	Moracea
Moraceae	<i>Ficus</i> sp	Caucho
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud	Mora
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	Lechero
Poaceae	<i>Guadua paniculata</i> Munro	Guadua
Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	San juanita
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarino
Rutaceae	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Naranja
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp	Tachuelo
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Romadizo
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Nn 4
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	Yarumo
Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	Botagajo

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

La familia Melastomataceae es la familia que más especies tiene en la cobertura de vegetación secundaria alta, con seis (6) especies, mientras que las familias Leguminosae y Moraceae ocupan el segundo lugar con cuatro (4) especies, le sigue la familia Rutaceae con tres (3) especies y las familias Anacardiaceae y Urticaceae presentaron de a dos (2) especies cada una. Las otras familias solo presentaron una (1) especie.

Estructura Vertical

De los estratos propuestos por RANGEL & VELÁSQUEZ en 1997 (**Tabla 3.3-54**), solo se identificaron individuos en los tres primeros y ninguno con alturas superiores a los 24 metros, es decir en el arbóreo superior. Este resultado, es propio de una comunidad vegetal que fisionómicamente se encuentra en proceso de alcanzar las alturas de la comunidad en su etapa clímax.

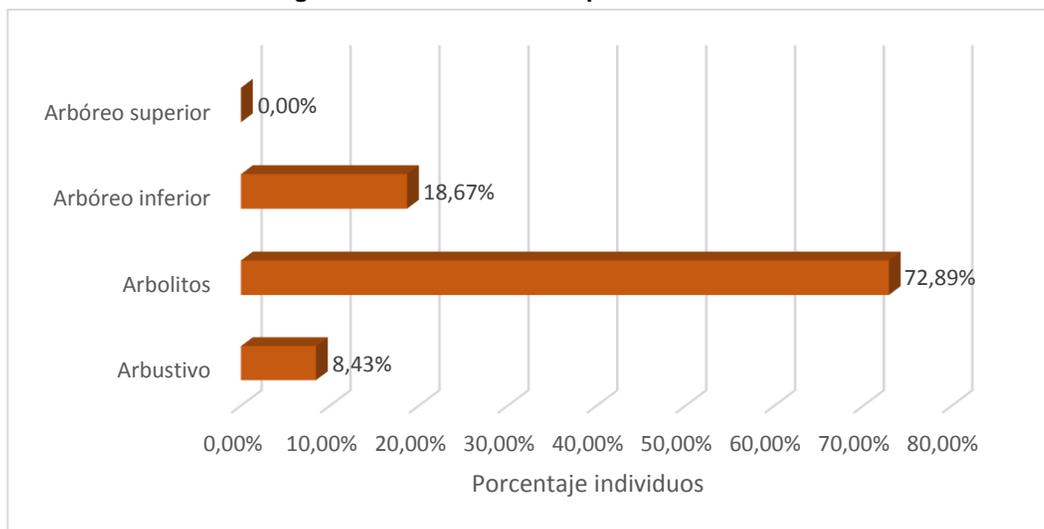
Tabla 3.3-54 Distribución por clase altimétrica

ALTURA (m)	ESTRATO	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
0 ≤ Altura. < 5	Arbustivo	14	8,43%
5 ≤ Altura < 12	Arbolitos	121	72,89%
12 ≤ Altura < 24	Arbóreo inferior	31	18,67%
Altura ≥ 24	Arbóreo superior	0	0,00%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-58**, SE muestra que el 72,89% de los individuos, tienen alturas entre cinco y doce metros, es decir que la mayoría de árboles se encuentran en el estrato de arbolitos, el 8,43%, presentan alturas inferiores a los cinco (5) metros y 18,67 % con alturas entre 12 y 24 metros.

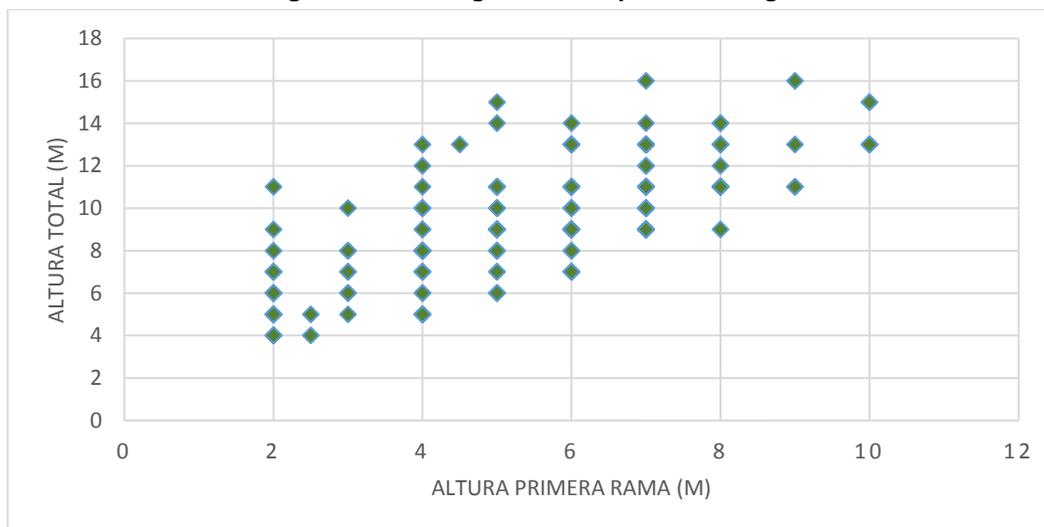
Imagen 3.3-58 Distribución por clase altimétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En cuanto al diagrama de dispersión de Ogawa (**Imagen 3.3-59**), se observa que el dosel es continuo desde los cinco (5) hasta los 16 metros de altura, con ausencia de elementos emergentes.

Imagen 3.3-59 Diagrama de dispersión de Ogawa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En cuanto a la posición sociológica, en la (Tabla 3.3-55) se presentan los resultados de las 37 especies identificadas en la vegetación secundaria alta del Peinobioma. De estas especies *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg es la que mayor valor de posición sociológica presenta, por otro lado la especie *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl, es la que más individuos presenta en el estrato de arbolitos.

Tabla 3.3-55 Posición Sociológica

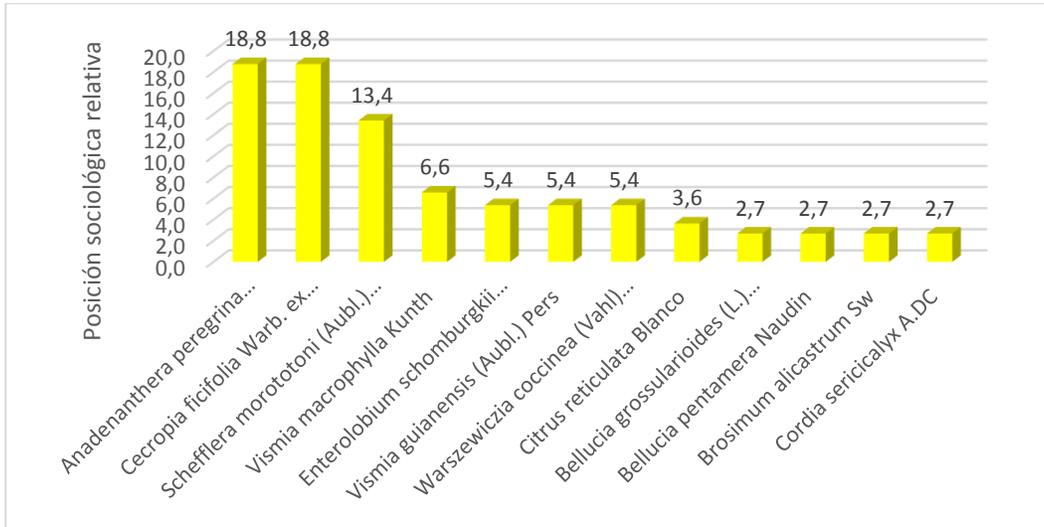
NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	0	7	4	0	18,8
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	0	7	29	0	18,8
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	0	5	5	0	13,4
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	0	2	6	1	6,6
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0	2	0	0	5,4
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	0	2	1	0	5,4
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	0	2	1	0	5,4
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	0	0	2	3	3,6
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	0	1	8	0	2,7
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	0	1	3	0	2,7
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	0	1	1	0	2,7
<i>Cordia sericicalyx</i> A.DC	0	1	0	0	2,7
<i>Brosimum</i> sp	0	0	0	2	2,4

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLOGICA RELATIVA
<i>Siparuna guianensis Aubl.</i>	0	0	1	2	2,4
<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl</i>	0	0	8	2	2,4
<i>Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit</i>	0	0	1	1	1,2
<i>Miconia minutiflora (Bonpl.) DC</i>	0	0	0	1	1,2
<i>Miconia multispicata Naudin</i>	0	0	5	1	1,2
<i>Xylopia aromatica (Lam.) Mart.</i>	0	0	2	1	1,2
<i>Ceiba pentandra (L.) Gaertn</i>	0	0	2	0	0,0
<i>Citrus aurantiifolia (Christm.) Swingle</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Ficus sp</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Guadua paniculata Munro</i>	0	0	10	0	0,0
<i>Guarea trichilioides L.</i>	0	0	2	0	0,0
<i>Inga alba (Sw.) Willd</i>	0	0	2	0	0,0
<i>Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don</i>	0	0	3	0	0,0
<i>Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Miconia dolichorrhyncha Naudin</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Miconia splendens (Sw.) Griseb</i>	0	0	2	0	0,0
<i>Pourouma minor Benoist</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Spondias mombin L.</i>	0	0	2	0	0,0
<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell</i>	0	0	6	0	0,0
<i>Vochysia ferruginea Mart.</i>	0	0	2	0	0,0
<i>Xylopia ligustrifolia Dunal</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Zanthoxylum sp</i>	0	0	5	0	0,0

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-60** se presentan las diez especies con mayor valor de posición sociológica relativa. Como se aprecia *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg y *Cecropia ficifolia* Warb. ex Sneathl son las especies con mayor valor de posición sociológica presentan, debido a que son las más abundantes en los estratos arbóreo inferior y arbolitos.

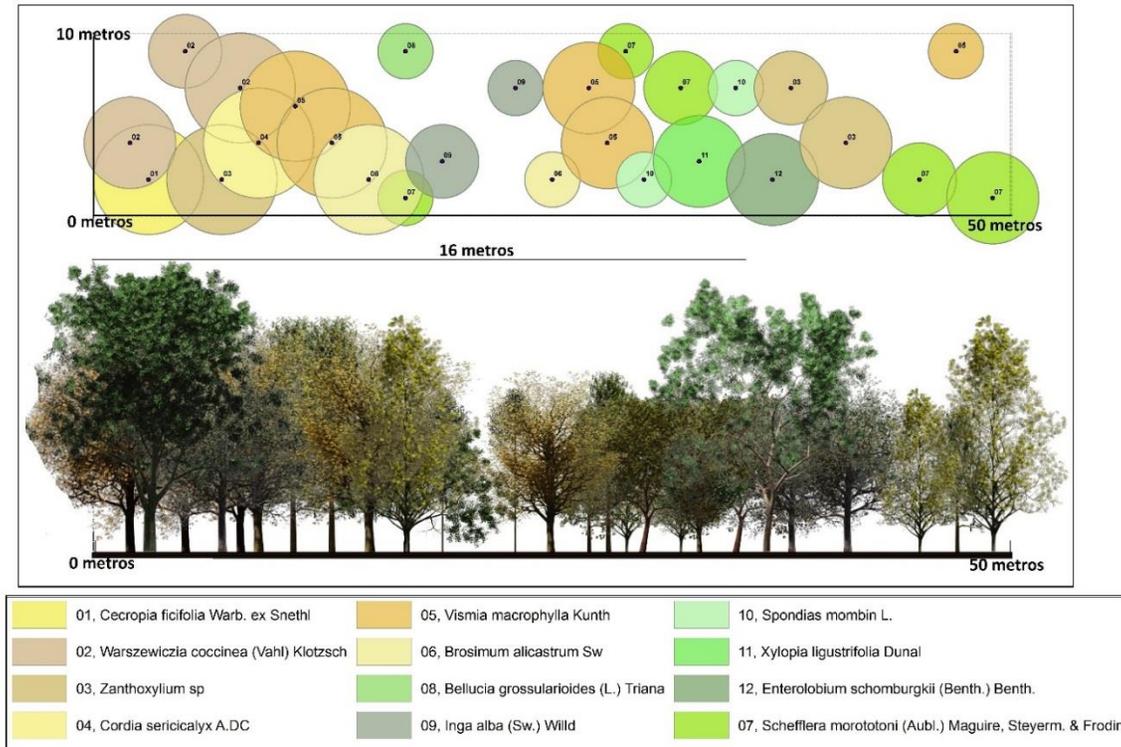
Imagen 3.3-60 Posición Sociológica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-61**, se presenta el perfil de vegetación de la parcela 83 de la vegetación secundaria alta en el Peinobioma.

Imagen 3.3-61 Perfil vegetal en vegetación secundaria alta del Peinobioma. Parcela Vsa 83 (922175 N, 1043012 E)



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Horizontal

En la **Tabla 3.3-56** se presentan la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI para las 37 especies identificadas en esta cobertura. La especie que mayor valor obtuvo en estos parámetros analizados es *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl.

Tabla 3.3-56 Estructura horizontal

NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	21,7	16,4	7,8	45,9
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin	6,0	6,3	7,8	20,2
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	6,6	7,9	3,9	18,4
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	5,4	6,7	5,9	18,0
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	1,8	11,1	2,0	14,8
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	1,2	8,2	3,9	13,3
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	6,0	4,8	2,0	12,8
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	5,4	3,1	3,9	12,5
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	3,6	3,7	3,9	11,3
<i>Zanthoxylum</i> sp	3,0	4,2	3,9	11,2
<i>Guadua paniculata</i> Munro	6,0	2,6	2,0	10,6
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	1,8	2,5	3,9	8,2
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	3,6	1,9	2,0	7,5
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	3,0	1,4	2,0	6,4
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	1,8	2,2	2,0	6,0
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	2,4	1,2	2,0	5,5
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	1,2	2,1	2,0	5,3
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	1,8	1,3	2,0	5,0
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1,2	1,8	2,0	4,9
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	1,8	1,1	2,0	4,8
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	1,2	1,3	2,0	4,5
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	1,2	0,8	2,0	4,0
<i>Spondias mombin</i> L.	1,2	0,7	2,0	3,9
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb	1,2	0,7	2,0	3,9
<i>Brosimum</i> sp	1,2	0,6	2,0	3,7
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	1,2	0,5	2,0	3,7
<i>Guarea trichilioides</i> L.	1,2	0,5	2,0	3,7
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC	0,6	0,8	2,0	3,4
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	0,6	0,8	2,0	3,4
<i>Ficus</i> sp	0,6	0,7	2,0	3,2
<i>Cordia sericicalyx</i> A.DC	0,6	0,4	2,0	3,0

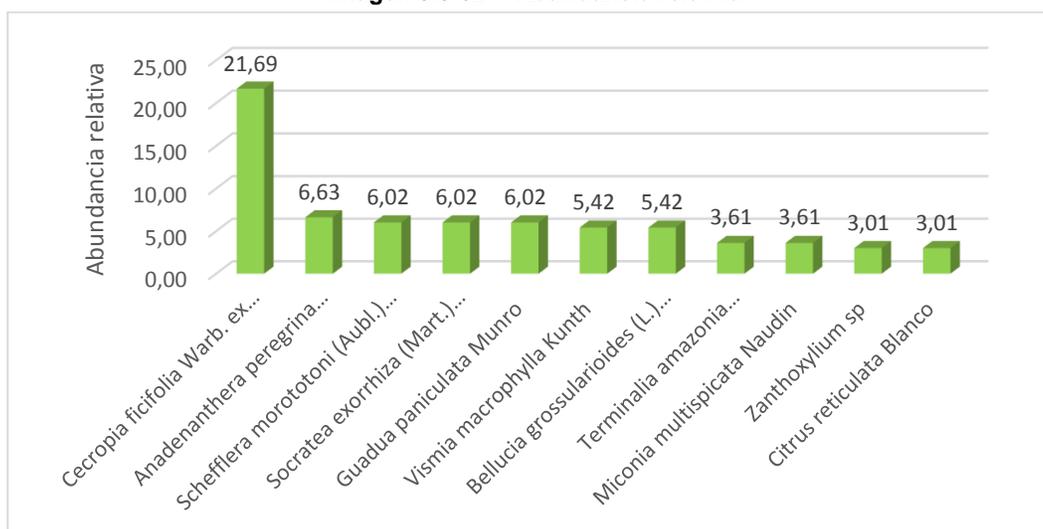
NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,6	0,4	2,0	2,9
<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dunal	0,6	0,3	2,0	2,9
<i>Pourouma minor</i> Benoist	0,6	0,3	2,0	2,8
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0,6	0,2	2,0	2,8
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud	0,6	0,2	2,0	2,8
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	0,6	0,2	2,0	2,8

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A continuación se describe el análisis de la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de esta cobertura:

En cuanto a la abundancia (**Imagen 3.3-62**), la especie *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl, es de lejos la especie más abundante en la vegetación secundaria alta del Peinobioma con 21,69 % de la abundancia relativa.

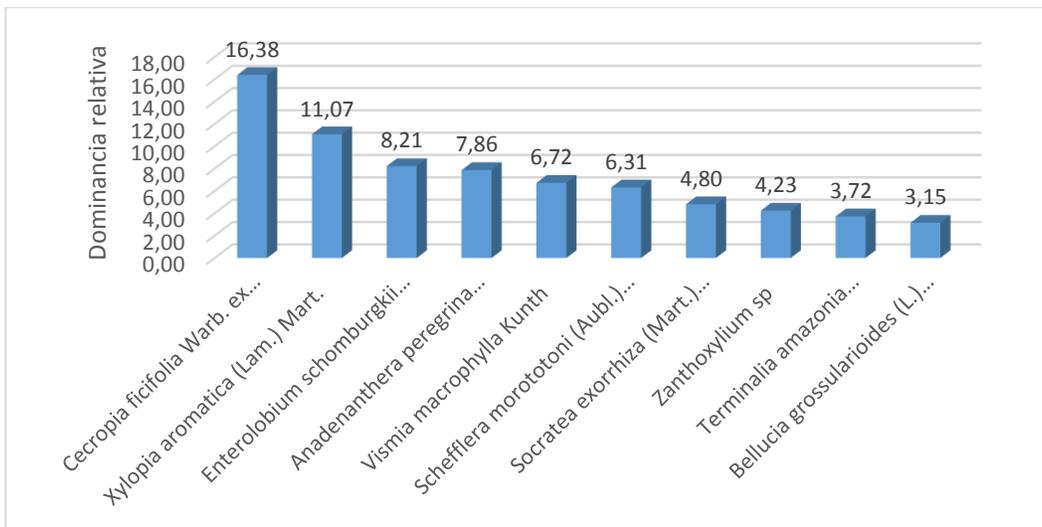
Imagen 3.3-62 Abundancia relativa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En el referente a la dominancia (**Imagen 3.3-63**), se destaca que la especie *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl es la más dominante seguida *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.. con lo cual se aprecia la importancia de esta especie en esta cobertura.

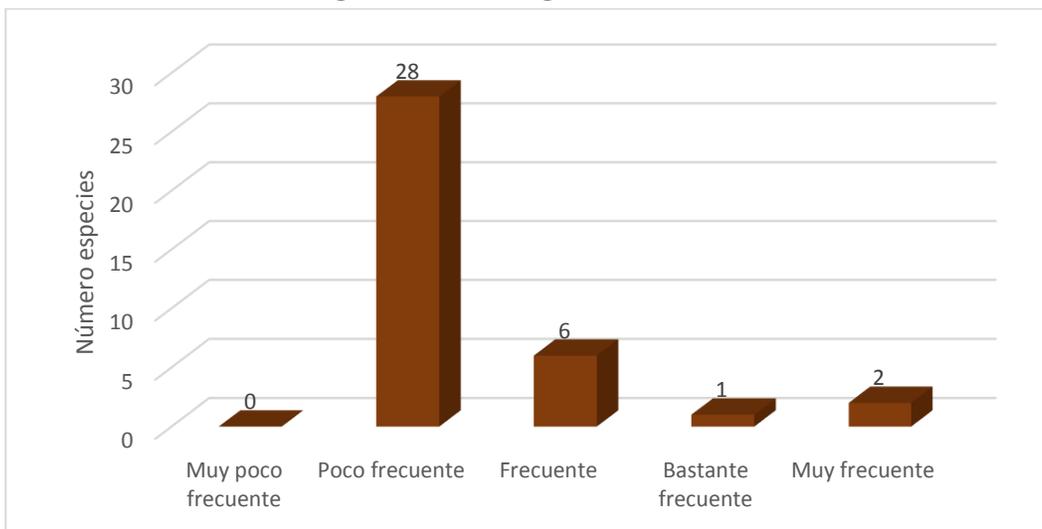
Imagen 3.3-63 Dominancia relativa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Con respecto a las clases de frecuencia propuestas por Melo et al. (**Imagen 3.3-64**) cero (0) especies son muy poco frecuentes, 28 poco frecuentes, seis (6) son frecuentes, una (1) es bastante frecuente y las especies *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl y *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin son muy frecuentes.

Imagen 3.3-64 Histograma de frecuencia

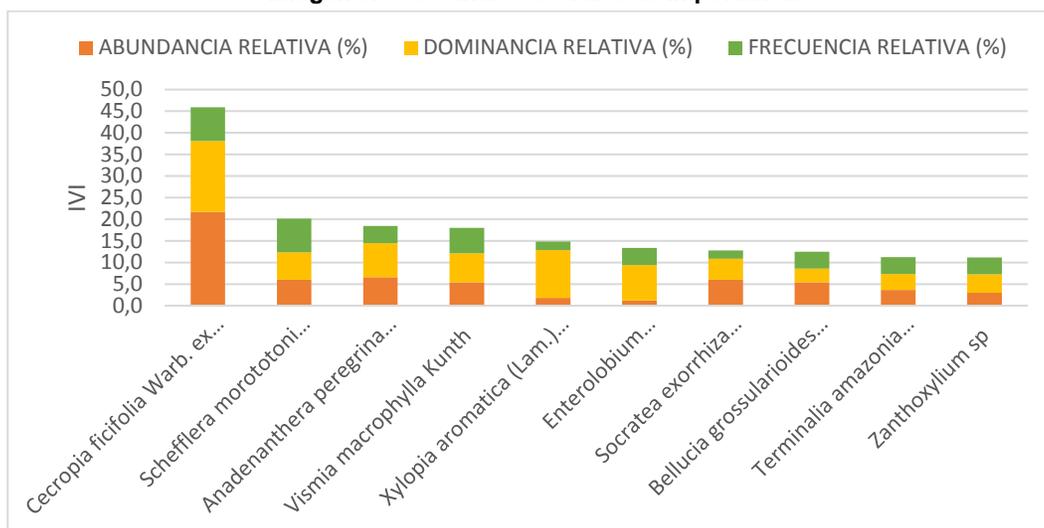


Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Por último, el análisis del IVI (**Imagen 3.3-65**), indica que la especie más importante y representativa de la vegetación secundaria alta en el Peinobioma es *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl, con un IVI de 45,9. Le siguen en importancia las especies *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin y *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. Estas especies se caracterizan por ser heliofitas y típicas de las primeras etapas de la

sucesión secundaria, confirmándose así, que esta cobertura se encuentra en proceso de convertirse un bosque de galería.

Imagen 3.3-65 Índice de Valor de Importancia

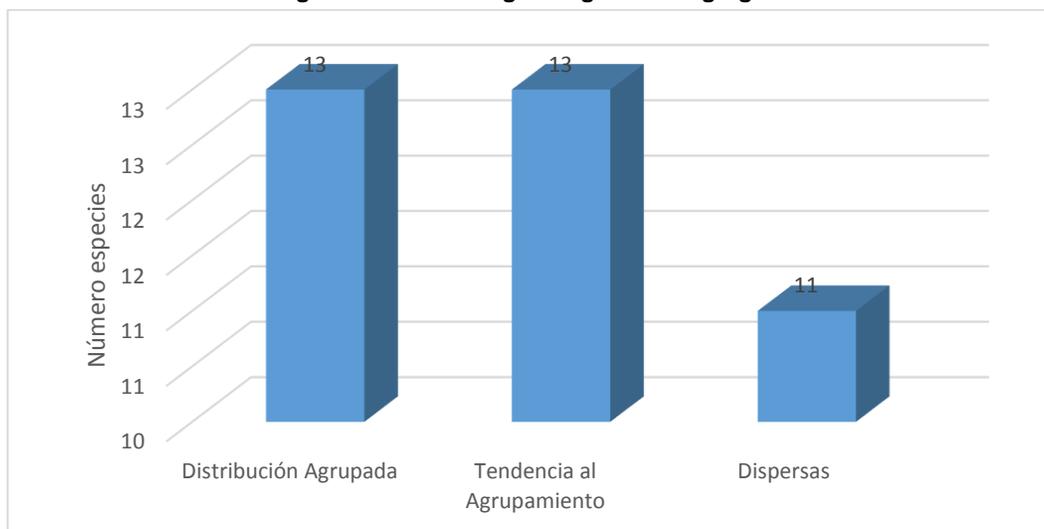


Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Grado de Agregación

El análisis al grado de sociabilidad o de agregación (**Imagen 3.3-66**), muestra que 13 especies crecen de forma agrupada, 13 con tendencia al agrupamiento y 11 de forma dispersa. Esto indica que la mayoría de las especies se desarrollan agrupadas, llegando a formar rodales.

Imagen 3.3-66 Histograma grado de agregación



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Diamétrica

Para analizar la estructura diamétrica (**Tabla 3.3-57**), se establecieron clases diamétricas cada diez centímetros, hasta los 70 centímetros, que es el diámetro hasta el cual se inventariaron individuos en el muestreo realizado a esta cobertura. Como se aprecia, el 98,19 % de los árboles muestreados tienen diámetros por debajo de los 30 centímetros de DAP.

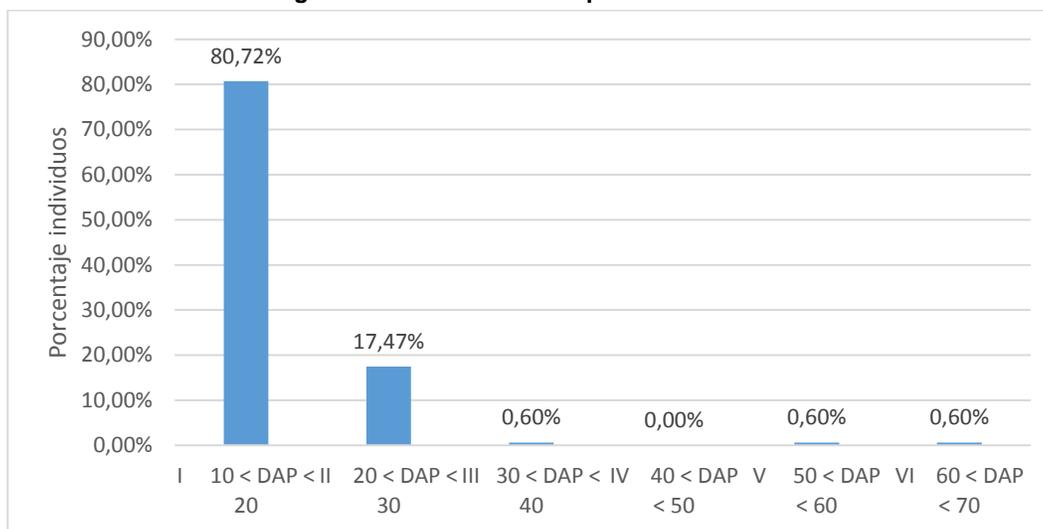
Tabla 3.3-57 Distribución por clase diamétrica

CLASE DIAMÉTRICA	No. FUSTES	%
I $10 \leq \text{DAP} < 20$	134	80,72%
II $20 \leq \text{DAP} < 30$	29	17,47%
III $30 \leq \text{DAP} < 40$	1	0,60%
IV $40 \leq \text{DAP} < 50$	0	0,00%
V $50 \leq \text{DAP} < 60$	1	0,60%
VI $60 \leq \text{DAP} < 70$	1	0,60%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A partir de estos resultados se concluye que la vegetación secundaria alta del peinobioma es la etapa preliminar al bosque de galería por la ausencia de fustes con grandes diámetros. Solamente 1,2% de los fustes, tienen diámetros por encima de los 50 centímetros. En este sentido, cuando los fustes actuales aumenten su diámetro y alcancen diámetros de hasta 100 centímetros, se podría decir que la comunidad vegetal ha pasado a la siguiente etapa de la sucesión secundaria (**Imagen 3.3-67**).

Imagen 3.3-67 Distribución por clase diamétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Diversidad

La relación del número de especies identificadas con el número total de individuos registrados o coeficiente de mezcla, obtuvo un valor de 0,22, mostrando que por cada especie se presentaron 4,49 individuos muestreados. Este resultado refleja una intensidad de mezcla baja, lo cual es el típico de una comunidad en etapa secundaria joven de la sucesión secundaria, en la cual se presentan muy pocas especies debido a que las condiciones ambientales implican que solo crezcan especies de carácter heliófita.

En lo que refiere al índice de Shannon-Wiener que expresa el grado de equidad entre las abundancias de las diferentes especies (Magurran, 2004), en la vegetación secundaria alta obteniendo un resultado de 3,079, valor que de acuerdo con los rangos definidos por Ramírez (1999), corresponde a muy alta diversidad.

En cuanto al índice de Simpson, que manifiesta la probabilidad de que dos individuos sacados al azar sean de la misma especie (Magurran, 1988), en la vegetación secundaria alta registra un valor de 0,9234, el cual según los rangos propuestos por Ramírez (1999), es de una comunidad vegetal con baja dominancia e... (**Tabla 3.3-58**).

Tabla 3.3-58 Índices de diversidad

SHANNON WEAVER	SIMPSON
$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$	$S_i = 1 / (D = \sum p_i^2)$
$H' = -(-3,079)$	$D = 0,0766$
$H' = 3,079$	$S_i = 0,9234$
COEFICIENTE DE MEZCLA	
37/166=0,22	
1 a 4,49	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Regeneración natural

El cálculo de la abundancia, categoría de tamaño y frecuencia de las especies identificadas en las cuatro (4) parcelas realizadas en el sotobosque de la vegetación secundaria alta del peinobioma, se presenta en la **Tabla 3.3-59**, donde se aprecia que la mayoría de individuos se presenta en la categoría de latizales (DAP entre 2,5 y 9,9 cm) motivo por el cual obtuvieron un índice de seis (6), mientras que las categorías de renuevos (DAP < 2,5cm & altura menor de 30 cm) y de brinzales (DAP < 2,5cm & altura mayor a 31 cm), el índice resultante fue dos (2), concluyendo que la categoría de tamaño más importante es la de latizales (CT3).

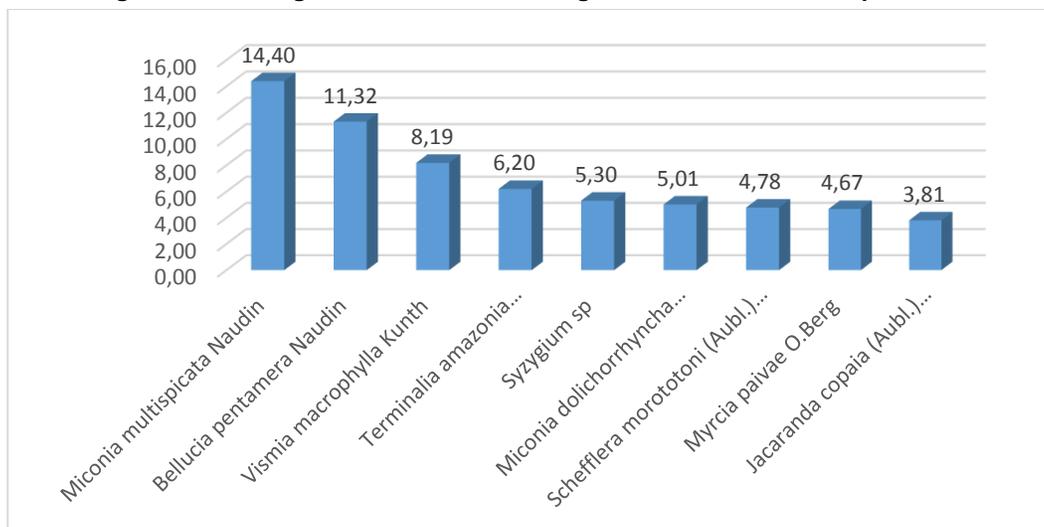
Las especies de la familia Melastomataceae, se caracterizan por ser las primeras en colonizar áreas deforestadas donde inicia la sucesión secundaria. En este sentido, es un resultado normal que las especies *Miconia multispicata* Naudin y *Bellucia pentamera* Naudin sean las que mayor valor de regeneración natural obtuvieron, pues esta cobertura se encuentra en la etapa secundaria de la dinámica sucesional (**Imagen 3.3-68**).

Tabla 3.3-59 Regeneración natural en Vegetación secundaria alta del peinobioma

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*2	Ct2*2	Ct3*6	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
<i>Aegiphila integrifolia</i>			2	2	2,60	0	0	12	12	3,55	1	25	3,23	3,12
<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal		1	2	3	3,90	0	2	12	14	4,14	1	25	3,23	3,75
<i>Asclepis brasiliensis</i>		1		1	1,30	0	2	0	2	0,59	1	25	3,23	1,71
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana			2	2	2,60	0	0	12	12	3,55	1	25	3,23	3,12
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin			10	10	12,99	0	0	60	60	17,75	1	25	3,23	11,32
<i>Brachiaria dictyoneura</i> (Fig. & De Not.) Stapf		1		1	1,30	0	2	0	2	0,59	1	25	3,23	1,71
<i>Casearia silvestris</i> Sw		1		1	1,30	0	2	0	2	0,59	1	25	3,23	1,71
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	1			1	1,30	2	0	0	2	0,59	1	25	3,23	1,71
<i>Helicteres baruensis</i> Jacq			1	1	1,30	0	0	6	6	1,78	1	25	3,23	2,10
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don		1	1	2	2,60	0	2	6	8	2,37	2	50	6,45	3,81
<i>Kutchubaea</i> sp	1			1	1,30	2	0	0	2	0,59	1	25	3,23	1,71
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	1	2	2	5	6,49	2	4	12	18	5,33	1	25	3,23	5,01
<i>Miconia multispicata</i> Naudin			13	13	16,88	0	0	78	78	23,08	1	25	3,23	14,40
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	3	1		4	5,19	6	2	0	8	2,37	2	50	6,45	4,67
<i>Piper aduncum</i> L.	1	1		2	2,60	2	2	0	4	1,18	2	50	6,45	3,41
<i>Rapanea achradifolia</i> (F. Muell.) Mez	1			1	1,30	2	0	0	2	0,59	1	25	3,23	1,71
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	1	1		2	2,60	2	2	0	4	1,18	1	25	3,23	2,34
<i>Sapium marmieri</i> Huber	1			1	1,30	2	0	0	2	0,59	1	25	3,23	1,71
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin		1	3	4	5,19	0	2	18	20	5,92	1	25	3,23	4,78
<i>Schefflera</i> sp			1	1	1,30	0	0	6	6	1,78	1	25	3,23	2,10
<i>Siparuna cuspidata</i>		1	1	2	2,60	0	2	6	8	2,37	1	25	3,23	2,73
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl		1		1	1,30	0	2	0	2	0,59	1	25	3,23	1,71
<i>Syzygium</i> sp	3	2		5	6,49	6	4	0	10	2,96	2	50	6,45	5,30
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell			5	5	6,49	0	0	30	30	8,88	1	25	3,23	6,20
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	1	2	3	6	7,79	2	4	18	24	7,10	3	75	9,68	8,19
Total general	14	17	46	77	100	28	34	276	338	100		775	100	100
Porcentaje	18	22	60	100										
Índice	2	2	6	10										

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-68 Regeneración natural en Vegetación secundaria alta peinobioma



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Volumen promedio por hectárea

La vegetación secundaria alta del Peinobioma, se muestreó en cinco (5) parcelas de 0,05 ha cada una, con las cuales se definió el volumen promedio para esta cobertura. Como se aprecia en la **Tabla 3.3-60**, el volumen total promedio en una hectárea es de 93 m³.

Tabla 3.3-60 Volumen por parcela

ID Parcela	Volumen Total (m ³)
Vsa79	5,23
Vsa80	4,19
Vsa81	4,99
Vsa82	4,02
Vsa83	4,94
Suma	23,4
Promedio en 0,05 ha	4,7
Promedio en 1 ha	93

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Vegetación Secundaria Alta en el Helobioma de la Amazonia y Orinoquia**

Para caracterizar esta cobertura en el Helobioma se realizaron cuatro (4) parcelas.

Composición Florística

Entre los 110 fustales muestreados para esta cobertura, se identificaron 25 especies agrupadas en 15 familias botánicas (**Tabla 3.3-61**). La familia Leguminosae es la familia

que más especies tiene en la cobertura de vegetación secundaria alta, con seis (6) especies.

Tabla 3.3-61 Composición florística

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	Tapirira guianensis Aubl.	Rayado
Anonaceae	Xylopia ligustrifolia Dunal	Majaguillo
Araliaceae	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Tortolito
Bignoniaceae	Jacaranda obtusifolia Bonpl	Gualanday
Bignoniaceae	Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Pavito
Bixaceae	Bixa orellana L	Onoto
Combretaceae	Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell	Macano
Cyatheaceae	Cyathea cf. microdonta	Palma boba
Hipericaceae	Vismia macrophylla Kunth	Lacre
Hypericaceae	Vismia guianensis (Aubl.) Pers	Cuero marrano
Leguminosae	Inga alba (Sw.) Willd	Guamo
Leguminosae	Macrolobium acaciifolium (Benth.) Benth	Dormidero
Leguminosae	Anadenanthera peregrina (L.) Speg	Yopo
Leguminosae	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb	Caracaro
Leguminosae	Piptadenia obliqua (Pers.) J.F.Macbr	Yopa
Leguminosae	Albizia guachapele (Kunth) Dugand	Nauno
Melastomataceae	Miconia dolichorrhyncha Naudin	Tuno
Melastomataceae	Miconia splendens (Sw.) Griseb	Tuno hoja pequeña
Melastomataceae	Miconia elata (Sw.) DC	Punta de lanza
Melastomataceae	Miconia minutiflora (Bonpl.) DC	Niguito
Moraceae	Brosimum alicastrum Sw	Lechero
Poaceae	Guadua paniculata Munro	Guadua
Santalaceae	Phoradendron piperoides	Pajarito
Urticaceae	Pourouma cecropiifolia Mart.	Caimaron
Urticaceae	Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl	Yarumo

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Vertical

De los cuatro (4) estratos propuestos por RANGEL & VELÁSQUEZ en 1997 (**Tabla 3.3-62**), se identificaron individuos en los tres primeros y ninguno con alturas superiores a los 24 metros, es decir en el arbóreo superior. Este resultado, es propio de una comunidad vegetal que fisionómicamente se encuentra en proceso de alcanzar las alturas de la comunidad en su etapa clímax, lo cual es una constante de esta cobertura en los tres (3) biomas donde se presenta.

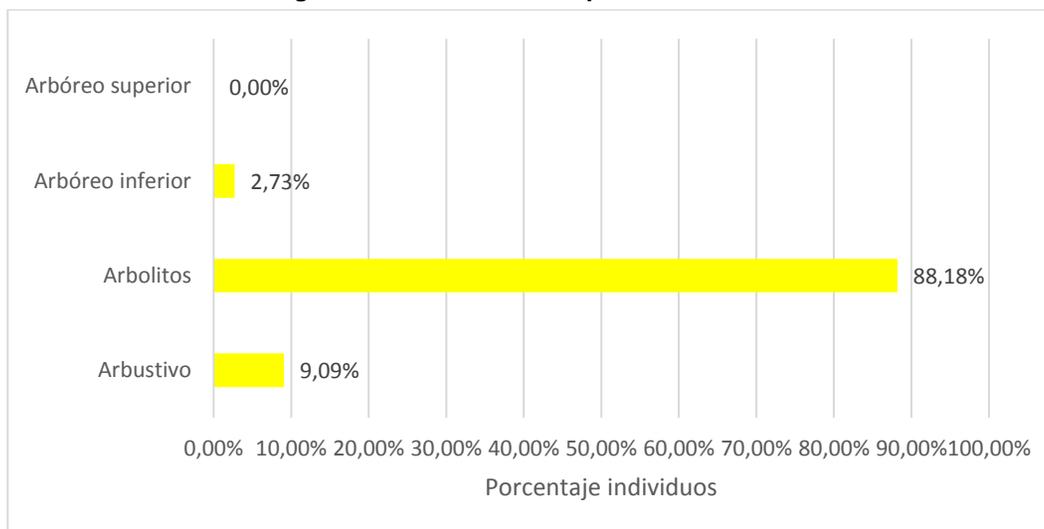
Tabla 3.3-62 Distribución por clase altimétrica

ALTURA (m)	ESTRATO	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
0 ≤ Altura. < 5	Arbustivo	10	9,09%
5 ≤ Altura < 12	Arbolitos	97	88,18%
12 ≤ Altura < 24	Arbóreo inferior	3	2,73%
Altura ≥ 24	Arbóreo superior	0	0,00%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

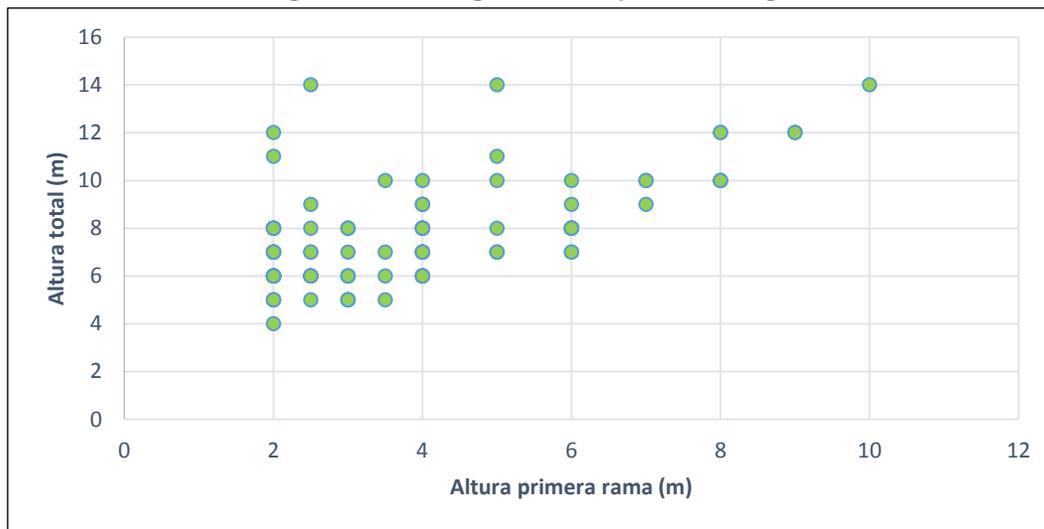
En la **Imagen 3.3-69**, se muestra que en la cobertura de vegetación secundaria alta del peinobioma el estrato más importante y dominante es el de arbolitos. Así mismo se aprecia que a partir de los 12 metros es muy bajo el número de individuos.

Imagen 3.3-69 Distribución por clase altimétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-70 Diagrama de dispersión de Ogawa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En cuanto al diagrama de dispersión de Ogawa (**Imagen 3.3-70**) se aprecia que el dosel es continuo desde los cinco (5) hasta los 10 metros de altura, presentándose algunos elementos emergentes que superan los 14 metros de altura. Este método, detecta la presencia de estratos graficados por medio de una nube de puntos, que se distribuyen conformando tres estratos, el estrato arbustivo, el estrato de arbolitos y el estrato arbóreo

inferior, además, según se observa en el diagrama, la mayoría de individuos presentan una altura a la primera rama inferior a 10 metros.

En la (Tabla 3.3-63), se presentan los resultados de la posición sociológica.

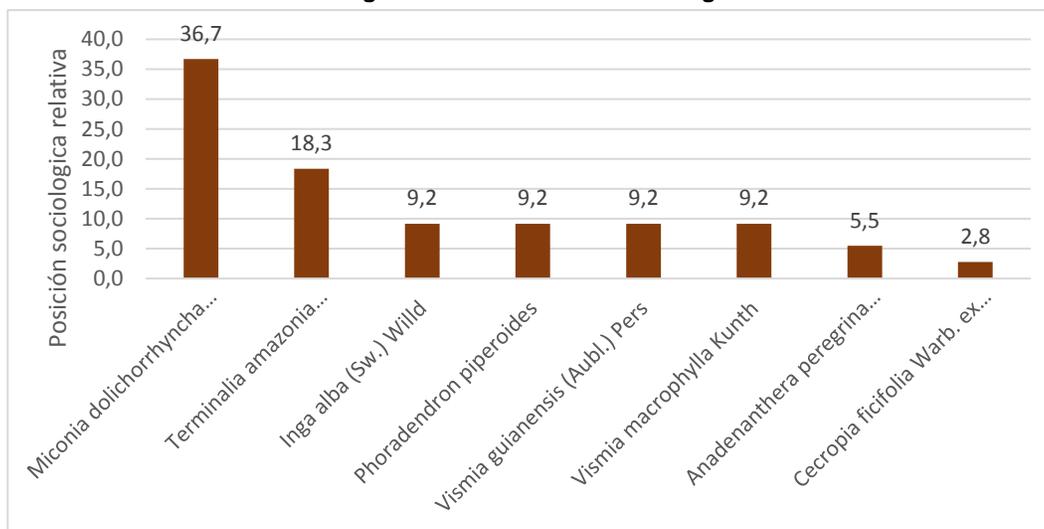
Tabla 3.3-63 Posición Sociológica

NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO SUPERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBÓREO INFERIOR	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBOLITOS	NUMERO DE INDIVIDUOS ARBUSTIVO	POSICIÓN SOCIOLÓGICA RELATIVA
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	0	0	14	4	36,7
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	0	0	8	2	18,3
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	0	0	2	1	9,2
<i>Phoradendron piperoides</i>	0	0	0	1	9,2
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	0	0	3	1	9,2
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	0	0	9	1	9,2
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	0	2	2	0	5,5
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Sneathl	0	1	5	0	2,8
<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	0	0	1	0	0,0
<i>Bixa orellana</i> L	0	0	3	0	0,0
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	0	0	1	0	0,0
<i>Cyathea cf. microdonta</i>	0	0	1	0	0,0
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	0	0	5	0	0,0
<i>Guadua paniculata</i> Munro	0	0	9	0	0,0
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0	0	1	0	0,0
<i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl	0	0	1	0	0,0
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	0	0	2	0	0,0
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC	0	0	6	0	0,0
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC	0	0	1	0	0,0
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb	0	0	1	0	0,0
<i>Piptadenia obliqua</i> (Pers.) J.F.Macbr	0	0	1	0	0,0
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	0	0	8	0	0,0
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin	0	0	2	0	0,0
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0	0	4	0	0,0
<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dunal	0	0	7	0	0,0

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

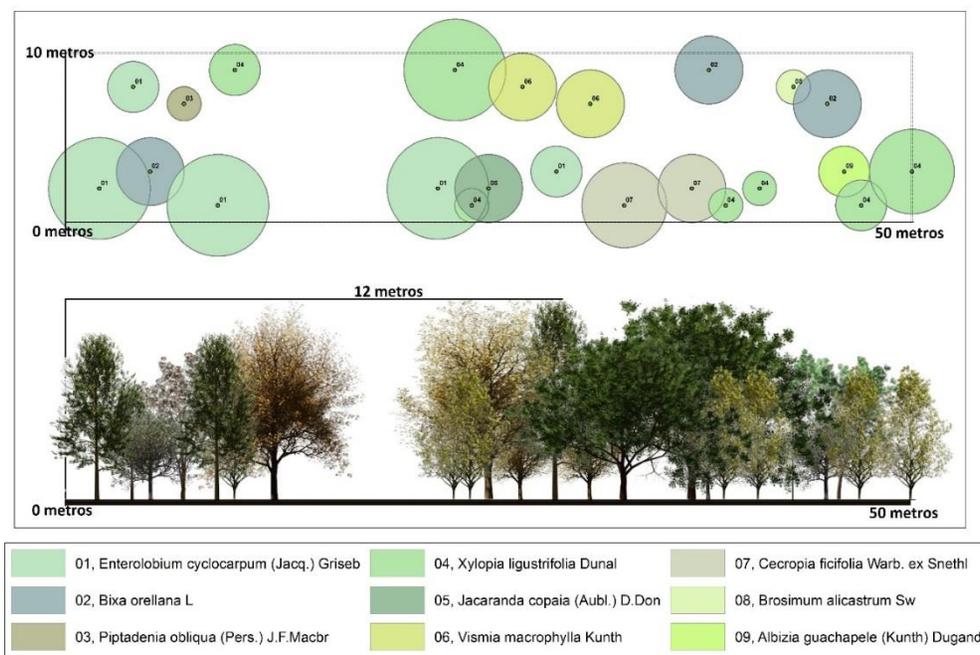
En la **Imagen 3.3-71** se aprecia que *Miconia dolichorrhyncha* Naudin y *Terminalia amazonia* (J.F.Gmel.) Exell son las especies que mayor valor presentaron, muy por encima de las otras especies. Esto se debe a que son las más abundantes en los estratos de arbolitos y arbustivo que son los más importantes.

Imagen 3.3-71 Posición Sociológica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-72 Perfil de vegetación en vegetación secundaria alta del Helobioma. Parcela Vsa 24 (930742 N, 1041018 E)



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Imagen 3.3-72**, se presenta el perfil de vegetación de la parcela 24 de la vegetación secundaria alta en el Helobioma.

Estructura Horizontal

En la **Tabla 3.3-64** se presentan la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI para las 25 especies identificadas en esta cobertura.

Tabla 3.3-64 Estructura horizontal

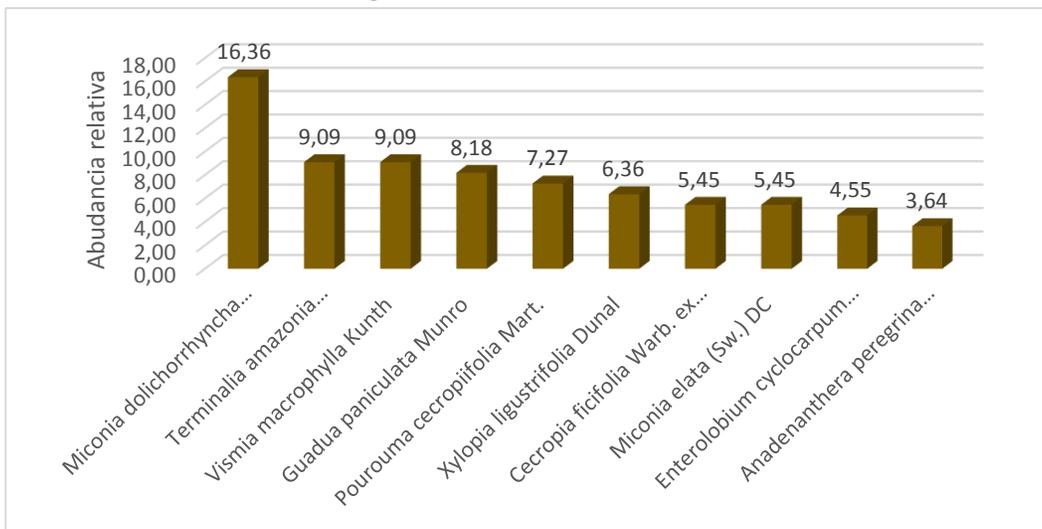
NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	16,4	13,0	8,6	37,9
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	5,5	9,6	8,6	23,7
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	9,1	6,8	5,7	21,6
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	9,1	4,5	5,7	19,3
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC	5,5	5,0	8,6	19,0
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	4,5	9,8	2,9	17,2
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	3,6	7,8	5,7	17,2
<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dunal	6,4	6,7	2,9	15,9
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	7,3	5,8	2,9	15,9
<i>Guadua paniculata</i> Munro	8,2	4,3	2,9	15,4
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	3,6	3,1	5,7	12,5
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3,6	5,8	2,9	12,3
<i>Macrobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	1,8	5,2	2,9	9,9
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	2,7	3,0	2,9	8,6
<i>Bixa orellana</i> L	2,7	1,7	2,9	7,3
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	1,8	1,1	2,9	5,8
<i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl	0,9	1,5	2,9	5,3
<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	0,9	0,9	2,9	4,7
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb	0,9	0,8	2,9	4,5
<i>Piptadenia obliqua</i> (Pers.) J.F.Macbr	0,9	0,7	2,9	4,5
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC	0,9	0,7	2,9	4,5
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw	0,9	0,6	2,9	4,4
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0,9	0,6	2,9	4,3
<i>Phoradendron piperoides</i>	0,9	0,5	2,9	4,2
<i>Cyathea cf. microdonta</i>	0,9	0,4	2,9	4,1

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A continuación se describe el análisis de la abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de esta cobertura:

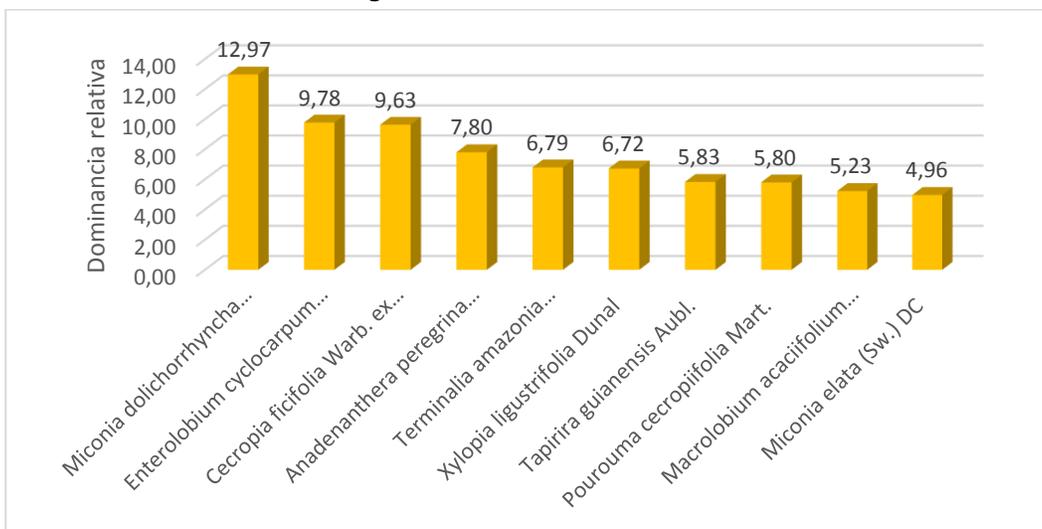
En cuanto a la abundancia (**Imagen 3.3-73**) la especie *Miconia dolichorrhyncha* Naudin, es la especie más abundante en la vegetación secundaria alta con 16,36 % de la abundancia relativa, le sigue la especie *Terminalia amazonia* (J.F.Gmel.) Exell y *Vismia macrophylla* Kunth, con el 9,09 %.

Imagen 3.3-73 Abundancia relativa



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-74 Dominancia relativa



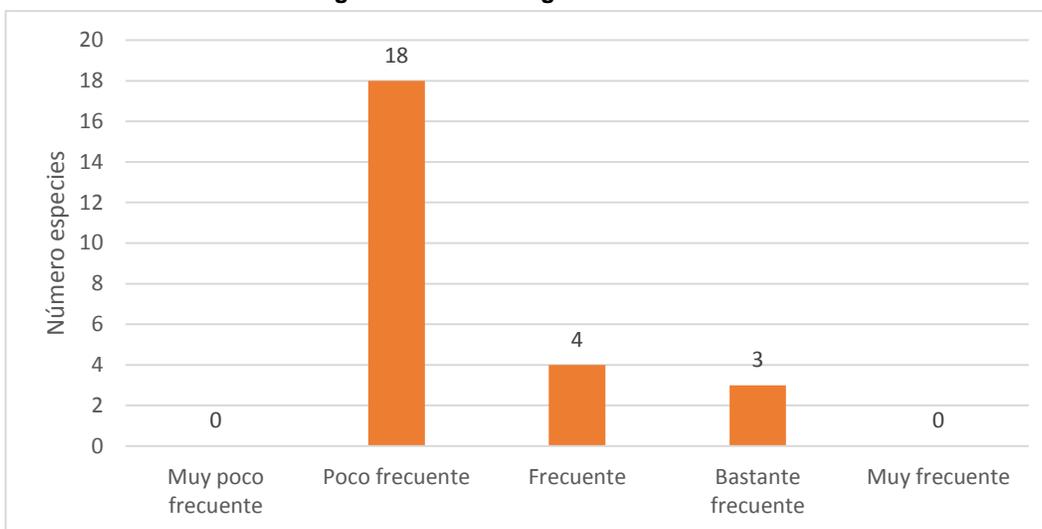
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En el referente a la dominancia (**Imagen 3.3-74**), la especie *Miconia dolichorrhyncha* Naudin es la más dominante seguida por *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb, la cual destaca al igual que *Cecropia ficifolia* Warb. ex Snethl, porque a pesar de no ser tan abundantes presentan un valor mayor de dominancia relativa, indicando que estas especies en

promedio presentan sus individuos con dimensiones mayores, respecto a las demás especies.

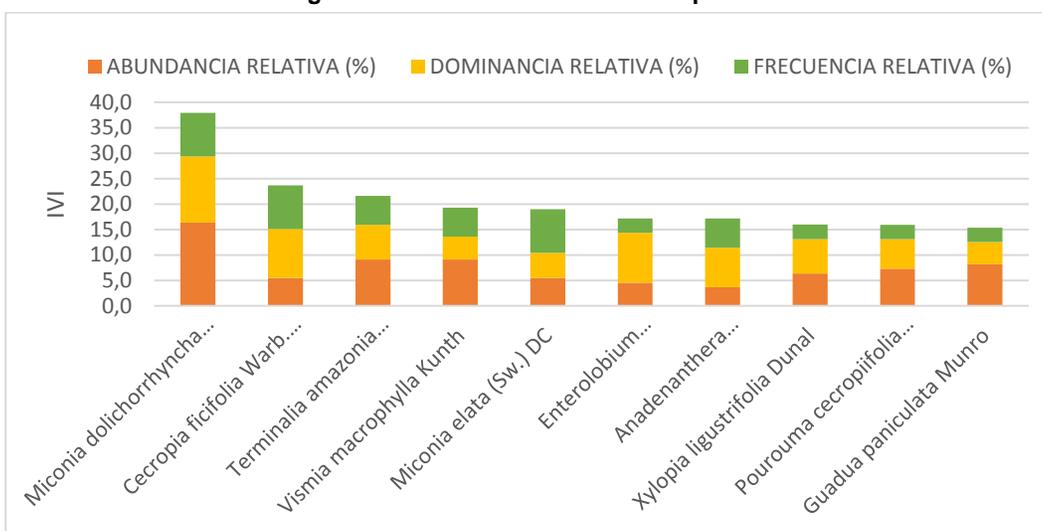
Con respecto a las clases de frecuencia propuestas por Melo et al. (**Imagen 3.3-75**), 18 son poco frecuentes, cuatro (4) son frecuentes y tres (3) son bastante frecuentes.

Imagen 3.3-75 Histograma de frecuencia



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-76 Índice de Valor de Importancia



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

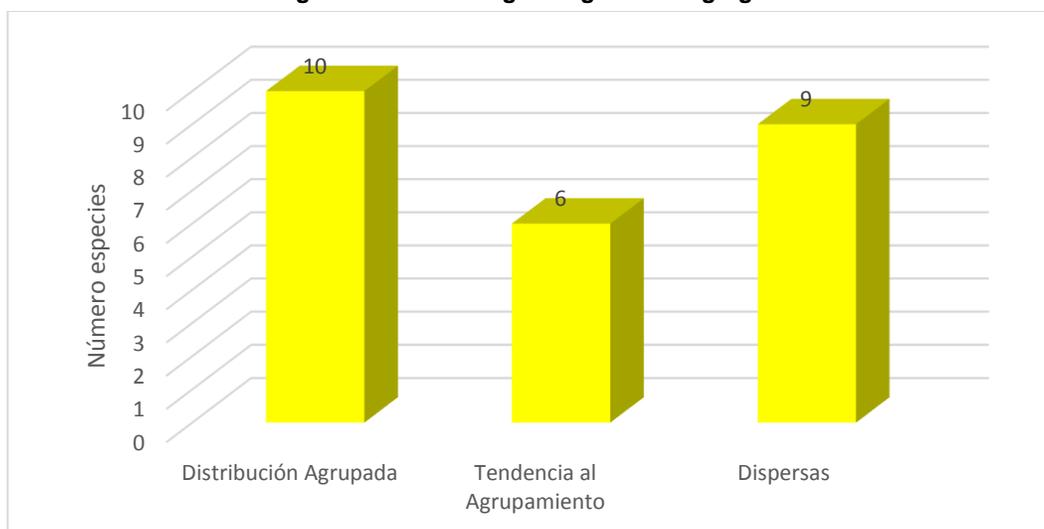
Por último, el análisis del IVI (**Imagen 3.3-76**), indica que la especie más importante y representativa de la vegetación secundaria alta en el helobioma es *Miconia dolichorrhyncha* Naudin, con un IVI de 37,9. A partir de esto se concluye que si bien la

vegetación secundaria alta, presenta características fisionómicas similares en los tres (3) biomas, esta se diferencian por las especies que son más importantes, lo cual se debe a que las condiciones edafoclimáticas son diferentes y por tanto son diferentes las especies que se adaptan a esas condiciones.

Grado de Agregación

El análisis al grado de sociabilidad o de agregación (**Imagen 3.3-77**), muestra que 10 especies crecen de forma agrupada, seis (6) con tendencia al agrupamiento y nueve (9) de forma dispersa. Esto indica que la mayoría de las especies se desarrollan agrupadas.

Imagen 3.3-77 Histograma grado de agregación



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Estructura Diamétrica

Para analizar la estructura diamétrica, se establecieron clases diamétricas cada diez centímetros, hasta los 30 centímetros, que es el diámetro hasta el cual se inventariaron individuos en el muestreo realizado a esta cobertura **Tabla 3.3-65**.

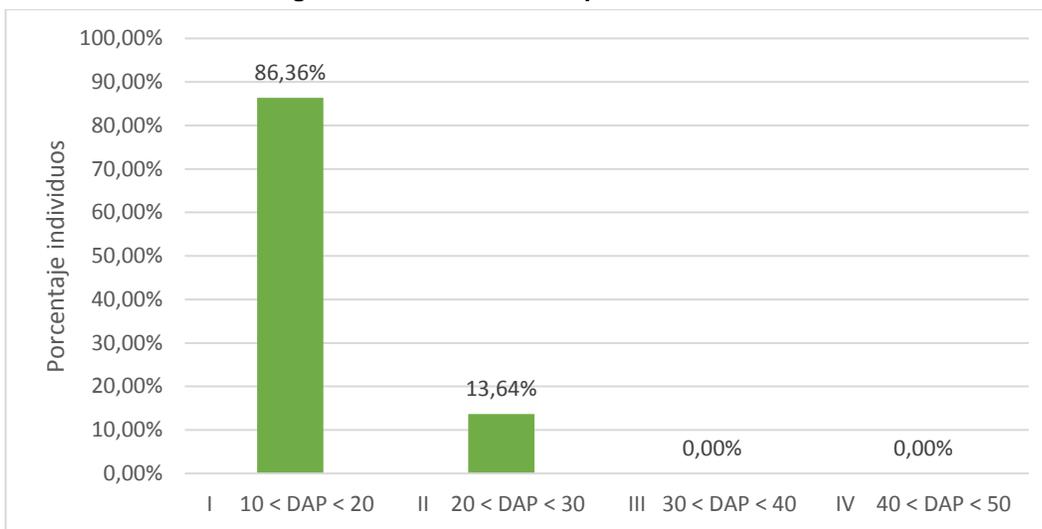
Tabla 3.3-65 Distribución por clase diamétrica

CLASE DIAMÉTRICA	No. FUSTES	%
I $10 \leq \text{DAP} < 20$	95	86,36%
II $20 \leq \text{DAP} < 30$	15	13,64%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Al analizar la distribución del número de individuos por clase diamétrica, (**Imagen 3.3-78**), se aprecia que la mayoría de individuos tienen diámetros por debajo de los 20 centímetros, mostrando lo temprano que se encuentra esta cobertura, en lo que refiere a la sucesión secundaria.

Imagen 3.3-78 Distribución por clase diamétrica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Diversidad

La relación del número de especies identificadas con el número total de individuos registrados o coeficiente de mezcla, obtuvo un valor de 0,23, indicando que por cada especie se presentaron 4,4 individuos muestreados. Este resultado refleja una intensidad de mezcla baja, lo cual es el típico de una comunidad en etapa secundaria joven de la sucesión secundaria, en la cual se presentan muy pocas especies debido a que las condiciones ambientales implican que solo crezcan especies de carácter heliófita.

En lo que refiere al índice de Shannon-Wiener que expresa el grado de equidad entre las abundancias de las diferentes especies (Magurran, 2004), en la vegetación secundaria alta obteniendo un resultado de 2,894, valor que de acuerdo con los rangos definidos por Ramírez (1999), corresponde a muy alta diversidad.

En cuanto al índice de Simpson, que manifiesta la probabilidad de que dos individuos sacados al azar sean de la misma especie (Magurran, 1988), en la vegetación secundaria alta registra un valor de 0,927, el cual según los rangos propuestos por Ramírez (1999), es de una comunidad vegetal con baja dominancia (**Tabla 3.3-66**).

Tabla 3.3-66 Índices de diversidad

SHANNON WEAVER	SIMPSON
$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$	$S_i = 1 / (D = \sum p_i^2)$
$H' = -(-2,849)$	$D = 0,0742$
$H' = 2,849$	$S_i = 0,9258$
COEFICIENTE DE MEZCLA	
25/110=0,23	
1 a 4,4	

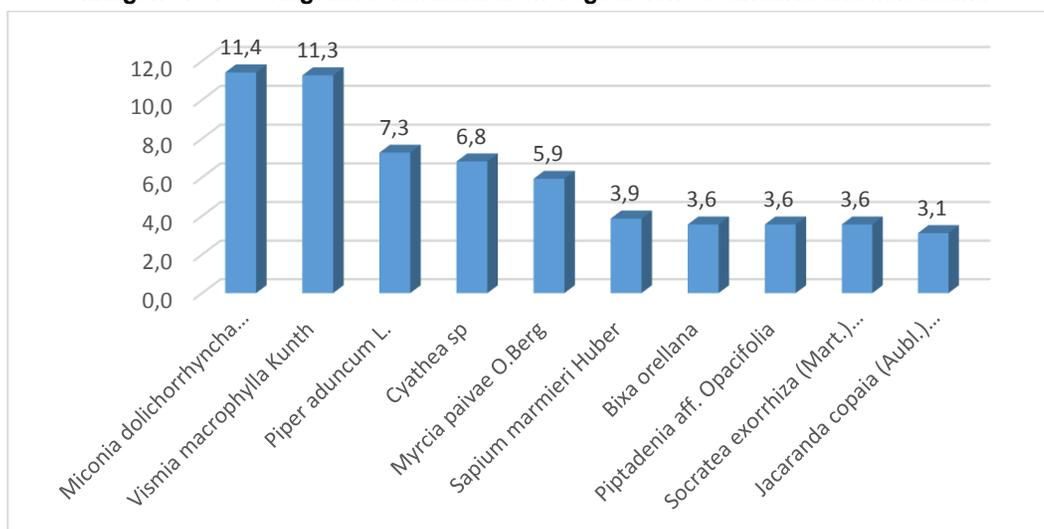
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Regeneración natural

El cálculo de la abundancia, categoría de tamaño y frecuencia de las especies identificadas en las cuatro (4) parcelas realizadas en el sotobosque de la vegetación secundaria alta del helobioma, se presenta en la **Tabla 3.3-67**, donde se aprecia que la mayoría de individuos se presenta en la categoría de latizales (DAP entre 2,5 y 9,9 cm) motivo por el cual obtuvieron un índice de cinco (5), mientras que las categorías de renuevos (DAP < 2,5cm & altura menor de 30 cm) y de brinzales (DAP < 2,5cm & altura mayor a 31 cm), el índice resultante fue tres (3) y dos (2) respectivamente, concluyendo que al igual que en los otros dos (2) biomas, en la vegetación secundaria alta la categoría de tamaño más importante es la de latizales (CT3).

Al igual que en el peinobioma, la especie con mayor valor de regeneración relativa es de la familia Melastomataceae, sin embargo se destaca la presencia de las especies *Cyathea cf. microdonta* y *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl, especies típicas en zonas inundadas, lo cual indica que este ecosistema se desarrolla en constante inundación (**Imagen 3.3-79**).

Imagen 3.3-79 Regeneración natural en Vegetación secundaria alta helobioma



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Tabla 3.3-67 Regeneración natural en Vegetación secundaria alta del helobioma

Nombre científico	Abundancia					Categoría de tamaño					Frecuencia			Regeneración Natural Relativa
	Ct1	Ct2	Ct3	Total	Relativa	Ct1*3	Ct2*2	Ct3*5	Total	Relativa	Número de parcelas en que aparece	Absoluta	Relativa	
Anadenanthera peregrina (L.) Speg			1	1	1,8	0	0	5	5	2,2	1	25	2,7	2,2
Bellucia grossularioides (L.) Triana			1	1	1,8	0	0	5	5	2,2	1	25	2,7	2,2
Bixa orellana			2	2	3,5	0	0	10	10	4,5	1	25	2,7	3,6
Cyathea cf. microdonta	1		3	4	7,0	3	0	15	18	8,0	2	50	5,4	6,8
Enterolobium cyclocarpum		1		1	1,8	0	2	0	2	0,9	1	25	2,7	1,8
Erythroxylum macrophyllum Cav.	1			1	1,8	3	0	0	3	1,3	1	25	2,7	1,9
Eugenia variareolata McVaugh	1			1	1,8	3	0	0	3	1,3	1	25	2,7	1,9
Guadua paniculata Munro			1	1	1,8	0	0	5	5	2,2	1	25	2,7	2,2
Guatteria sp.	1	1		2	3,5	3	2	0	5	2,2	1	25	2,7	2,8
Inga alba (Sw.) Willd	1			1	1,8	3	0	0	3	1,3	1	25	2,7	1,9
Inga psittacorum Uribe			1	1	1,8	0	0	5	5	2,2	1	25	2,7	2,2
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don		1	1	2	3,5	0	2	5	7	3,1	1	25	2,7	3,1
Kutchubaea sp	1	1		2	3,5	3	2	0	5	2,2	1	25	2,7	2,8
Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby	1			1	1,8	3	0	0	3	1,3	1	25	2,7	1,9
Mangifera indica			1	1	1,8	0	0	5	5	2,2	1	25	2,7	2,2
Miconia dolichorrhyncha Naudin	2		5	7	12,3	6	0	25	31	13,8	3	75	8,1	11,4
Myrcia paivae O.Berg	1	2	1	4	7,0	3	4	5	12	5,4	2	50	5,4	5,9
Piper aduncum L.	1	1	2	4	7,0	3	2	10	15	6,7	3	75	8,1	7,3
Piptadenia aff. Opacifolia			2	2	3,5	0	0	10	10	4,5	1	25	2,7	3,6
Psidium guajava			1	1	1,8	0	0	5	5	2,2	1	25	2,7	2,2
Rollinia edulis Planch. & Triana	1	1		2	3,5	3	2	0	5	2,2	1	25	2,7	2,8
Sapium marmieri Huber	2			2	3,5	6	0	0	6	2,7	2	50	5,4	3,9
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	1			1	1,8	3	0	0	3	1,3	1	25	2,7	1,9
Siparuna guianensis Aubl	1			1	1,8	3	0	0	3	1,3	1	25	2,7	1,9
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl			2	2	3,5	0	0	10	10	4,5	1	25	2,7	3,6
Tapirira guianensis Aubl.			1	1	1,8	0	0	5	5	2,2	1	25	2,7	2,2
Vismia macrophylla Kunth	1	1	5	7	12,3	3	2	25	30	13,4	3	75	8,1	11,3
Xylopia ligustrifolia			1	1	1,8	0	0	5	5	2,2	1	25	2,7	2,2
Total general	17	9	31	57	100	51	18	155	224	100	37	925	100	100
Porcentaje	30	16	54	100										
Índice	3	2	5	10										

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Volumen promedio por hectárea

La vegetación secundaria alta del Helobioma, se muestreó en cuatro (4) parcelas de 0,05 ha cada una, con las cuales se definió el volumen promedio para esta cobertura. Como se aprecia en la **Tabla 3.3-68**, el volumen total promedio en una hectárea es de 53.

Tabla 3.3-68 Volumen por parcela

ID Parcela	Volumen Total (m ³)
Vsa21	2,45
Vsa22	2,65
Vsa23	2,85
Vsa24	2,70
Suma	10,6
Promedio en 0,05 ha	2,7
Promedio en 1 ha	53

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Vegetación Secundaria Baja**

Áreas que en un inicio eran bosques que fueron talados para adelantar actividades agropecuarias, pero posteriormente fueron abandonadas dando inicio al proceso de sucesión secundaria. De acuerdo con las etapas propuestas por Budowski (1963), esta cobertura se encuentra en la etapa pionera de la sucesión secundaria, la cual se caracteriza porque su sotobosque es muy entramado y el dosel no sobrepasa los siete (7) metros de altura, además de estar compuesto por especies pioneras de carácter heliofito.

Esta cobertura se caracterizó para el Orobioma y el Peinobioma, a las cuales solo se identificaron individuos en las categorías de latizales pues no presenta fustales y por lo entramado de su dosel la totalidad de individuos eran de la categoría latizal.

- **Vegetación Secundaria Baja en el Orobioma Bajo de los Andes**

Esta cobertura se caracterizó con seis (6) parcelas, en las cuales se midieron 138 latizales y se identificaron 18 especies agrupadas en 12 familias botánicas (**Tabla 3.3-69**).

Tabla 3.3-69 Composición Florística

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Clusiaceae	Clusia insignis Mart	gaque
Erythroxylaceae	Erythroxylum macrophyllum Cav.	Ajicillo
Hipericaceae	Vismia macrophylla Kunth	Lacre liso
Hipericaceae	Vismia macrophylla Kunth	lacre
Hypericaceae	Vismia guianensis (Aubl.) Pers	Lacre cuero marrano
Leguminosae	Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Jaboncillo
Leguminosae	Inga alba (Sw.) Willd	Guamo
Malvaceae	Theobroma glaucum H. Karst.	Café montañero

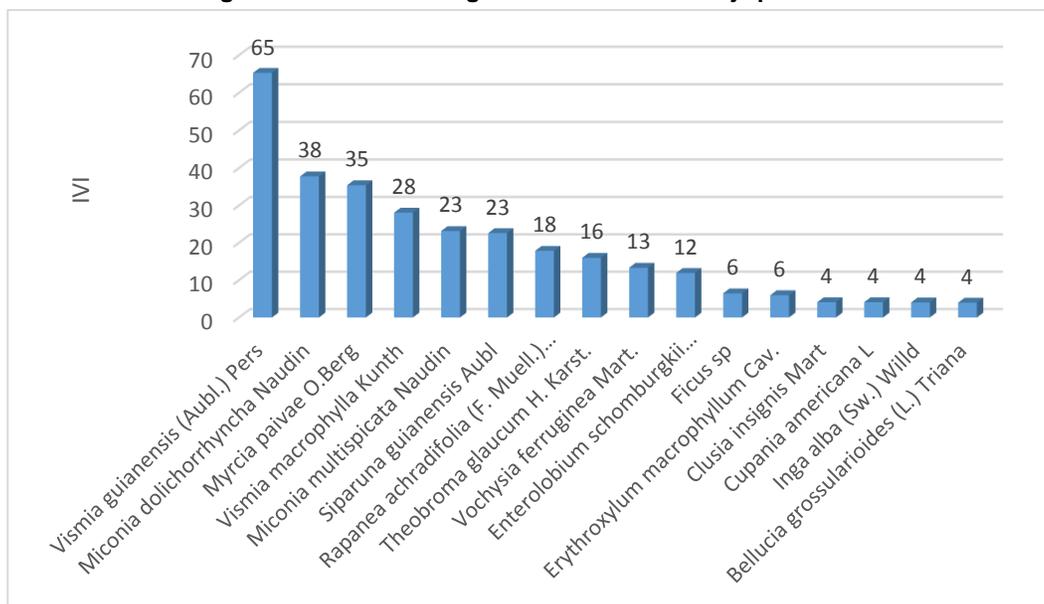
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Melastomataceae	Bellucia grossularioides (L.) Triana	Tuno blanco
Melastomataceae	Miconia dolichorrhyncha Naudin	Tuno
Melastomataceae	Miconia multispicata Naudin	tuno negro
Moraceae	Ficus sp	Caucho
Myrtaceae	Myrcia paivae O.Berg	Arrayan
Primulaceae	Rapanea achradifolia (F. Muell.) Mez	Cucharo
Sapindaceae	Cupania americana L	Nazareno
Siparunaceae	Siparuna guianensis Aubl	Limoncillo
Vochysiaceae	Vochysia ferruginea Mart.	Botagajo

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Tabla 3.3-70** se presentan los resultados de la estructura horizontal de los latizales muestreados *Vismia guianensis* (Aubl.) Pers es la especie con mayor valor de IVI, seguida por *Miconia dolichorrhyncha* Naudin.

En la **Imagen 3.3-79**, se aprecia que *Vismia guianensis* es de lejos la especie mas importante de esta cobertura, mostrando que a diferencia de los pastos enmalezados, en la vegetación secundaria baja la especie mas importante es de habito arbóreo y no de habito herbáceo. De este modo, se concluye que a medida que avanza la sucesión secundaria en potreros sin practicas de manejo, las especies herbáceas son desplazadas hasta que nuevamente el terreno se cubre especies de habito arbóreo contenidas en el banco de semillas.

Imagen 3.3-80 IVI en Vegetación secundaria baja peinobioma



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Tabla 3.3-70 Estructura Horizontal Vsb Orobioma

ESPECIE	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Área Basal (m2)	Dominancia Relativa	IVI	Volumen Total (m3)
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	10	7,25	2	3,33	6,25	0,1411	51,80	65,30	0,5838
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	27	19,57	3	5,00	9,375	0,0240	8,82	37,76	0,0977
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	21	15,22	4	6,67	12,5	0,0210	7,71	35,42	0,0806
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	22	15,94	3	5,00	9,375	0,0075	2,75	28,07	0,0289
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	15	10,87	1	1,67	3,125	0,0249	9,15	23,14	0,1031
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl	13	9,42	3	5,00	9,375	0,0104	3,81	22,60	0,0325
<i>Rapanea achradifolia</i> (F. Muell.) Mez	6	4,35	3	5,00	9,375	0,0112	4,12	17,84	0,0635
<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.	4	2,90	4	6,67	12,5	0,0016	0,58	15,98	0,0049
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	7	5,07	1	1,67	3,125	0,0140	5,13	13,33	0,0614
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	4	2,90	2	3,33	6,25	0,0075	2,77	11,92	0,0388
<i>Ficus</i> sp	3	2,17	1	1,67	3,125	0,0032	1,17	6,46	0,0141
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	2	1,45	1	1,67	3,125	0,0038	1,40	5,98	0,0143
<i>Clusia insignis</i> Mart	1	0,72	1	1,67	3,125	0,0007	0,25	4,10	0,0021
<i>Cupania americana</i> L	1	0,72	1	1,67	3,125	0,0007	0,25	4,10	0,0021
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	1	0,72	1	1,67	3,125	0,0005	0,18	4,02	0,0014
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	1	0,72	1	1,67	3,125	0,0003	0,11	3,96	0,0012
Total general	138	100,00	32	53,33	100	0,2723	100,00	300,00	0,0371

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Vegetación Secundaria Baja en el Helobioma de la Amazonia y Orinoquia

Para caracterizar esta cobertura se realizaron tres (3) parcelas, en las cuales se midieron 62 latizales y se identificaron 15 especies agrupadas en 11 familias botánicas (Tabla 3.3-71).

Tabla 3.3-71 Composición Florística

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	Spondias mombin L.	hobo
Anonaceae	Rollinia edulis Planch. & Triana	Chirimoyo
Hipericaceae	Vismia macrophylla Kunth	lacre
Leguminosae	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp	matarraton
Leguminosae	Anadenanthera peregrina (L.) Speg	Yopo
Malvaceae	Theobroma glaucum H. Karst.	café montañero
Malvaceae	Helicteres baruensis Jacq	NN 3
Melastomataceae	Miconia dolichorrhyncha Naudin	Tuno
Melastomataceae	Miconia multispicata Naudin	tuno negro
Meliaceae	Guarea trichilioides L.	trompillo
Myrtaceae	Eugenia variareolata McVaugh	Oreja de mula
Piperaceae	Piper aduncum L.	Cordoncillo
Polygonaceae	Triplaris americana L	varasanta
Urticaceae	Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	hortigo
Urticaceae	Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl	Yarumo

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Tabla 3.3-72** se presentan los resultados de la estructura horizontal de los latizales muestreados. *Vismia macrophylla* Kunth es la especie con mayor valor de IVI.

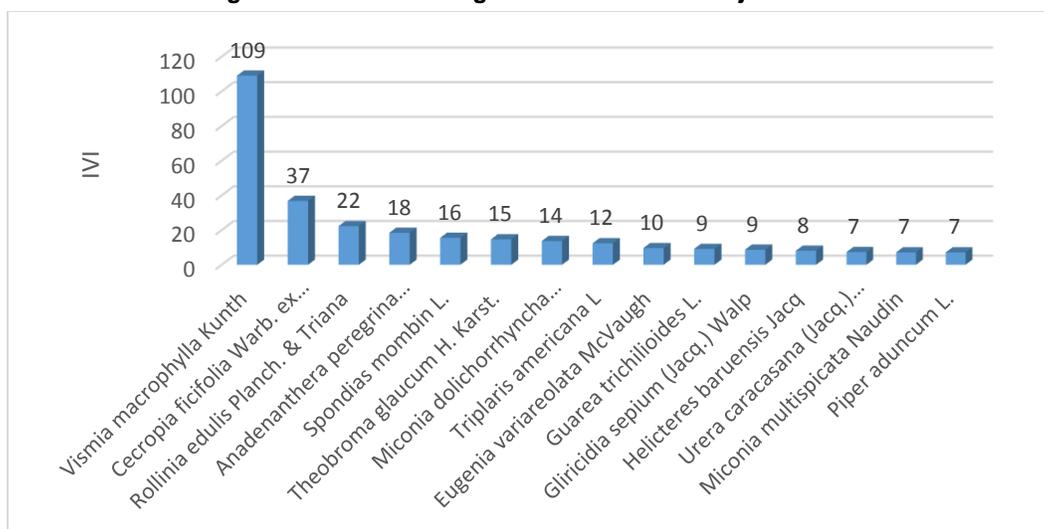
La **Imagen 3.3-79** muestra que al igual que en el Peinobioma, una especie del genero *Vismia* presentó el valor mas alto en IVI, indicando que en los bancos de semillas del área de influencia del proyecto, abundan las semillas de las especies del genero *Vismia*, teniendo mejor crecimiento *Vismia macrophylla* en el Helobioma y *Vismia guianensis* en el Peinobioma.

Tabla 3.3-72 Estructura Horizontal Vsb Helobioma

ESPECIE	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Area Basal (m2)	Dominancia Relativa	IVI	Volumen Total (m3)
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	32	51,61	3	100,00	15,79	0,03	41,62	109,02	0,1351
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl	6	9,68	2	66,67	10,53	0,01	16,63	36,84	0,0523
<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	4	6,45	2	66,67	10,53	0,00	5,30	22,28	0,0172
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	3	4,84	1	33,33	5,26	0,01	8,35	18,45	0,0329
<i>Spondias mombin</i> L.	3	4,84	1	33,33	5,26	0,00	5,46	15,57	0,0136
<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.	2	3,23	1	33,33	5,26	0,00	6,20	14,69	0,0164
<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	3	4,84	1	33,33	5,26	0,00	3,60	13,70	0,0133
<i>Triplaris americana</i> L.	1	1,61	1	33,33	5,26	0,00	5,50	12,38	0,0150
<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh	2	3,23	1	33,33	5,26	0,00	1,14	9,63	0,0035
<i>Guarea trichilioides</i> L.	1	1,61	1	33,33	5,26	0,00	2,27	9,15	0,0062
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp	1	1,61	1	33,33	5,26	0,00	1,80	8,67	0,0049
<i>Helicteres baruensis</i> Jacq	1	1,61	1	33,33	5,26	0,00	1,19	8,06	0,0016
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	1	1,61	1	33,33	5,26	0,00	0,45	7,32	0,0012
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	1	1,61	1	33,33	5,26	0,00	0,25	7,13	0,0009
<i>Piper aduncum</i> L.	1	1,61	1	33,33	5,26	0,00	0,25	7,13	0,0003
Total general	62	100	19	633,33	100	0,07	100	300	0,3143

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.3-81 IVI en Vegetación secundaria baja helobioma



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- **Especies vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico, con valor comercial, científico y cultural**

Sullivan y Chesson (1993), definen objeto de conservación como un atributo biótico que es usado para obtener información referente a la diversidad biológica en lugar de medirla directamente. Estos objetos de conservación, se clasifican como de filtro grueso y de filtro fino, correspondiendo el primero a altos niveles de biodiversidad (ecosistemas y paisajes) y los segundos a niveles más bajos (especies, poblaciones, metapoblaciones, etc.).

En este sentido, el gobierno de Colombia con el apoyo con institutos y acogiendo convenios internacionales, ha establecido un listado de especies que serán objeto de conservación de filtro fino, definiendo para ello vedas nacionales y regionales, así como categorías de amenazas, además de ajustar los apéndices CITES para las especies que se han identificado en el territorio nacional.

- **Especies en Algunas Categorías de Amenaza**

En segundo lugar, para las categorías de amenaza, se utilizan las categorías propuestas por la UICN. Dichas categorías han sido sometida a modificaciones debido a las dificultades para su aplicación por falta de información, emitiendo un documento final en 1994 a partir del cual el consejo de la UICN adoptó una última versión que incorpora los cambios propuestos por la Comisión de Supervivencia de Especies (S.S.C.) en el documento "UICN Red List Categories versión 3.1"; estas categorías fueron acordadas por la SSC-UICN el 9 de febrero de 2000 y publicadas en 2001.

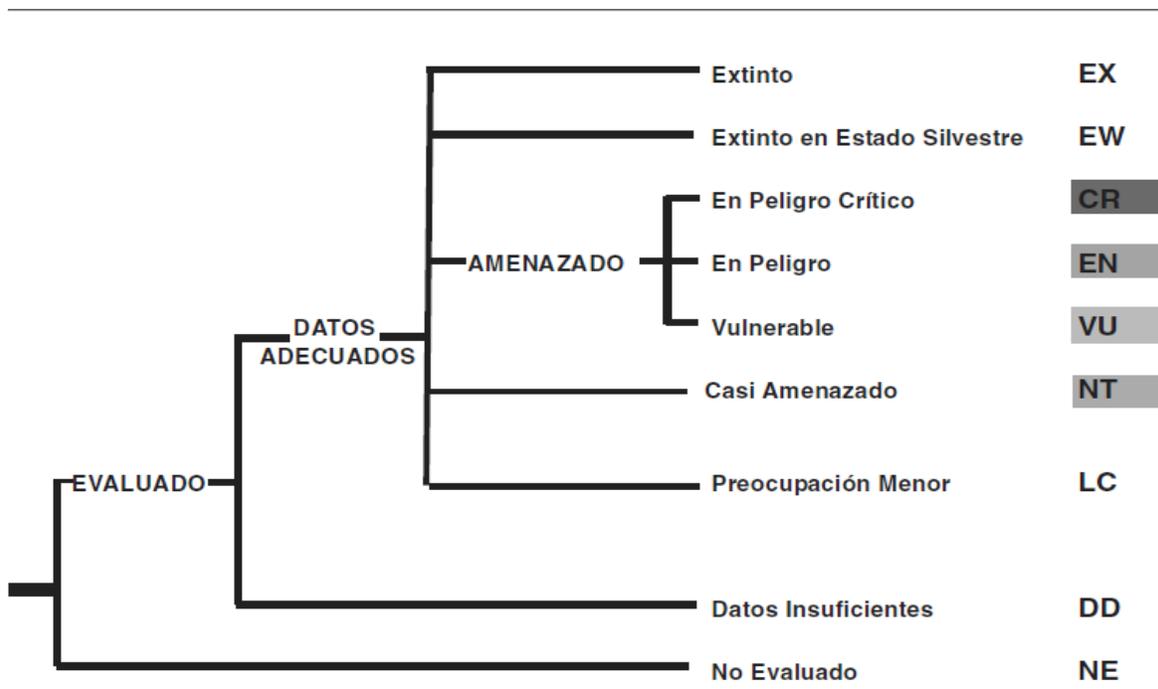
Es necesario tener en cuenta que las Categorías UICN no deben traducirse automáticamente en niveles de prioridad de conservación nacional o regional, ya que para esto sería necesario incluir también otras consideraciones de carácter práctico y técnico, relacionados con la

disponibilidad de recursos para la conservación así como con la importancia ecológica, económica y cultural del taxón.

La abreviatura asignada a cada categorías, corresponde a la nomenclatura inglesa: EX: extinct; EW: extinct in the wild; CR: critically endangered; EN: endangered; VU: vulnerable; NT: near threatened; LC: least concern; DD: data deficient; NE: not evaluated. En la **Imagen 3.3-82** se presentan las categorías de amenaza de la UICN, donde se aprecia que solo tres (3) categorías corresponden a amenazas, dos (2) son para especies extintas y las cuatro (4) restantes son categorías de especies no amenazadas.

En la **Tabla 3.3-73** se describe cada una de las nueve (9) categorías definidas por la UICN en la versión 3.1 del 2001.

Imagen 3.3-82 Categorías UICN versión 3.1 del 2001



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Adaptación de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2011.

Tabla 3.3-73 Descripción de las categorías UICN

Categoría	Descripción
Extinto (EX)	Un taxón se considera Extinto cuando no queda duda alguna que el último individuo ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales) y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

Categoría	Descripción
Extinto en estado silvestre (EW)	Un taxón está Extinto en estado silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en estado silvestre cuando exploraciones de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales) y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un sólo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
Críticamente amenazado (CR)	Un taxón está En peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A E* para estar En peligro crítico. Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
En peligro (EN)	Un taxón está En peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E* para estar En peligro. Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
Vulnerable (VU)	Un taxón está en la categoría de Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E* para Vulnerable. Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
Casi amenazado (NT)	Un taxón está en la categoría de Casi amenazado, cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En peligro crítico, En peligro o Vulnerable, pero está cercano a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.
Preocupación menor (LC)	Un taxón está en la categoría de Preocupación menor cuando habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías En peligro crítico, En peligro, Vulnerable o Casi amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
Datos insuficientes (DD)	Un taxón pertenece a la categoría Datos insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o el estado de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado y su biología ser bien conocida, pero carecer de datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos insuficientes no es por tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenaza pudiera ser apropiada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre datos insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, entonces la condición de amenazado puede estar bien justificada.
No evaluado (NE)	Un taxón se considera No evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO. 2017. Adaptado de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2011.

En Colombia, las especies evaluadas y asignadas en alguna de las categorías establecidas por la UICN en la versión 3.1 del 2001, se compilan en los siguientes documentos:

- Resolución 192 del 10 de febrero de 2014 expedida por el MADS.
- Cárdenas L., D. & N.R. Salinas (eds.). 2006. Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas: Primera parte: Versión preliminar febrero 15 de 2006. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia: Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 169 pp.
- Cárdenas L., D. & N.R. Salinas (eds.). 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 pp.

- Calderón, E., G. Galeano & N. García (eds.). 2002 Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia: Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Ambiente. 218 pp.
- Calderón, E., G. Galeano & N. García (eds.). 2002 Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. . Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia: Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 454 pp.

- Especies presentes en el área de influencia directa

Las especies identificadas en el área de influencia indirecta, fueron comparadas con los listados de especies vedadas, amenazadas y en el apéndice de CITES, dando como resultado que una especie presenta veda nacional, en tanto que la **muestra** que ocho (8) especies identificadas en el All aparecen en los libros rojos y tres (3) están reportadas en la resolución 192 y una en el apéndice de CITES **Tabla 3.3-74**.

Tabla 3.3-74 Especies con categoría de amenaza

Nombre científico	Uicn	Libros rojos				Resolución 192 de 2014	Apéndice cites	VEDA NACIONAL*
		Volumen 1 (2002)	Volumen 2 (2005)	Volumen 4 (2007)	Sinchi (2006)			
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.Mey			LC					
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	NT					CR		
<i>Cedrela odorata</i> L.	VU			EN	EN	EN	III	
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn				LC				
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.			LC					
<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch		LC						
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.		LC						
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S.Alverson				EN		EN		
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl			LC					
<i>Cyathea cf. microdonta</i>								Res. ° 0801 del 24 junio 1977

*La veda impuesta a una especie puede ser de tipo Regional o Nacional según la jurisdicción de la Autoridad Ambiental que la emite y como tal debe estar reglamentada por un Acto administrativo explícito sobre la restricción del uso y/o aprovechamiento de una especie. Para el proyecto sólo se identificaron vedas Nacionales y no Regionales

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

- Vedas

En el área de influencia directa del proyecto se identificaron dos categorías de veda de orden nacional, no se encontraron vedas regionales. Se encontró una especie en veda arbórea (*Cyathea* sp.) la cual fue declarada mediante la Resolución N° 0801 del 24 de junio de 1977, expedida por el INDERENA. Y adicional se encontraron especies de flora epífita las cuales fueron declaradas por la Resolución 213 de 1977 del INDERENA. Como parte del trámite ambiental del proyecto paralelamente al licenciamiento se está realizando el trámite para el levantamiento de veda de estas especies ante la autoridad competente.

Especies de flora

El gobierno de Colombia con el apoyo de institutos y acogiendo convenios internacionales, ha establecido un listado de especies que serán objeto de conservación de filtro fino, definiendo para ello vedas nacionales y regionales, así como categorías de amenazas, además de ajustar los apéndices CITES para las especies que se han identificado en el territorio nacional.

Mediante la *Resolución N° 0801 del 24 de junio de 1977*, expedida por el INDERENA, se declara planta protegida el helecho arborescente denominado comúnmente “palma boba” clasificada bajo la familia Cyatheaceae y Dicksoniaceae, con los siguientes géneros: Dicksonia, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris), la especie *Cyathea cf. microdonta* fue identificada en las coberturas de bosque de galería y vegetación secundaria en el Helobioma.

En el área de intervención directa dentro de la revisión y caracterización de las especies epífitas y la realización del inventario forestal para la determinación de forófitos que serán objeto de aprovechamiento forestal y de traslado de epífitas. Se corroboró que la especie *Cyathea cf. microdonta* (**Fotografía 3-25**), se encuentra presente en el área de intervención directa, siendo esta especie amparada bajo la *Resolución 0801 de 1977* (INDERENA), se incluyen dichos individuos en las medidas de manejo del proyecto y se presentan como un aparte del presente documento.

La Palma boba o Helecho arborescente (*Cyathea cf. microdonta*) se encuentra vedada de manera permanente en todo el territorio nacional y protegida para su aprovechamiento, comercialización y movilización (la especie y sus productos); y está declarada como planta protegida bajo *Resolución 0801 de 1977*. Es así que la **Tabla 3.3-75**, muestra los individuos de la especie ubicados dentro de las áreas de intervención directa del proyecto, presenta la ubicación y algunos datos dasométricos registrados.

Tabla 3.3-75 Datos individuos Helecho arbóreo en veda en el área directa del proyecto.

INFRAESTRUCTURA	No INVENTARIO	NOMBRE COMUN	DAP cm	ALTURA m	Coordenadas Datum Magna Sirgas, Origen Bogotá	
					ESTE	NORTE
TORRE 22	1	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	3	1.037.611,22	946.102,30
	2	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	4	1.037.611,22	946.102,30

INFRAESTRUCTURA	No INVENTARIO	NOMBRE COMUN	DAP cm	ALTURA m	Coordenadas Datum Magna Sirgas, Origen Bogotá		
					ESTE	NORTE	
	3	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	17	3	1.037.614,30	946.099,23	
TORRE 22	4	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	11	2	1.037.611,22	946.102,30	
	5	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	3	1.037.611,22	946.102,30	
	6	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	3	1.037.611,22	946.102,30	
	7	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	3	1.037.614,30	946.102,30	
	8	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	14	3	1.037.614,30	946.099,23	
	9	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	14	2	1.037.611,22	946.093,08	
	10	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	18	2	1.037.614,31	946.093,08	
	11	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	12	1	1.037.614,31	946.093,08	
	12	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	17	4	1.037.608,14	946.093,08	
	13	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	14	3,5	1.037.614,31	946.096,15	
	14	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	4	1.037.601,97	946.096,15	
	15	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	17	0,5	1.037.611,22	946.090,01	
	16	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	2	1.037.601,97	946.096,15	
	17	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	19	4	1.037.601,97	946.096,15	
	18	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	18	0,8	1.037.601,97	946.099,22	
	19	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	14	2,5	1.037.601,97	946.099,22	
	20	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	16	3	1.037.601,97	946.102,29	
	21	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	17	1,7	1.037.601,96	946.105,36	
	22	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	14	4	1.037.601,96	946.105,36	
	23	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	4	1.037.608,13	946.102,30	
	24	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	18	2,2	1.037.605,05	946.099,22	
	25	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	0,3	1.037.608,13	946.102,30	
	26	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	13	5	1.037.608,13	946.102,30	
	27	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	19	4	1.037.601,97	946.099,22	
	28	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	0,4	1.037.601,97	946.099,22	
	29	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	4	1.037.605,05	946.099,22	
	30	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	15	4	1.037.608,13	946.105,37	
	TORRE 17	1	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	13	0,1	1.038.890,66	947.417,55
		2	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	17	1	1.038.893,74	947.417,55
		3	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	29	0,8	1.038.896,82	947.426,76
4		<i>Cyathea cf. microdonta</i>	26	1	1.038.896,82	947.426,76	
5		<i>Cyathea cf. microdonta</i>	12	0,5	1.038.893,74	947.426,76	
6		<i>Cyathea cf. microdonta</i>	14	0,45	1.038.899,91	947.423,69	
TORRE 73	1	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	27	3,7	1.042.444,53	926.113,67	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.



Fotografía 3-25 Helecho arborecente *Cyathea cf. microdonta*.

E 1.037.611,22 - N 946.102,30

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

En total se encontraron 37 individuos en buen estado fitosanitario, los cuales forman parte de la caracterización que se realizó en la zona, fueron georreferenciados con un equipo GPS marca Garmin de la referencia 64 Smap; de acuerdo a la intervención del área se formulan las medidas de manejo para la construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV La Reforma - San Fernando; y en específico para las especies que se encuentren en veda o algún grado de vulnerabilidad por amenaza. Realizada la identificación y registro de datos de los individuos se les asignó un número consecutivo de referencia en el inventario realizado (**Tabla 3.3-75**).

3.3.1.1.3 Especies de flora epífita

Las plantas epífitas son organismos que se caracterizan por desarrollar al menos una parte de su ciclo de vida sobre otras plantas (forófitos) o sobre otro tipo de sustratos diferentes del suelo (rocas, troncos caídos, cercas, etc.). Estas plantas toman el agua y los nutrientes que necesitan para su desarrollo a través de diversas adaptaciones desarrolladas en sus raíces y hojas, y que en la mayoría de los casos lo hacen sin afectar a su hospedero. De este modo las epífitas muestran diferentes formas de desarrollo: las parásitas y

hemiparásitas atraviesan con sus raíces la corteza del forófito (árbol hospedero) y se alimentan de su savia; las hemiepífitas van trepando por el forófito mientras sus raíces se mantienen aferradas al suelo y a la vez le sujetan al forófito; y las epífitas que se aferran a la corteza del forófito sin afectarle de ninguna forma ni entrar en contacto con otro sustrato.

El epifitismo involucra un número importante de especies de helechos, orquídeas, bromelias, aráceas, cactus, y en menor grado, especies de las familias Gesneriaceae, Piperaceae, Ericaceae y Melostomataceae (Benzing, 1990). Por su parte, entre las epífitas no vasculares encontramos los grupos menos conocidos, pero no menos importantes, líquenes y briofitos (musgos, hepáticas y antoceros).

Estas son un componente fundamental de los ecosistemas desempeñando un papel en la dinámica de las comunidades ya que al estratificarse verticalmente ofrecen una amplia variedad de nichos y recursos aprovechados por varios grupos faunísticos (artrópodos, anfibios, aves, etc.), contribuyendo de esta manera en el aumento de la diversidad. También, las especies epífitas vasculares y no vasculares son fijadoras de nutrientes, almacenan agua en época de lluvias, liberándola progresivamente en época seca y aumentan la capacidad de carga de los ecosistemas (Ceja *et al.*, 2008).

Teniendo en cuenta que varias especies de epífitas están registradas en la Resolución 0192 del 10 de Febrero de 2014, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, en concordancia con el concepto de desarrollo sostenible y además estas presentan veda nacional bajo Resolución 0213 de 1977 (INDERENA), el presente documento relaciona el muestreo de las especies epífitas obtenido durante el recorrido del área de intervención directa, con registros directos, e identificación de las especies en campo y laboratorio con el correspondiente registro fotográfico.

Para la caracterización de la vegetación epífita presente en el área de intervención del proyecto, se tuvieron en cuenta las unidades de cobertura vegetal identificadas desde el componente de vegetación terrestre; e igualmente se incorpora el análisis del área producto de las actividades a realizar, y así establecer los posibles cambios de los elementos estructurales de los ecosistemas existentes.

Como resultado de la caracterización de especies vegetales epífitas dentro de las áreas de intervención directa de las obras de construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV La Reforma - San Fernando, se evaluaron en total 187 forófitos, para el inventario se tuvieron en cuenta el 100% de los árboles dentro del área de intervención directa del proyecto con presencia de las especies epífitas, teniendo en cuenta las coberturas de Zonas industriales (Zi), Palma de aceite (Pac), Cítricos (Ctr), Pastos limpios (Pl), Pastos arbolados (Pa), Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) y Vegetación secundaria alta (Vsa); es así que se encontró un total de 68 especies epífitas vasculares y no vasculares, distribuida en nueve grupos y 38 familias; sobre sustratos de roca, árboles y de carácter terrestre (**Tabla 3.3-76**).

Tabla 3.3-76 Composición de la flora epifita del área de intervención directa de la línea de transmisión eléctrica de 230 kV; La Reforma – San Fernando

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
ESPECIES VASCULARES	Araceae	<i>Anthurium sp</i>
		<i>Caladium smaragdinum</i> K.Koch & C.D.Bouché
		<i>Philodendron cf melanochrysum</i>
		<i>Philodendron gloriosum</i> André
		<i>Philodendron sp</i>
		<i>Syngonium sp</i>
	Bromelilaceae	<i>Guzmania sp</i>
		<i>Guzmania squarrosa</i> (Mez & Sodiro) L.B.Sm. & Pittendr
		<i>Racinaea sp</i>
		<i>Tillandsia clavigera</i> Mez
		<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir
	Vitaceae	<i>Cissus sp</i>
	Apocynaceae	<i>Funastrum sp</i>
	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp</i>
	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum sp</i>
	Gleicheniaceae	<i>Sticherus sp</i>
	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum sp</i>
	Polypodiaceae	<i>Dicranoglossum sp</i>
		<i>Phlebodium sp</i>
		<i>Polypodium sp</i>
	Lycopodiaceae	<i>Huperzia sp</i>
	Selaginellaceae	<i>Selaginella sp</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum sp</i>	
	<i>Pleurothallis racemosa</i> (Barb.Rodr.) Cogn	
	<i>Pleurothallis sp</i>	
Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i> L.f.	
	<i>Heliconia sp1</i>	
	<i>Heliconia sp3</i>	
	<i>Heliconia sp2</i>	
ESPECIES NO VASCULARES	Jubulaceae	<i>Jubula sp</i>
	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea sp.</i>
		<i>Lejeunea sp.</i>
	Plagiochillaceae	<i>Plagiochilla sp.</i>
	Herbertaceae	<i>Herbertus sp.</i>
	Lepidoziaceae	<i>Lepidozia brasiliensis</i> Steph.
	Arthoniaceae	<i>Cryptothecia sp</i>
		<i>Dichosporidium lanuginosum</i> Aptroot & Lücking
		<i>Herpothallon granulare</i> (Sipman) Aptroot & Lücking
		<i>Herpothallon minimum</i> Aptroot & Lücking
		<i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot, Lücking & G. Thor
	Cladoniaceae	<i>Cladonia corniculata</i> Ahti & Kashiw.
Coenogoniaceae	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.	
Collembataceae	<i>Leptogium azureum</i> (Swartz) Montagne	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
ESPECIES NO VASCULARES		<i>Leptogium sp</i>
	Graphidaceae	<i>Graphis plurispora</i> (Redgr.) Luecking & Chaves
		<i>Sarcographa labyrinthica</i> (Ach.) Müll. Arg.
	Atheliaceae	<i>Cora sp.</i>
	Lecanoraceae	<i>Lecanora sp</i>
	Parmeliaceae	<i>Canoparmelia sp.</i>
		<i>Hypotrachyna degelii</i> (Hale) Hale
		<i>Parmotrema mellissii</i> (Dodge) Hale
		<i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale
		<i>Usnea sp</i>
	Physciaceae	<i>Dirinaria sp</i>
	Porinaceae	<i>Porina sp</i>
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula mamillana</i> (Ach.) Trevis.
		<i>Pyrenula sp</i>
	Teloschistaceae	<i>Caloplaca sp</i>
	Trypetheliaceae	<i>Trypethelium sp</i>
	Calympereaceae	<i>Syrrhopodon sp.</i>
	Dicranaceae	<i>Dicranella cf. hilariana</i>
	Hypnaceae	<i>Rhacopilopsis trinitensis</i> Britton & Dixon
	Leucobryaceae	<i>Campylopus sp.</i>
<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.		
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.		
Orthotrichaceae	<i>Macromitrium sp.</i>	
Pottiaceae	<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	
Sphagnaceae	<i>Sphagnum sp</i>	

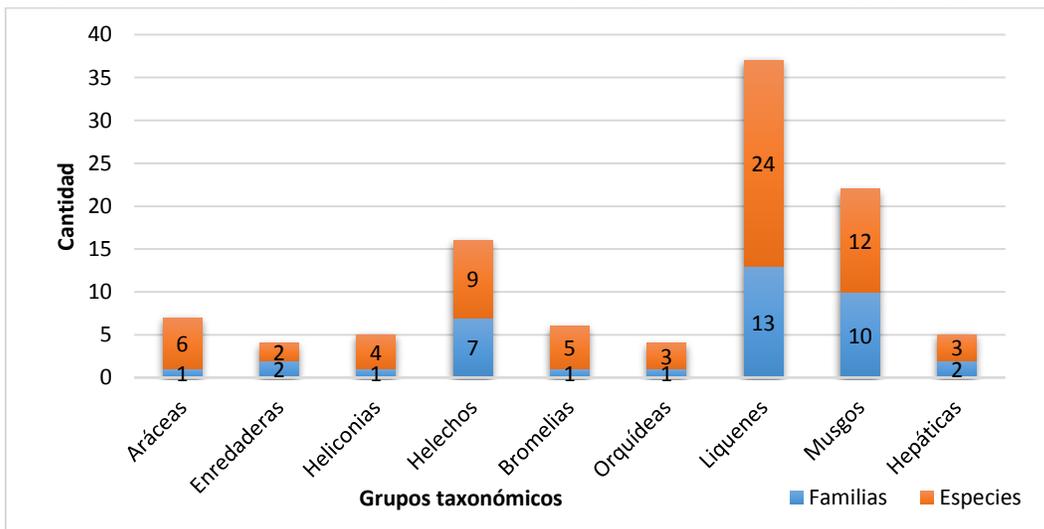
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Los taxos de epífitas no vasculares encontradas en los forófitos corresponden a líquenes, hepáticas y musgos, registrándose el grupo de los líquenes como el mayor representante con 24 especies distribuidas en 13 familias, seguido de musgos con 12 especies en 10 familias; en el grupo de hepáticas se encontraron 3 especies en 2 familias. Para las epífitas vasculares se observaron del grupo de Aráceas 6 especies, Enredaderas 2 especies en 2 familias, Heliconias 4 especies en una familia, para el grupo de Helechos se observaron 9 especies en 7 familias, para el grupo de Bromelias se reportaron 5 especies, y del grupo de Orquídeas se reportaron 3 especies (**Imagen 3.3-83**).

Para las áreas de intervención, se evaluaron en total 187 forófitos en coberturas que corresponden a: Zonas industriales (Zi), Palma de aceite (Pac), Cítricos (Ctr), Pastos limpios (PI), Pastos arbolados (Pa), Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) y Vegetación secundaria alta (Vsa); encontrando especies del grupo de Líquenes, Musgos, Hepáticas, Enredaderas, Aráceas, Helechos, Heliconias, Orquídeas y Bromelias. Las especies de epífitas no vasculares y vasculares se encontraron en hábitat epífita arbóreo, rupícola y terrestre. Las especies registradas en este informe fueron identificadas tanto en campo como en herbario a partir de la colecta de material vegetal (**Anexo D-10.3. Certificado de ingreso y determinación a herbario**).

En concordancia con la caracterización de vegetación terrestre la mayor parte del área corresponde a coberturas no naturales que muestran una baja representación de sustratos para las especies epifitas y por tanto el registro de especies epifitas en la gran mayoría de éstas áreas fue nulo incluyendo estratos terrestres o rupícolas. Atendiendo que las áreas de intervención obedecen a características en su gran mayoría de coberturas de baja estratificación como lo son los pastos limpios, en algunos casos no se encontraron forófitos (**Fotografía 3-26**); sin embargo, se realizaron recorridos detallados, donde se tuvo en cuenta la presencia de plantas epifitas en estratos terrestres y rupícolas o sobre troncos en descomposición.

Imagen 3.3-83 Distribución de la riqueza de especies y familias según el grupo registrado



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017



**Fotografía 3-26 Torre con cobertura de pastos limpios
N 931747 E 1040972**

- **Análisis de especies epifitas vasculares**
- **Composición florística y hábitos de crecimiento de especies vasculares**

La caracterización dentro de las obras de Construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV La Reforma - San Fernando, estuvo representado por una abundancia total de 4106 individuos, entre los cuales el total de especies de plantas epifitas vasculares estuvo compuesta por seis especies de aráceas, dos especies de enredaderas en dos familias, cuatro especies de heliconias en una familia, para el grupo de Helechos se observaron nueve especies en siete familias, para las Bromelias se reportaron cinco especies, y del grupo de Orquídeas se reportaron tres especies (**Tabla 3.3-77**).

Tabla 3.3-77 Especies de flora epífita vascular registrada

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	HÁBITOS DE CRECIMIENTO
Aráceas	Araceae	<i>Anthurium sp</i>	Hemiepífitas secundarias
		<i>Caladium smaragdinum</i> K.Koch & C.D.Bouché	Hemiepífitas secundarias
		<i>Philodendron cf melanochrysum</i>	Hemiepífitas secundarias
		<i>Philodendron gloriosum</i> André	Hemiepífitas secundarias
		<i>Philodendron sp</i>	Hemiepífitas secundarias
		<i>Syngonium sp</i>	Hemiepífitas secundarias
Bromelias	Bromeliaceae	<i>Guzmania sp</i>	Holoepífitas
		<i>Guzmania squarrosa</i> (Mez & Sodiro) L.B.Sm. & Pittendr	Holoepífitas
		<i>Racinaea sp</i>	Holoepífitas
		<i>Tillandsia clavigera</i> Mez	Holoepífitas
		<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir	Holoepífitas
Enredadera	Vitaceae	<i>Cissus sp</i>	Semiepífitas trepadoras
	Apocynaceae	<i>Funastrum sp</i>	Semiepífitas trepadoras
Helecho	Polypodiaceae	<i>Dicranoglossum sp</i>	Hemiepífitas secundarias
		<i>Phlebodium sp</i>	Hemiepífitas secundarias
		<i>Polypodium sp</i>	Hemiepífitas secundarias
	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum sp</i>	Hemiepífitas secundarias
	Lycopodiaceae	<i>Huperzia sp</i>	Hemiepífitas secundarias
	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum sp</i>	Hemiepífitas secundarias
	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp</i>	Hemiepífitas secundarias
	Selaginellaceae	<i>Selaginella sp</i>	Hemiepífitas secundarias
Gleicheniaceae	<i>Sticherus sp</i>	Hemiepífitas secundarias	
Heliconias	Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i> L.f.	Terrestres
		<i>Heliconia sp1</i>	Terrestres
		<i>Heliconia sp2</i>	Terrestres
		<i>Heliconia sp3</i>	Terrestres
Orquídea	Orchidaceae	<i>Epidendrum sp</i>	Holoepífitas
		<i>Pleurothallis racemosa</i> (Barb.Rodr.) Cogn	Holoepífitas
		<i>Pleurothallis sp</i>	Holoepífitas

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

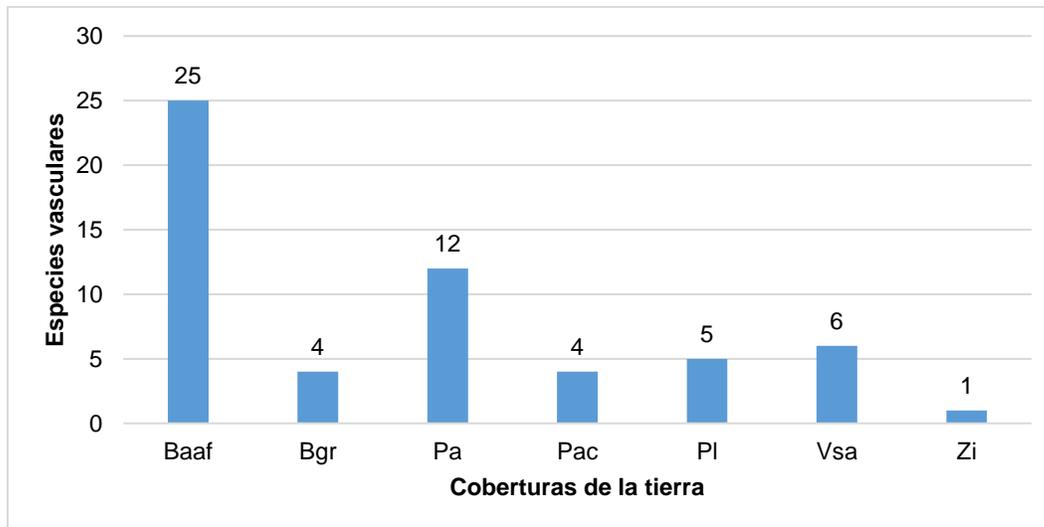
- Análisis estructural

A continuación se presenta el análisis estructural de la comunidad epífita vascular; ésta información nos permite valorar una especie y establecer su categoría dentro del grupo existente. La estructura horizontal nos permite evaluar el comportamiento de las epífitas vasculares individualmente y de las especies en las áreas con diferente cobertura de la tierra. Esta estructura puede analizarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias.

Distribución horizontal: localización de las especies en el área directa del proyecto con relación a las unidades de cobertura.

Las coberturas que presentaron mayor cantidad de especies epífitas vasculares fueron: Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) con 25 especies y Pastos arbolados (Pa) con 12 especies, las demás coberturas estuvieron representadas por una a seis especies, siendo la cobertura de Zonas industriales (Zi) la que menos especies presentó. Dependiendo de la especie, las epífitas pueden ser sensibles a una alta irradiación lumínica, pero también la falta de ella debido a un excesivo follaje le es perjudicial. Es por ello que su distribución sobre el hospedero obedece a las adaptaciones, requerimientos y resistencia de cada especie y a las condiciones que el hospedero le imponga (Callaway *et al.*, 2002) (Imagen 3.3-84).

Imagen 3.3-84 Especies de epífitas vasculares por cobertura de la tierra



Baaf: Bosque abierto alto de tierra firme, Bgr: Bosque de galería y ripario, Pa: Pastos arbolados, Pac: Palma de aceite, Pl: Pastos limpios, Vsa: Vegetación secundaria alta y Zi: Zonas industriales.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

De las coberturas muestreadas en las áreas de intervención, las coberturas de Pastos arbolados (Pa) y Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) presentaron la mayor abundancia con 1879 y 1359 individuos respectivamente, las especies más representativas para estas coberturas fueron *Selaginella sp* con 1601 para pastos arbolados e *Hymenophyllum sp* con

437 individuos en la cobertura de bosque abierto alto de tierra firme; para la cobertura vegetación secundaria alta la especie más abundante fue *Caladium smaragdinum* K.Koch & C.D.Bouché con 411 individuos, en la cobertura de pastos limpios la especie *Huperzia sp* fue la más abundante con 139 individuos, para la cobertura de palma de aceite fue la especie *Anthurium sp* con cinco individuos, en bosque de galería y ripario fue la especie *Selaginella sp* con 60 individuos y por último la cobertura de zonas industriales presentó una sola especie con cinco individuos (**Tabla 3.3-78**).

Tabla 3.3-78 Individuos de las especies de epifitas vasculares registradas por coberturas

GRUPOS	ESPECIES	COBERTURAS						
		Baaf	Bgr	Pa	Pac	PI	Vsa	Zi
Aráceas	<i>Anthurium sp</i>	1			5			
	<i>Caladium smaragdinum</i> K.Koch & C.D.Bouché		1				411	
	<i>Philodendron cf melanochrysum</i>			4				
	<i>Philodendron gloriosum</i> André	4					2	
	<i>Philodendron sp</i>	160		1			110	
	<i>Syngonium sp</i>	1	4					
Bromelias	<i>Guzmania sp</i>	130						
	<i>Guzmania squarrosa</i> (Mez & Sodiro) L.B.Sm. & Pittendr	31						
	<i>Racinaea sp</i>	1						
	<i>Tillandsia clavigera</i> Mez	10						
	<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir	23						
Enredadera	<i>Cissus sp</i>					1		
	<i>Funastrum sp</i>	5		1	1	1		
Helecho	<i>Dicranoglossum sp</i>	8		5				
	<i>Elaphoglossum sp</i>	35	5	8				
	<i>Huperzia sp</i>	2		95		139		
	<i>Hymenophyllum sp</i>	437						
	<i>Phlebodium sp</i>	8						
	<i>Polypodium sp</i>	29		6				5
	<i>Pteridium sp</i>	8				98		
	<i>Selaginella sp</i>	322	60	1601		0		
<i>Sticherus sp</i>	12		133					
Heliconia	<i>Heliconia hirsuta</i> L.f.	4		17			11	
	<i>Heliconia sp1</i>	5					6	
	<i>Heliconia sp2</i>			4			3	
	<i>Heliconia sp3</i>	3						
Orquídea	<i>Epidendrum sp</i>	18		4	2			
	<i>Pleurothallis racemosa</i> (Barb.Rodr.) Cogn	31						
	<i>Pleurothallis sp</i>	71			3			
Total general		1359	70	1879	11	239	543	5

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- Diversidad Alfa

En relación a la dominancia de las especies encontradas en las coberturas del área de intervención, se observaron valores medios que alcanzan el 58%, donde la cobertura de Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) tuvo el valor más alto (0,74), este índice en general indica que la abundancia se encuentra distribuida en unas especies, por lo tanto, refleja una distribución más equitativa para las especies de estos grupos.

En relación a la diversidad de acuerdo al índice de Shannon, se observó que la cobertura de Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) presentó la mayor diversidad con un valor de 2,09, seguida de las coberturas de Pastos limpios (PI) y Palma de aceite (Pac) las cuales presentan una diversidad de especies de 0,72 y 0,67 respectivamente, al ser las coberturas que presentaron homogeneidad en los resultados; en general las coberturas evaluadas mostraron bajos índices de diversidad, teniendo en cuenta que son ecosistemas con alta intervención antrópica por las diferentes actividades económicas de la región que fueron identificadas en el aparte social y que básicamente están representadas en el monocultivo de palma de aceite y Ganadería (**Tabla 3.3-79**).

Tabla 3.3-79 Índices de diversidad de especies epifitas vasculares en las coberturas muestreadas

VARIABLES	Baaf	Bgr	Pa	Pac	PI	Vsa	Zi
Taxa_S	25	4	12	4	4	6	1
Individuals	1359	70	1897	11	239	543	5
Dominance_D	0,18	0,74	0,73	0,32	0,51	0,61	1
Shannon_H	2,09	0,54	0,62	0,67	0,72	0,38	0
Equitability_J	0,65	0,39	0,25	0,89	0,52	0,39	-

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

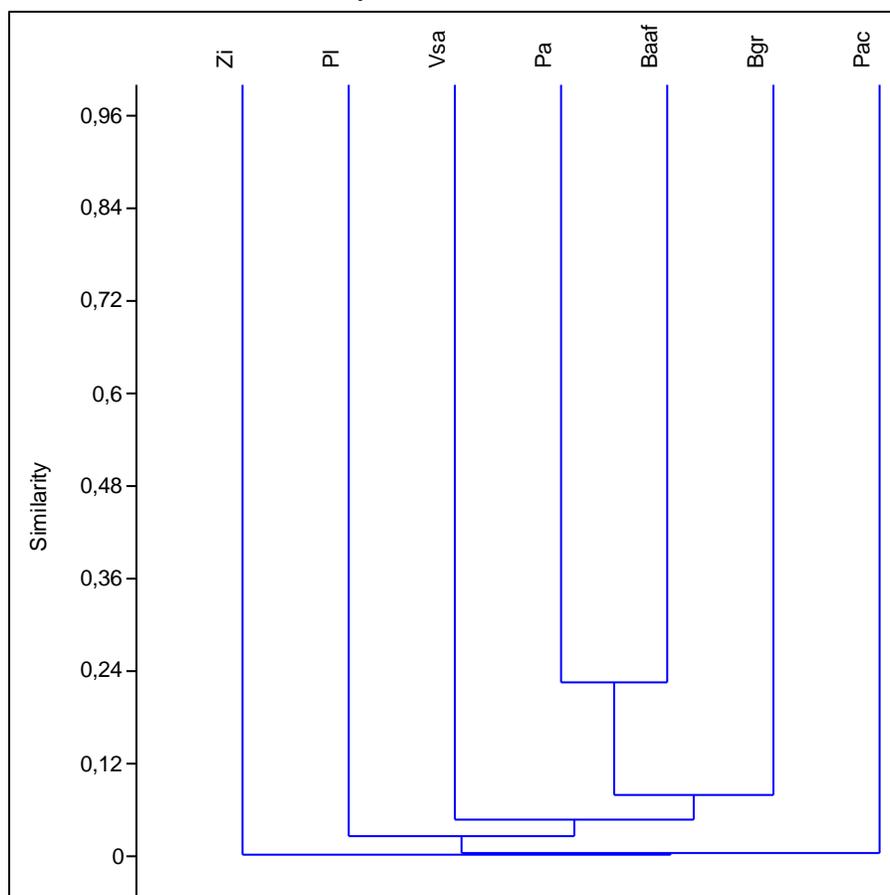
En relación a la Equitatividad de epifitas vasculares, se observa que la abundancia no estuvo concentrada en una especie, donde la cobertura de Palma de aceite presentó el valor más alto con 0,89 seguida de las coberturas de Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) y Pastos limpios (PI) con 0,65 y 0,52 respectivamente; siendo éstas las coberturas con los valores más altos, las demás coberturas mostraron valores bajos indicando que la abundancia se encuentra distribuida entre las especies presentes, lo cual exhibe una distribución uniforme en la abundancia de las especies muestreadas y es concordante con la estructura de las coberturas siendo las de valores más altos las de estructura vegetal más limitante.

- Diversidad Beta

Con base al análisis de diversidad de epifitas vasculares dentro de las áreas de intervención, basados en la abundancia de las especies encontradas para las coberturas antes mencionadas, se observan valores de similaridad muy bajos, discriminados de la siguiente manera: las coberturas de Pastos arbolados y Bosque abierto alto de tierra firme son las que presentan el valor más alto de similaridad con un 23%, estas a su vez presentan similaridad con la cobertura de Bosque de galería y ripario en un 8%, en orden del valor de similaridad encontrado, le sigue la cobertura de Vegetación secundaria alta con 5%, pastos limpios con 3% y por último la cobertura de zonas industriales la cual no presentó valor de similaridad con las demás coberturas evaluadas, ya que esta sólo presentó una sola especie con poca abundancia (**Imagen 3.3-85**).

Mediante la técnica de Bray–Curtis, para las coberturas evaluadas se observó la existencia de conjuntos discrepantes en especies de una misma cobertura, dados los bajos porcentajes de similitud (23%, 8%, 5%, 3% y 0% respectivamente), hubo diferencias en algunas coberturas. En síntesis, los agrupamientos responden básicamente a la abundancia de Selaginella sp en las coberturas vegetales con mayor abundancia de epífitas vasculares y la codominancia de otros taxas.

Imagen 3.3-85 Diagramas de similitud Bray Curtis de especies en las coberturas con presencias de epífitas vasculares.



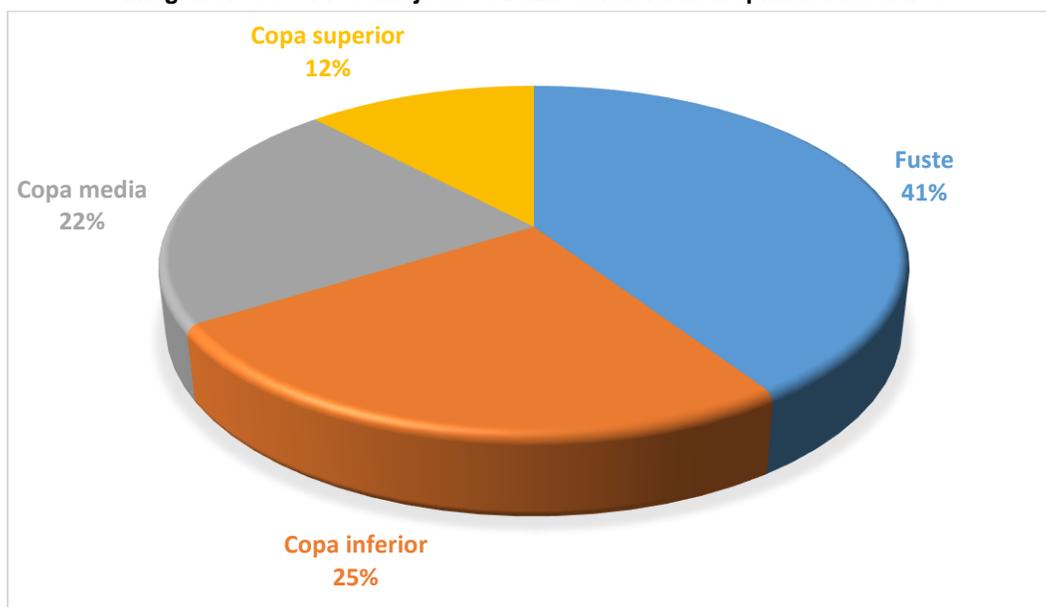
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Estratificación vertical: posición de la epífita en el forófito (fuste, copa inferior, copa media, copa superior).

Se determinó que la zona con mayor diversidad de flora epífita vascular se encuentra en el fuste del árbol donde se reportaron 606 individuos (41%), le sigue la copa inferior reportando 377 individuos (25%), y la copa media con 326 individuos (22%), la copa superior del árbol sólo presentó 178 individuos (12%); esto se debe a que la luz que incide sobre el hospedero, filtrada a través de la copa del mismo, ingiere de manera importante en el establecimiento

y crecimiento de las epífitas sobre, lo que puede llegar a ser un factor limitante, especialmente si se trata de árboles caducifolios (Cervantes et al., 2005). (Imagen 3.3-86)

Imagen 3.3-86 Procentaje de estratificación vertical epifitas vasculares



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Dependiendo de la especie, las epífitas pueden ser sensibles a una alta irradiación lumínica, pero también la falta de ella debido a un excesivo follaje le es perjudicial (Tabla 3.3-80). Es por ello que su distribución sobre el hospedero obedece a las adaptaciones, requerimientos y resistencia de cada especie a las condiciones que el hospedero le imponga (Callaway et al., 2002).

Tabla 3.3-80 Distribución vertical de las especies epifitas presentes en el área de intervención

GRUPO	ESPECIES	ESTRATIFICACIÓN DEL FOROFITO			
		FUSTE	COPA INFERIOR	COPA MEDIA	COPA SUPERIOR
Aráceas	<i>Anthurium sp</i>	2	3		
	<i>Caladium smaragdinum</i> K.Koch & C.D.Bouché	16	122	130	143
	<i>Philodendron cf melanochrysum</i>	3	1		
	<i>Philodendron gloriosum</i> André	3			
	<i>Philodendron sp</i>	7	99	132	33
	<i>Syngonium sp</i>	3	2		
Bromelias	<i>Guzmania sp</i>	6			
	<i>Guzmania squarrosa</i> (Mez & Sodiro) L.B.Sm. & Pittendr	11	3	2	
	<i>Racinaea sp</i>	1			
	<i>Tillandsia clavigera</i> Mez	5	3		
	<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir	8	14	1	

GRUPO	ESPECIES	ESTRATIFICACIÓN DEL FOROFITO			
		FUSTE	COPA INFERIOR	COPA MEDIA	COPA SUPERIOR
Enredadera	<i>Cissus sp</i>	1			
	<i>Funastrum sp</i>	6	1	1	
Helechos	<i>Dicranoglossum sp</i>	9	4		
	<i>Elaphoglossum sp</i>	40	8		
	<i>Huperzia sp</i>				
	<i>Hymenophyllum sp</i>	367	43	7	
	<i>Phlebodium sp</i>		3	5	
	<i>Polypodium sp</i>	25	10	4	
	<i>Pteridium sp</i>	8			
	<i>Selaginella sp</i>	63			
	<i>Sticherus sp</i>	1			
Orquídeas	<i>Epidendrum sp</i>	6	14	4	
	<i>Pleurothallis racemosa</i> (Barb.Rodr.) Cogn	15	8	5	2
	<i>Pleurothallis sp</i>		39	35	
TOTAL GENERAL		606	377	326	178

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Abundancia para las epífitas vasculares se tiene en cuenta el número de individuos de determinada especie en el forófito o árbol y demás hábitats.

La especies de epífitas vasculares con mayor abundancia, presentes en cada hábito: arbóreo, rupícola o terrestre fue la especie *Selaginella sp* con 1983 individuos la más representativa; seguida de *Hymenophyllum sp* con 437 individuos del grupo de los Helechos, y del grupo de aráceas la especie *Caladium smaragdinum* K.Koch & C.D.Bouché fue una de las más abundantes con 412 individuos. Del grupo de enredaderas la especie *Funastrum sp* tuvo una abundancia de 8 individuos siendo la más representativa del grupo; para las bromelias la especie *Guzmania sp* fue la especie más abundante con 130 individuos, seguida de *Pleurothallis sp* con 74 individuos del grupo de orquídeas, y para el grupo de Heliconias se observa que la especie *Heliconia hirsuta* es la más abundante con 32 individuos; algunas especies vasculares se presentaron en hábitat distinto al arbóreo, para el hábitat terrestre la especie más abundante fue *Selaginella sp* con 1600 individuos, en hábitat rupícola sólo se presentó la especie *Selaginella sp* con 320 individuos.

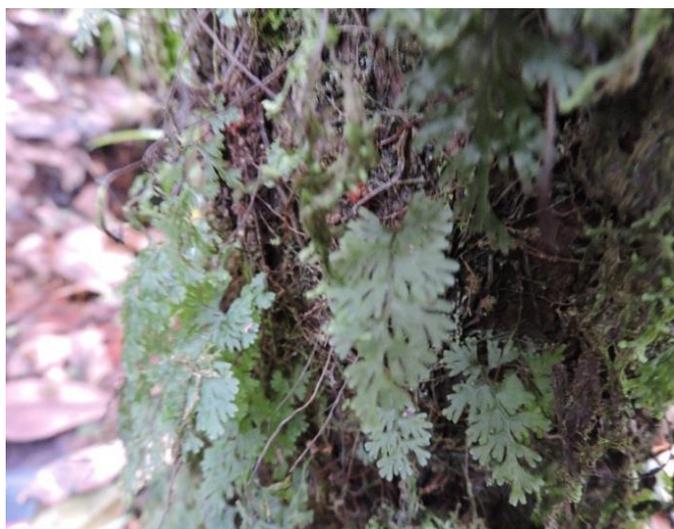
Para las especies de epífitas vasculares de hábito arbóreo (**Tabla 3.3-81**), se determinó la abundancia teniendo en cuenta las especies de forófitos identificados, donde la especie con mayor abundancia fue *Hymenophyllum sp* con 437 individuos del grupo de los helechos (**Fotografía 3-27**), seguida de *Caladium smaragdinum* con 411 individuos del grupo de las aráceas (**Fotografía 3-28**); éste tipo de registro de abundancias está asociada principalmente al éxito que tiene el tipo de reproducción de las especies de helechos y las aráceas que según su grupo se reproducen por esporas o por división respectivamente.

Tabla 3.3-81 Abundancia de las especies vasculares arborícolas

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA (ind) HÁBITAT ARBÓREO
Aráceas	Araceae	<i>Anthurium sp</i>	5
		<i>Caladium smaragdinum</i> K.Koch & C.D.Bouché	411

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA (ind) HÁBITAT ARBÓREO
Aráceas	Araceae	<i>Philodendron cf melanochrysum</i>	4
		<i>Philodendron gloriosum</i> André	3
		<i>Philodendron sp</i>	271
		<i>Syngonium sp</i>	5
Bromelias	Bromelilaceae	<i>Guzmania sp</i>	6
		<i>Guzmania squarrosa</i> (Mez & Sodiro) L.B.Sm. & Pittendr	16
		<i>Racinaea sp</i>	1
		<i>Tillandsia clavigera</i> Mez	9
		<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir	23
Enredadera	Vitaceae	<i>Cissus sp</i>	1
	Apocynaceae	<i>Funastrum sp</i>	8
Helecho	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp</i>	8
	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum sp</i>	48
	Gleicheniaceae	<i>Sticherus sp</i>	8
	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum sp</i>	437
	Polypodiaceae	<i>Dicranoglossum sp</i>	13
		<i>Phlebodium sp</i>	8
		<i>Polypodium sp</i>	40
Selaginellaceae	<i>Selaginella sp</i>	63	
Orquídea	Orchidaceae	<i>Epidendrum sp</i>	24
		<i>Pleurothallis racemosa</i> (Barb.Rodr.) Cogn	31
		<i>Pleurothallis sp</i>	74
TOTAL			1517

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017



**Fotografía 3-27 Especie vascular *Hymenophyllum sp*
N 945264 E 1037790**

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017



Fotografía 3-28 Especie vascular *Caladium smaragdinum* K.Koch & C.D.Bouché
N 943074 E 1038270

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Tabla 3.3-82 Abundancia de especies epífitas vasculares en hábitat terrestre y rupícola.

GRUPOS	ESPECIES	HABITAT	
		RUPÍCOLA	TERRESTRE
Aráceas	<i>Anthurium sp</i>		1
	<i>Caladium smaragdinum</i> K.Koch & C.D.Bouché		1
	<i>Philodendron gloriosum</i>		3
Bromelias	<i>Guzmania sp</i>		124
	<i>Guzmania squarrosa</i> (Mez & Sodiro) L.B.Sm. & Pittendr		15
	<i>Tillandsia clavigera</i> Mez		1
Helecho	<i>Huperzia sp</i>		236
	<i>Pteridium sp</i>		98
	<i>Selaginella sp</i>	320	1600
	<i>Sticherus sp</i>		137
Heliconia	<i>Heliconia hirsuta</i> L.f.		32
	<i>Heliconia sp1</i>		11
	<i>Heliconia sp2</i>		7
	<i>Heliconia sp3</i>		3
Total general		320	2269

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Para las especies de epífitas vasculares de hábito rupícolas y los terrestres (**Tabla 3.3-82**), la especie registrada en otros hábitats de mayor representatividad corresponde al helecho *Selaginella sp* con 1920 (**Fotografía 3-29**). Siendo su reproducción por esporas, los estratos más bajos tienen mayor representatividad en su dispersión y colonización de los diferentes sustratos, ésta la única especie registrada como rupícola y terrestre. A *Selaginella sp* le sigue otro helecho del género *Huperzia sp* con 236 individuos terrestres.



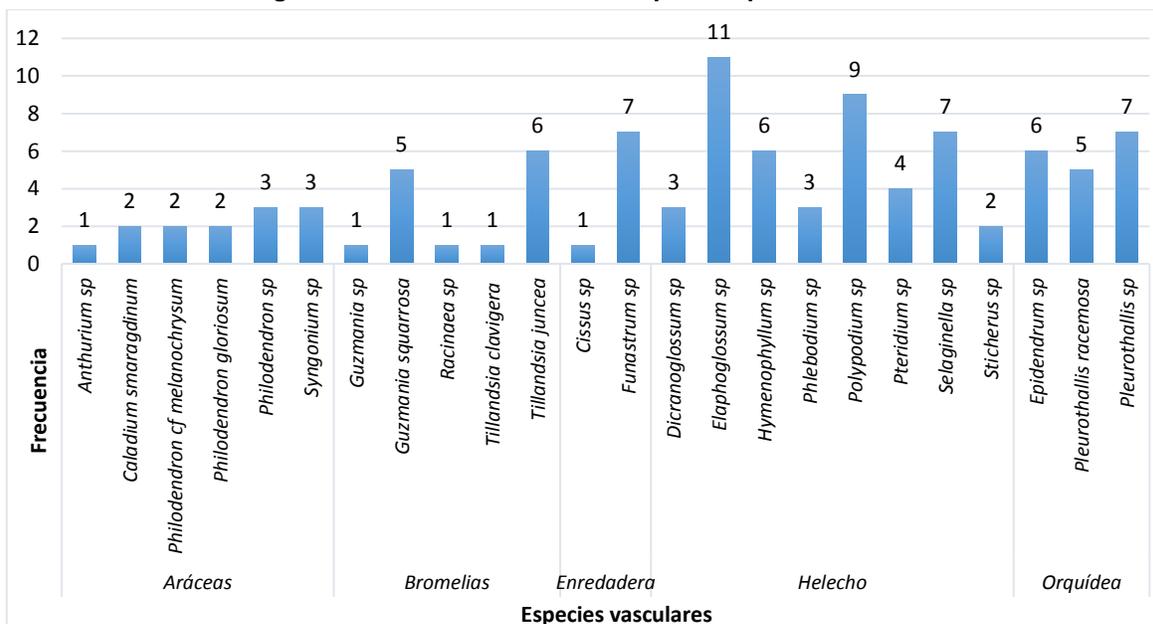
Fotografía 3-29 Especie vascular *Selaginella sp*
N 930905 E 1040998

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Frecuencia

Las especies vasculares tuvieron presencia en 98 individuos arbóreos, siendo la especie de helecho *Elaphoglossum sp* la más frecuente, con 11 unidades muestrales, le sigue la especie *Polypodium sp* también del grupo de los helechos con nueve unidades muestrales, las demás especies presentaron una frecuencia entre uno a siete unidades muestrales, tal como lo muestra la gráfica. (Imagen 3.3-87).

Imagen 3.3-87 Frecuencia de las especies epifitas vasculares.

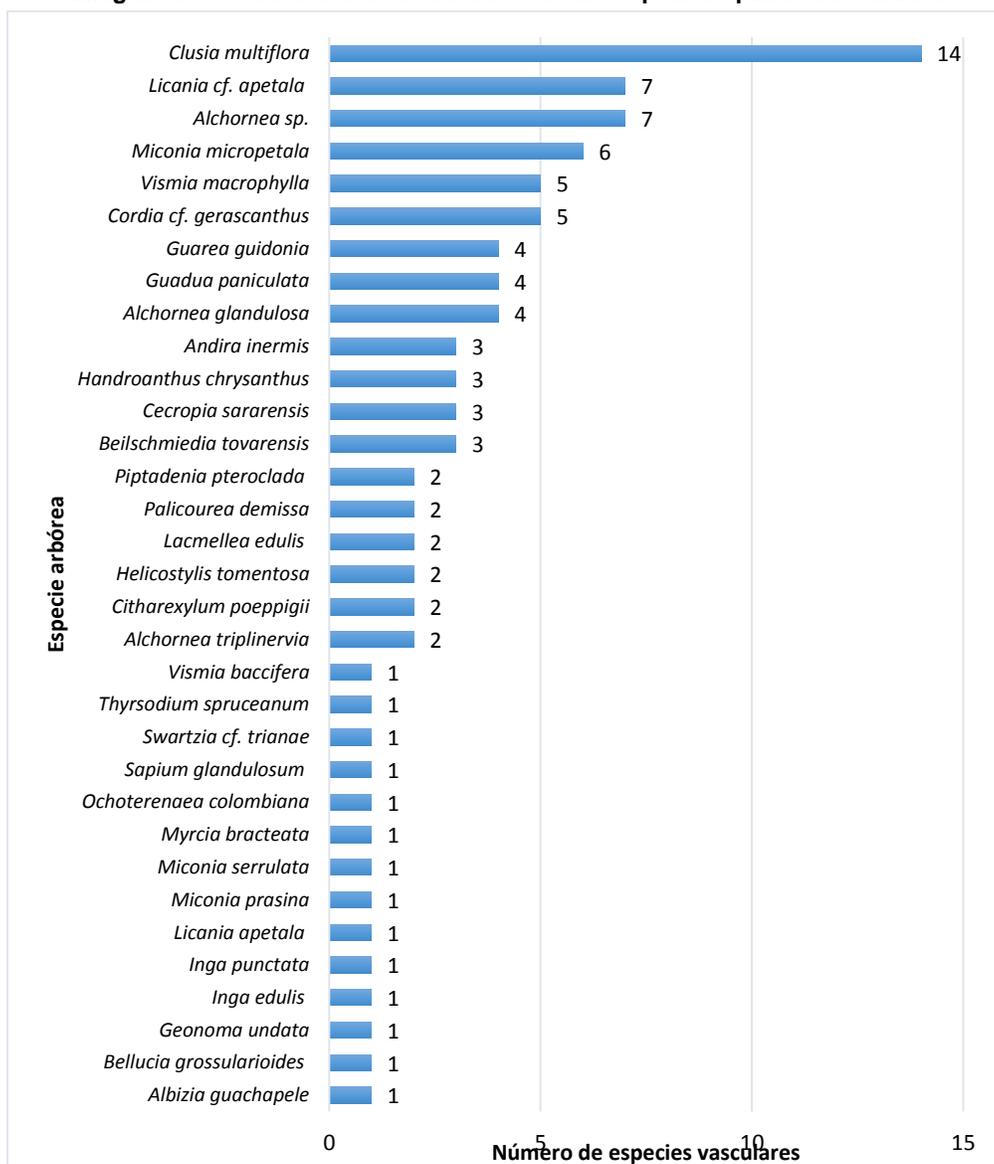


Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Preferencia de forofito

El hospedero o “forófito” (en el caso de las epífitas arborícolas) sobre el que crece una epífita es utilizado sólo como soporte sin recibir más daño que el que pueda provocar su abundancia dentro de su ramaje, aunque las epífitas no representan una gran proporción de la biomasa ni de la diversidad total, su importancia radica en el servicio que presta al ecosistema (regulación hídrica, alimento, refugio, hábitat de otros organismos), en su endemismo y en el reducido tamaño de sus poblaciones, un reservorio de material genético de gran valor ecológico, académico, productivo y cultural.

Imagen 3.3-88 Preferencia de Forófitos de las especies epífitas vasculares.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Los hospederos con mayor frecuencia de especies epífitas fueron: *Clusia multiflora* Kunth con 14 especies reportadas, seguida de *Licania cf. apetala* (E.Mey.) Fritsch y *Alchornea sp* con siete especies epífitas respectivamente, por último los forófitos con un número considerable de especies epífitas vasculares fueron: *Miconia micropetala* con seis especies y *Vismia macrophylla* Kunth y *Cordia cf. Gerascanthus* con cinco especies cada uno, los demás forófitos tuvieron entre una y cuatro especies epífitas (**Imagen 3.3-88**).

La especie *Clusia multiflora* Kunth es un árbol que alcanza los 14 m de altura. Su tronco alcanza 20 cm de diámetro. Su corteza interna presenta exudado por puntos, de color amarillo. Sus hojas son simples, opuestas, miden hasta 20 cm de largo por 8.5 cm de ancho, su borde es entero y se agrupan al final de las ramas. Sus inflorescencias son cimas terminales de hasta seis cm de largo. Sus flores son vistosas, aromáticas, tienen 4 pétalos de color amarillo pálido. Sus frutos son cápsulas carnosas de forma oblonga y presentan exudado abundante de color amarillo. Sus semillas están recubiertas por un arilo anaranjado (Toro 2002).

- Especies vedadas, endémicas amenazadas o en peligro crítico

Con el fin de verificar el estado de conservación e identificar las recomendaciones de manejo de las especies epífitas registradas, se establecieron las categorías de riesgo o vulnerabilidad de las especies de epífitas vasculares y no vasculares a través de la consulta de las resoluciones 0192 de 2014 y 0213 de 1977, los Libros Rojos de Plantas de Colombia Vol. 3 (García y Galeano 2006) y Vol. 6 (Calderón-Sáenz 2006), las páginas de la UICN, el CITES y el catálogo de plantas y líquenes de Colombia

En el área de intervención del proyecto, no se encontraron especies reportadas con algún grado de amenaza según el Apéndices del CITES, las listas de la UICN (2017) y la Resolución 192 de 2014; sin embargo, ocho de las especies de flora epífita vascular; son especies que se encuentran incluidas dentro de la categoría de veda nacional bajo la Resolución 213 de 1977 del INDERENA (**Tabla 3.3-83**).

Tabla 3.3-83 Especies vasculares con alguna categoría de amenaza, vulnerabilidad o veda registradas en el proyecto.

GRUPOS	ESPECIES	UICN	Libros rojos	Res. 213 de 1977	CITES	Res. 192 de 2014
Aráceas	<i>Anthurium sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Caladium smaragdinum</i> K.Koch & C.D.Bouché	-	-	-	-	-
	<i>Philodendron cf melanochrysum</i>	-	-	-	-	-
	<i>Philodendron gloriosum</i> André	-	-	-	-	-
	<i>Philodendron sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Syngonium sp</i>	-	-	-	-	-
Bromelias	<i>Guzmania sp</i>	-	-	X	-	-
	<i>Guzmania squarrosa</i> (Mez & Sodiro) L.B.Sm. & Pittendr	LC	-	X	-	-
	<i>Racinaea sp</i>	-	-	X	-	-
	<i>Tillandsia clavigera</i> Mez	LC	-	X	-	-
	<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir	LC	-	X	-	-
Enredadera	<i>Cissus sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Funastrum sp</i>	-	-	-	-	-

GRUPOS	ESPECIES	UICN	Libros rojos	Res. 213 de 1977	CITES	Res. 192 de 2014
Helecho	<i>Dicranoglossum sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Elaphoglossum sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Huperzia sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Hymenophyllum sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Phlebodium sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Polypodium sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Pteridium sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Selaginella sp</i>	-	-	-	-	-
Heliconia	<i>Sticherus sp</i>	-	-	-	-	-
	<i>Heliconia hirsuta</i> L. f.	LC	-	-	-	-
	<i>Heliconia sp1</i>	-	-	-	-	-
	<i>Heliconia sp2</i>	-	-	-	-	-
Orquídea	<i>Heliconia sp3</i>	-	-	-	-	-
	<i>Epidendrum sp</i>	-	-	X	-	-
	<i>Pleurothallis racemosa</i> (Barb.Rodr.) Cogn	-	-	X	Apéndice II	-
	<i>Pleurothallis sp</i>	-	-	X	-	-

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

• Analisis de especies epifitas no vasculares

Las adaptaciones de los briófitos y líquenes se basan en tener características propias que les permiten crecer sobre cualquier tipo de sustrato, ser colonizadoras primarias de terrenos y rocas desnudas, brindar protección al suelo, tolerar épocas de sequía y actuar como reservorios de agua, entre otras (Churchill y Linares, 1995; Gradstein et al., 2001; Parra et al., 1999; Eldridge, 2000). Por esto, llevan a cabo funciones biológicas y ecológicas importantes en los bosques, tales como la regulación hídrica, la disminución de la erosión, captación y almacenamiento de nutrientes fácilmente lixiviables y generación de condiciones adecuadas para la germinación de algunas especies (Saxena y Harinder, 2004). Por lo tanto, es de vital importancia identificar la composición y riqueza de estas especies, cuando se va a intervenir gran parte de su ecosistema.

Las comunidades de epifitas no vasculares se diferencian por el tipo de sustrato que habitan, por lo que se reconocen las siguientes comunidades: epifitas que crecen sobre los troncos, ramas de los árboles y arbustos, lignícolas que crecen sobre madera y hojarasca en diferentes estados de descomposición, terrestres crecen sobre suelo, saxícolas crecen sobre rocas y rupícolas crecen a orilla de ríos y quebradas. Dentro de estas comunidades se pueden encontrar especies con diferentes requerimientos en cuanto a luz y humedad diferenciándose especies de sol o de sombra, especies resistentes a la sequía o especies dependientes de la humedad (Osorio, 2008).

- Composición florística y hábitos de crecimiento de especies no vasculares

La caracterización dentro de las obras de Construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV La Reforma - San Fernando, estuvo representado por una abundancia total de 224.412 cm², entre los cuales el total de especies de plantas epifitas no vasculares estuvo compuesta por 39 especies distribuidas en 25 familias, siendo las más

representativas las familias Arthoniaceae y Parmeliaceae cada una con 5 especies (Imagen 3.3-89) a éste le sigue la familia Leucobryaceae con tres especies (Tabla 3.3-84).

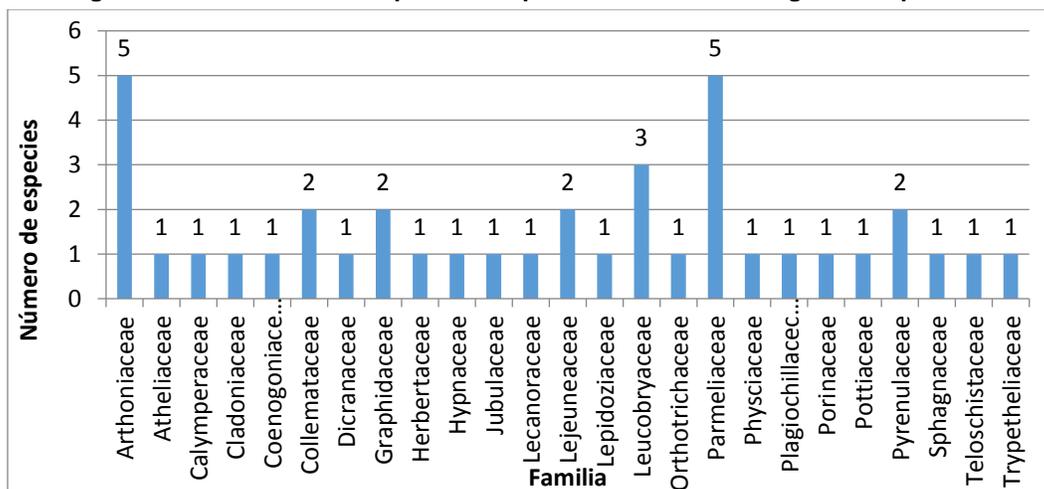
En cuánto a hábitos de crecimiento el hábito costroso con el 31% de las especies es el más representativo, seguido con el 28% de las especies de habito folioso (Tabla 3.3-84).

Tabla 3.3-84 Especies de flora epifita NO vascular registrada

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITOS DE CRECIMIENTO
Jubulaceae	<i>Jubula sp</i>	Talosa
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea sp.</i>	Foliosa
	<i>Lejeunea sp.</i>	Talosa
Herbertaceae	<i>Herbertus sp.</i>	Foliosa
Plagiochillaceae	<i>Plagiochilla sp.</i>	Foliosa
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia brasiliensis</i> Steph.	Foliosa
Arthoniaceae	<i>Cryptothecia sp</i>	Costroso
	<i>Dichosporidium lanuginosum</i> Aptroot & Lücking	Costroso
	<i>Herpothallon granulare</i> (Sipman) Aptroot & Lücking	Costroso
	<i>Herpothallon minimun</i> Aptroot & Lücking	Costroso
	<i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot, Lücking & G. Thor	Costroso
Cladoniaceae	<i>Cladonia corniculata</i> Ahti & Kashiw.	Dimorfico
Coenogoniaceae	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.	Filamentoso
Collemataceae	<i>Leptogium azureum</i> (Swartz) Montagne	Gelatinoso
	<i>Leptogium sp</i>	Gelatinoso
Graphidaceae	<i>Graphis plurispora</i> (Redgr.) Luecking & Chaves	Costroso
	<i>Sarcographa labyrinthica</i> (Ach.) Müll. Arg.	Costroso
Atheliaceae	<i>Cora sp.</i>	Folioso
Lecanoraceae	<i>Lecanora sp</i>	Costroso
Parmeliaceae	<i>Canoparmelia sp.</i>	Folioso
	<i>Hypotrachyna degelii</i> (Hale) Hale	Folioso
	<i>Parmotrema mellissii</i> (Dodge) Hale	Folioso
	<i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale	Folioso
	<i>Usnea sp</i>	Fruticuloso
Physciaceae	<i>Dirinaria sp</i>	Folioso
Porinaceae	<i>Porina sp</i>	Costroso
Pyrenulaceae	<i>Pyrenula mamillana</i> (Ach.) Trevis.	Costroso
	<i>Pyrenula sp</i>	Costroso
Teloschistaceae	<i>Caloplaca sp</i>	Folioso
Trypetheliaceae	<i>Trypethelium sp</i>	Costroso
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon sp.</i>	Compacto
Dicranaceae	<i>Dicranella cf. hilariana</i>	Compacto
Hypnaceae	<i>Rhacopilopsis trinitensis</i> Britton & Dixon	Compacto
Leucobryaceae	<i>Campyllopus sp.</i>	Laxo
	<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.	Colgante
	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	Compacto
Orthotrichaceae	<i>Macromitrium sp.</i>	Laxo
Pottiaceae	<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	Compacto
Sphagnaceae	<i>Sphagnum sp</i>	Colgante

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.3-89 Numero de especies de epifitas no vasculares registradas por familia



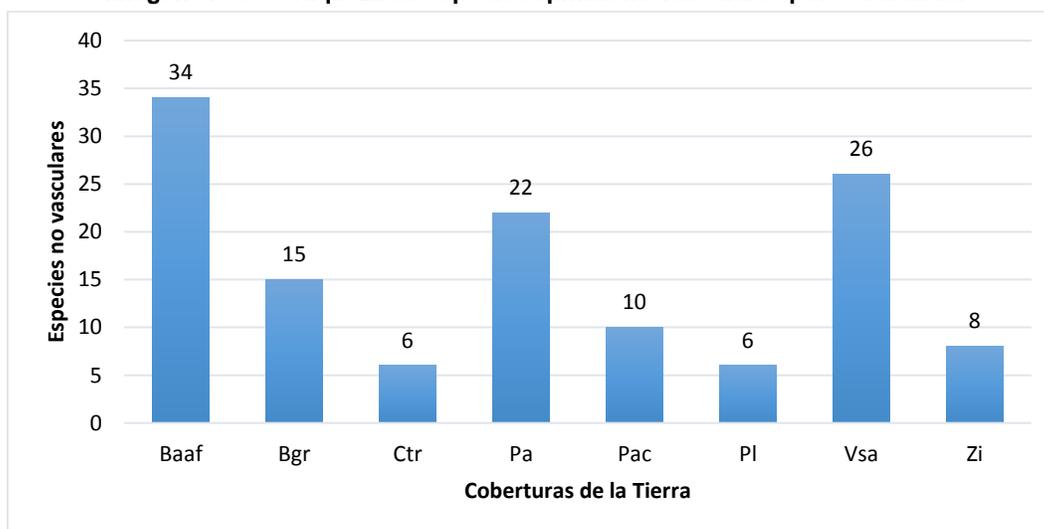
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- Análisis estructural

Distribución horizontal: localización de las especies en el área directa del proyecto con relación a las unidades de cobertura.

En las áreas de Construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV La Reforma - San Fernando, las coberturas con mayor representatividad de epifitas no vasculares fueron: Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) con 34 especies, seguida por Vegetación secundaria alta (Vsa) con 26 especies y Pastos arbolados (Pa) con 22 especies, las demás coberturas registraron entre seis y 15 especies de epifitas no vasculares. (Imagen 3.3-90).

Imagen 3.3-90 Riqueza de especies epifitas no vasculares por coberturas.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

De las coberturas muestreadas en las áreas de intervención, la cobertura de Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf) presento la mayor abundancia de especies no vasculares con 152.687 cm², donde las especies con mayor abundancia fueron *Porina sp* con 23.167 cm² del grupo de líquenes y *Lepidozia brasiliensis* Steph con 18.520 cm² del grupo las hepáticas; seguida de la cobertura de Vegetación secundaria alta (Vsa) con una abundancia de 15.303 cm², donde las especies con mayor abundancia fueron *Herpothallon granulare* (Sipman) Aptroot & Lücking con 2.190 cm² del grupo de líquenes y *Rhacopilopsis trinitensis* Britton & Dixon con 1.540 cm² del grupo de los musgos (**Tabla 3.3-85**).

Tabla 3.3-85 Abundancia (cm2) de las especies epifitas no vasculares por coberturas.

GRUPOS	ESPECIES	COBERTURAS							
		Baaf	Bgr	Ctr	Pa	Pac	PI	Vsa	Zi
Hepática	<i>Cheilolejeunea sp.</i>				900				
	<i>Jubula sp</i>		200						
	<i>Lejeunea sp</i>	5423	420		1540	120		780	
	<i>Herbertus sp.</i>	8667						110	
	<i>Lepidozia brasiliensis</i> Steph.	18520	710			280			
	<i>Plagiochilla sp.</i>	3941						210	
Liquen	<i>Caloplaca sp</i>	900					50		
	<i>Canoparmelia sp.</i>	80			756			80	
	<i>Cladonia corniculata</i> Ahti & Kashiw.				10				
	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.	2703			100			100	7
	<i>Cora sp.</i>	440			200			890	
	<i>Cryptothecia sp</i>	440	1530	140			420		
	<i>Dichosporidium lanuginosum</i> Aptroot & Lücking	16554	1420		2785			900	7
	<i>Dirinaria sp</i>	880			120			320	
	<i>Graphis plurispora</i> (Redgr.) Luecking & Chaves	7122		1340	1060	270		50	460
	<i>Herpothallon granulare</i> (Sipman) Aptroot & Lücking	11649	1580	350	3210	1200	800	2190	
	<i>Herpothallon minimum</i> Aptroot & Lücking	720	140			1420			
	<i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot, Lücking & G. Thor	4093	590		460			590	190
	<i>Hypotrachyna degelii</i> (Hale) Hale	1792	540	240	370	120		180	
	<i>Lecanora sp</i>							100	
	<i>Leptogium azureum</i> (Swartz) Montagne	170	20		1460	580		130	
<i>Leptogium sp</i>	150								

GRUPOS	ESPECIES	COBERTURAS							
		Baaf	Bgr	Ctr	Pa	Pac	PI	Vsa	Zi
	<i>Parmotrema mellissii</i> (Dodge) Hale	1721			90			100	
	<i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale	270	380	40		1300		210	
	<i>Porina sp</i>	23167			33			1080	700
	<i>Pyrenula mamillana</i> (Ach.) Trevis.				40				
	<i>Pyrenula sp</i>	1870	400		1650	400		1190	
	<i>Sarcographa labyrinthica</i> (Ach.) Müll. Arg.	230	520						
	<i>Trypethelium sp</i>	12142	845		222		310	810	
	<i>Usnea sp</i>	3162						513	
	Musgo	<i>Campylopus sp</i>	140					87	
<i>Dicranella cf. hilariana</i>		1820			3230			670	
<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger		1200							
<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.		4577	8780	650	3640		500	1120	
<i>Macromitrium sp.</i>		2092			180			200	3
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.		192						950	55
<i>Rhacopilopsis trinitensis</i> Britton & Dixon		8454			2350	300		1540	1602
<i>Sphagnum sp</i>		2546							
<i>Syrhropodon sp.</i>		4860						290	
TOTAL GENERAL	152687	18075	2760	24406	5990	2167	15303	3024	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- Diversidad alfa

En relación a la diversidad alfa de epifitas no vasculares encontradas, se analizaron las especies asociadas a las coberturas de: Zonas industriales (Zi), Palma de aceite (Pac), Cítricos (Ctr), Pastos limpios (PI), Pastos arbolados (Pa), Bosque abierto alto de tierra firme (Baaf), Vegetación secundaria alta (Vsa) y Bosque de galería y ripario (Bgr) (Tabla 23).

Los índices de Dominancia manifiestan la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una misma muestra sean de la misma especie; se parte de la base que un sistema es más diverso cuando menos dominancia de especies hay, y la distribución es más equitativa (Magurran 1988; Peet, 1974).

En relación a la dominancia de las especies encontradas en las coberturas del área de intervención, se observaron valores bajos alcanzando sólo el 19%, donde la cobertura de Zonas industriales (Zi) obtuvo el valor más alto (0,36), seguida de Cítricos (Ctr) con 0,31; estos índices en general indica que la abundancia se encuentra distribuida en varias de las especies, presentando valores altos, medios y bajos, sin concentrarse en una o unas pocas especies.

En relación a la diversidad de acuerdo al índice de Shannon, se observó que las coberturas de Bosque abierto altos de tierra firme (Baaf) y Vegetación secundaria alta (Vsa) obtuvieron valores altos con 2,87, seguido de las coberturas de Pastos arbolados (Pa) y Palma de aceite (Pac) con 2,53 y 1,99 respectivamente, presentando la mayor diversidad de especies, las demás coberturas registraron una diversidad inferior con valores entre 1,24 y 1,91; en general las coberturas evaluadas mostraron bajos índices de diversidad, teniendo en cuenta que son ecosistemas con alta intervención antrópica generada por la implementación de cultivos, generando espacios donde las condiciones climáticas, la cantidad de luz y la exposición a agentes químicos no permiten el establecimiento de las especies epífitas no vasculares. (**Tabla 3.3-86**).

Tabla 3.3-86 Índices de diversidad para las epifitas no vasculares en las coberturas muestreadas.

VARIABLES	Baaf	Bgr	Ctr	Pa	Pac	PI	Vsa	Zi
Taxa_S	34	15	6	22	10	6	26	8
Individuals	152687	18075	2760	24406	5990	2167	15303	3024
Dominance_D	0,07	0,26	0,31	0,09	0,16	0,24	0,06	0,36
Shannon_H	2,87	1,91	1,37	2,53	1,99	1,51	2,87	1,24
Equitability_J	0,81	0,7	0,76	0,81	0,86	0,84	0,88	0,59

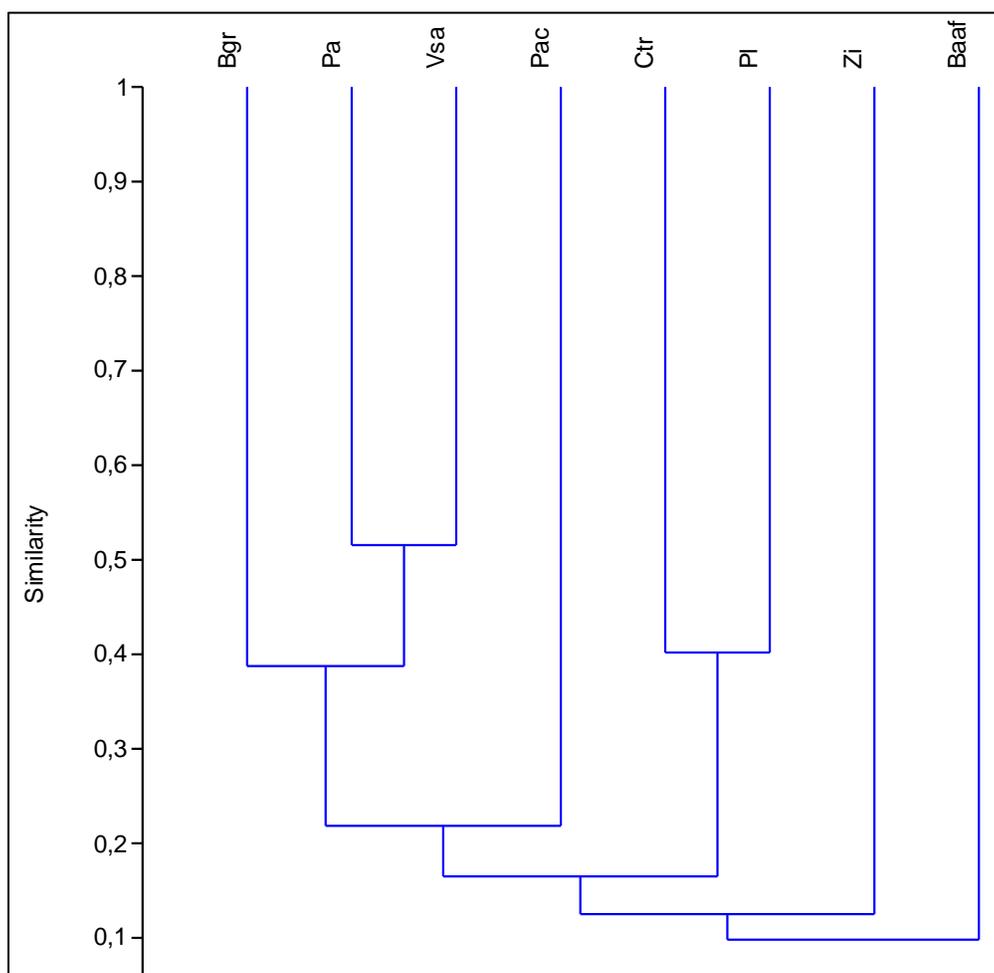
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

En relación a la Equitatividad de epifitas no vasculares se observa que la abundancia no estuvo concentrada en una especie, donde las coberturas vegetales de Vegetación secundaria alta (Vsa) (0,88) y Palma de aceite (0,86) presentaron valores de equidad más altos, indicando que la abundancia se encuentra distribuida entre todas las especies donde las diferencias de abundancia no son tan amplias; las demás coberturas presentaron valores medios a altos (0,59 y 0,84) exhibiendo una distribución más uniforme en la abundancia de las especies muestreadas.

- Diversidad beta

Con base al análisis de diversidad de epifitas no vasculares dentro del área de intervención, basado en la abundancia de las especies encontradas, para las coberturas antes mencionadas se observa una similaridad media (52%) entre las coberturas de Pastos arbolados y Vegetación secundaria alta, estas a su vez se relacionan con la cobertura de Bosque de galería y ripario con el 38% de similaridad, relacionada con la presencia de las especie dominantes en estas coberturas, exhibiendo valores de abundancia y riqueza afines, le siguen en valor de similaridad las coberturas de Cítricos y Pastos limpios con un 40%, la cobertura de Palma de aceite presenta un valor de similaridad del 22% respecto a las coberturas de Vsa, Pa y Bgr, mientras que las coberturas de Zonas industriales y Bosque abierto alto de tierra firme, presentan los porcentajes de similaridad más bajos con 12 % y 10% respectivamente, este debido a que son las coberturas que presentan diferencias de abundancia y riqueza significativas, siendo la cobertura de bosque abierto alto de tierra firme, la que presento el valor de diversidad más alto, donde los hospederos presentaron las condiciones propicias para el crecimiento de las especies epífitas no vasculares. (**Imagen 3.3-91**).

Imagen 3.3-91 Similitud de abundancias y especies en las coberturas con presencias de epifitas no vasculares.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

El valor de similitud obtenido entre las coberturas de Pastos arbolados y Vegetación secundaria alta, siendo el más alto, da cuenta de la composición de estas coberturas, donde presentan similar número de registros de especies no vasculares, las cuales presentan una abundancia equivalente, sobre todo para las especies más abundantes dentro del muestreo.

Estratificación vertical: sustrato de la epífita no vascular (fuste, rupícola y terrestre).

Las especies no vasculares se encontraron tanto en hábitat arbóreo, como en hábitat terrestre y rupícola; teniendo una mayor representatividad de especies epifitas no vasculares en hábitat arborícola con 221.622 cm², donde la especie más abundante fue Porina sp con 24.980 cm² (**Fotografía 3-30**), a éste le siguió el hábitat terrestre cuya abundancia fue de 1.690cm² donde la especie del grupo de los musgos, Sphagnum sp es la más representativo con 1.600 cm². Finalmente de las especies de registros rupícolas, la

especie *Plagiochilla* sp con 700 cm²; fue la más representativa de las rupícolas (Tabla 3.3-87).

Tabla 3.3-87 Abundancia (cm²) de especies epífitas no vasculares en diferente hábitat

ESPECIES	HABITAT		
	ARBORÍCOLA	RUPÍCOLA	TERRESTRE
<i>Caloplaca</i> sp	900	50	
<i>Campylopus</i> sp	140		87
<i>Canoparmelia</i> sp.	916		
<i>Cheilolejeunea</i> sp.	900		
<i>Cladonia corniculata</i>	10		
<i>Coenogonium linkii</i>	2910		
<i>Cora</i> sp.	1530		
<i>Cryptothecia</i> sp	2400	130	
<i>Dichosporidium lanuginosum</i>	21666		
<i>Dicranella cf. hilariana</i>	5720		
<i>Dirinaria</i> sp	1140	180	
<i>Graphis plurispora</i>	10302		
<i>Herbertus</i> sp.	8777		
<i>Herpothallon granulare</i>	20939	40	
<i>Herpothallon minimum</i>	2280		
<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	5923		
<i>Hyophyla involuta</i>	1200		
<i>Hypotrachyna degelii</i>	3242		
<i>Jubula</i> sp	200		
<i>Lecanora</i> sp	100		
<i>Lejeunea</i> sp	8280		3
<i>Lepidozia brasiliensis</i>	19510		
<i>Leptogium azureum</i>	2360		
<i>Leptogium</i> sp	150		
<i>Leucobryum martianum</i>	19267		
<i>Macromitrium</i> sp.	2475		
<i>Octoblepharum albidum</i>	1197		
<i>Parmotrema mellissii</i>	1911		
<i>Parmotrema tinctorum</i>	2200		
<i>Plagiochilla</i> sp.	3451	700	
<i>Porina</i> sp	24980		
<i>Pyrenula mamillana</i>	40		
<i>Pyrenula</i> sp	5510		
<i>Rhacopilopsis trinitensis</i>	14246		

ESPECIES	HABITAT		
	ARBORÍCOLA	RUPÍCOLA	TERRESTRE
<i>Sarcographa labyrinthica</i>	750		
<i>Sphagnum sp</i>	946		1600
<i>Syrrhopodon sp.</i>	5150		
<i>Trypethelium sp</i>	14329		
<i>Usnea sp</i>	3675		
TOTAL GENERAL	221622	1100	1690

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017



**Fotografía 3-30 especie NO vascular *Porina sp*
N 946103 E 1037609**

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Abundancia para las epífitas no vasculares se tiene en cuenta el área en cm² de determinada especie.

La abundancia total de especies de plantas epifitas no vasculares (líquenes, hepáticas y musgos) registradas en las áreas de Construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV La Reforma - San Fernando, estuvo compuesta por un total de 39 especies, representadas por 24 especies de líquenes, 12 especie de musgo y 3 especie de hepáticas, las cuales ocuparon una abundancia total de 224.412 cm².

Tabla 3.3-88 Abundancia y frecuencia de las especies de flora epífita no vascular registradas

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA (cm ²)	ABUNDANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA
Hepática	Jubulaceae	<i>Jubula sp</i>	200	0.090	0.232
	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea sp.</i>	900	0.406	0.232
	Lejeuneaceae	<i>Lejeunea sp.</i>	8283	3.736	3.712
	Plagiochillaceae	<i>Plagiochilla sp.</i>	4151	1.557	1.624
	Herbertaceae	<i>Herbertus sp.</i>	8777	3.960	2.784
	Lepidoziaceae	<i>Lepidozia brasiliensis</i> Steph.	19510	8.803	4.408
Liquen	Arthoniaceae	<i>Cryptothecia sp</i>	2530	1.083	1.160
	Arthoniaceae	<i>Dichosporidium lanuginosum</i> Aptroot & Lücking	21666	9.776	8.817
	Arthoniaceae	<i>Herpothallon granulare</i> (Sipman) Aptroot & Lücking	20979	9.448	8.121
	Arthoniaceae	<i>Herpothallon minimum</i> Aptroot & Lücking	2280	1.029	1.160
	Arthoniaceae	<i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot, Lücking & G. Thor	5923	2.673	5.800
	Cladoniaceae	<i>Cladonia corniculata</i> Ahti & Kashiw.	10	0.005	0.232
	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.	2910	1.313	2.552
	Collemaaceae	<i>Leptogium azureum</i> (Swartz) Montagne	2360	1.065	2.552
	Collemaaceae	<i>Leptogium sp</i>	150	0.068	0.232
	Graphidaceae	<i>Graphis plurispora</i> (Redgr.) Luecking & Chaves	10302	4.648	4.640
	Graphidaceae	<i>Sarcographa labyrinthica</i> (Ach.) Müll. Arg.	750	0.338	0.464
	Atheliaceae	<i>Cora sp.</i>	1530	0.690	1.392
	Lecanoraceae	<i>Lecanora sp</i>	100	0.045	0.232
	Parmeliaceae	<i>Canoparmelia sp.</i>	916	0.413	0.696
	Parmeliaceae	<i>Hypotrachyna degelii</i> (Hale) Hale	3242	1.463	2.552
	Parmeliaceae	<i>Parmotrema mellissii</i> (Dodge) Hale	1911	0.862	2.088
	Parmeliaceae	<i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale	2200	0.993	1.392
	Parmeliaceae	<i>Usnea sp</i>	3675	1.658	3.248
	Physciaceae	<i>Dirinaria sp</i>	1320	0.514	0.928
	Porinaceae	<i>Porina sp</i>	24980	11.271	6.265
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula mamillana</i> (Ach.) Trevis.	40	0.018	0.232
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula sp</i>	5510	2.486	2.552
	Teloschistaceae	<i>Caloplaca sp</i>	950	0.406	0.696
Trypetheliaceae	<i>Trypethelium sp</i>	14329	6.466	6.497	
Musgo	Calymperaceae	<i>Syrrophodon sp.</i>	5150	2.324	2.552

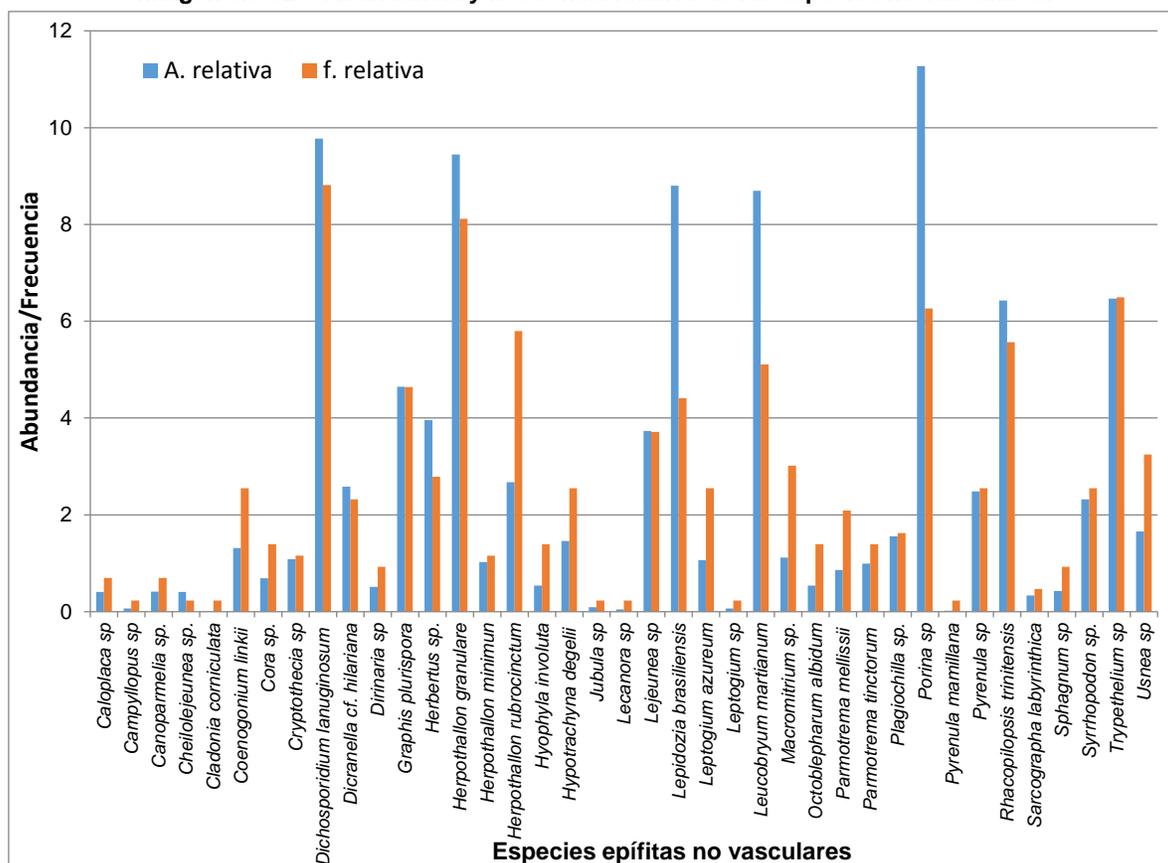
GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA (cm ²)	ABUNDANCIARELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA
	Dicranaceae	<i>Dicranella cf. hilariana</i>	5720	2.581	2.320
	Hypnaceae	<i>Rhacopilopsis trinitensis</i> Britton & Dixon	14246	6.428	5.568
	Leucobryaceae	<i>Campylopus sp.</i>	227	0.063	0.232
	Leucobryaceae	<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.	19267	8.694	5.104
	Leucobryaceae	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	1197	0.540	1.392
	Orthotrichaceae	<i>Macromitrium sp.</i>	2475	1.117	3.016
	Pottiaceae	<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	1200	0.541	1.392
	Sphagnaceae	<i>Sphagnum sp</i>	2546	0.427	0.928
TOTAL			224412	100	100

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Las especies con mayor abundancia en cm² en los forófitos evaluados dentro de las áreas de afectación, fueron *Porina* sp con 24.980 cm², seguida de *Dichosporidium lanuginosum* Aptroot & Lücking con 21.666 cm² para el grupo de los líquenes, para el grupo de los musgos fue la especie *Leucobryum martianum* (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal. con una abundancia de 19267 cm², para el grupo de las hepáticas fue la especie *Lepidozia brasiliensis* Steph. con 19.510 cm² (**Tabla 3.3-88**).

En cuanto a la relación porcentual del número de individuos de la especies respecto al total del área de todas las especies, la abundancia relativa de *Porina* sp es la más representativa y la probabilidad de encontrar *Dichosporidium lanuginosum* en más de una unidad muestral en particular es la más representativa (**Imagen 3.3-92**).

Imagen 3.3-92 Abundancia y frecuencia relativa de las especies no vasculares.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Frecuencia: Se refiere al número de unidades muestrales (forófitos) en las que se presenta la epífita.

Las especies no vasculares tuvieron una frecuencia total de 431 individuos arbóreos, siendo la especie de liquen *Dichosporidium lanuginosum* Aptroot & Lücking la más frecuente, con 38 unidades muestrales, le sigue la especie *Herpothallon granulare* (Sipman) Aptroot &

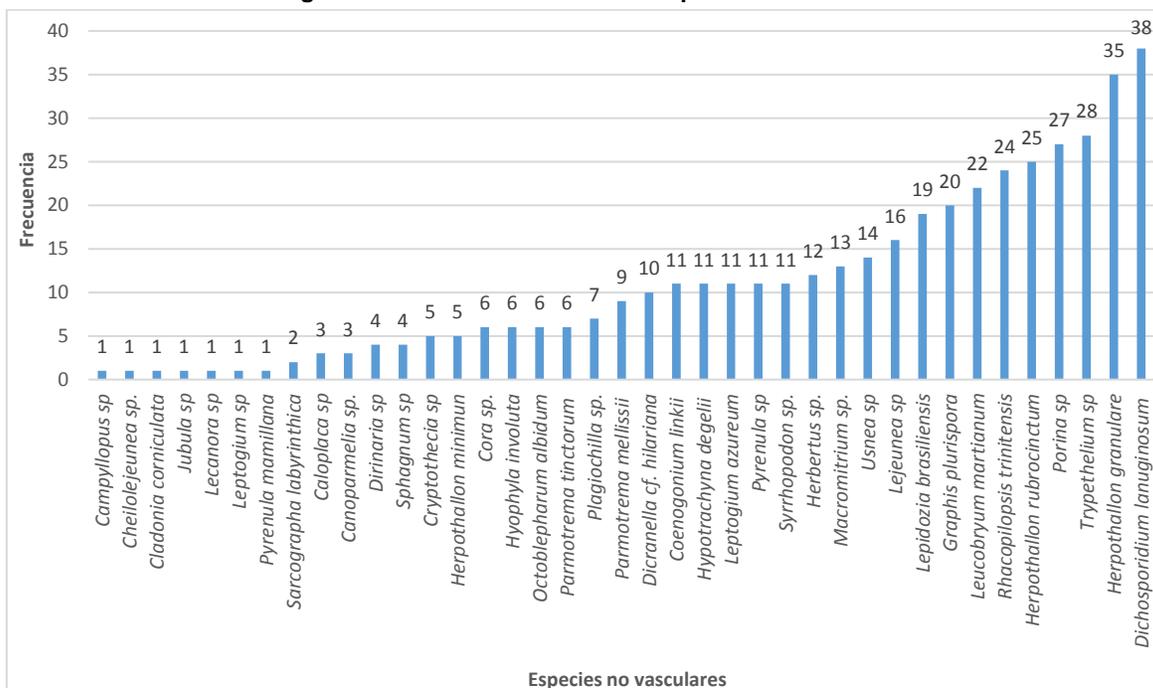
Lücking también del grupo de los líquenes con 35 unidades muestrales, las demás especies presentaron una frecuencia entre 1 a 28 unidades muestrales, tal como lo muestra la gráfica. (Imagen 3.3-93).



Fotografía 3-31 especie NO vascular de abundancia relativa sobre la media *Leucobryum martianum* (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal. N 936942 E 1039160

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.3-93 Frecuencia de las especies no vasculares.

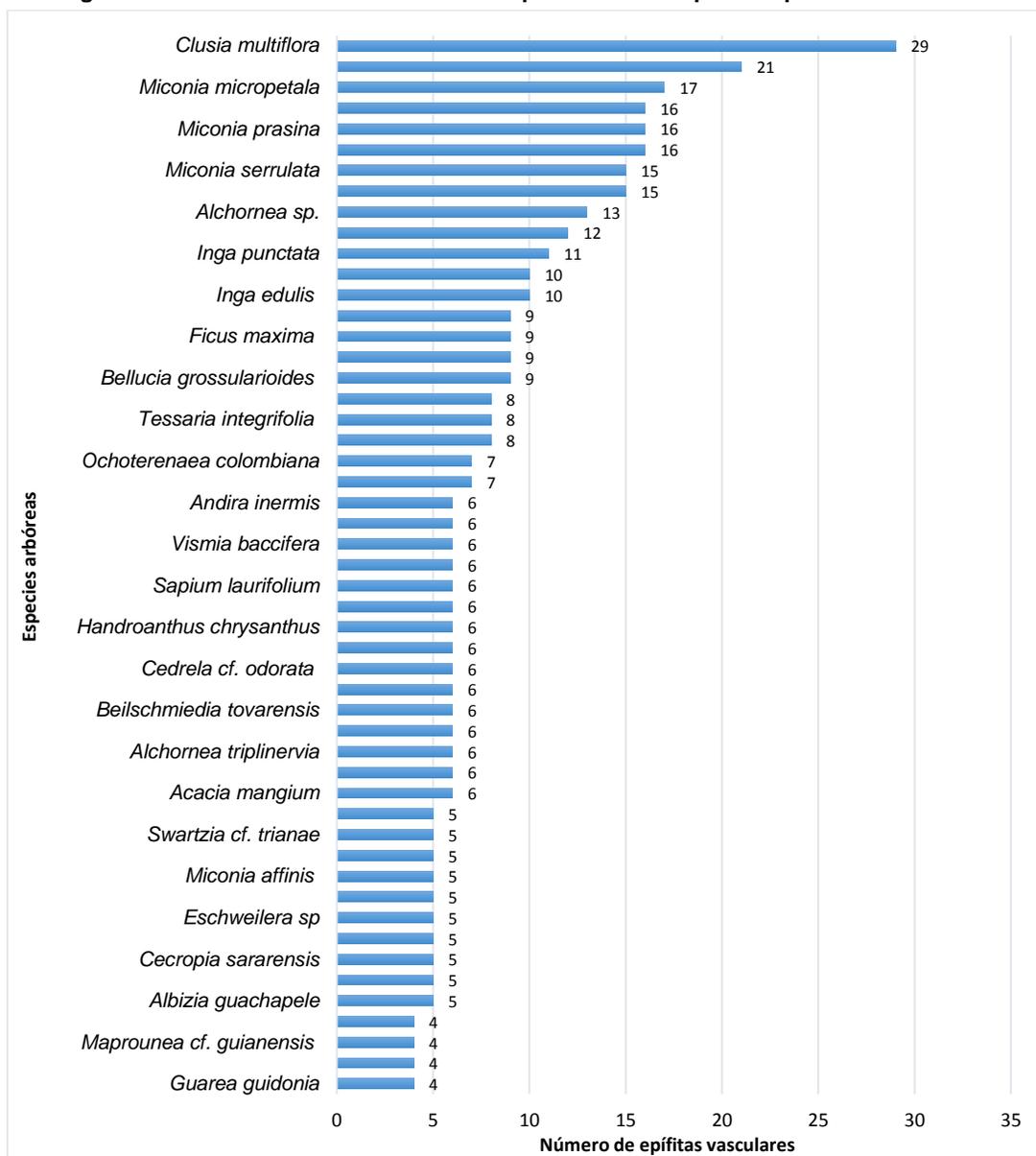


Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Preferencia de forofito

Los hospederos con mayor frecuencia de especies epífitas fueron: *Clusia multiflora* Kunth con 29 especies reportadas, seguida de *Vismia macrophylla* Kunth con 21 especies epífitas y *Miconia micropetala* Cogn con 17 especies, por último los forófitos con un número considerable de especies epífitas fueron *Piptadenia pteroclada* Benth, *Miconia prasina* (Sw.) DC y *Alchornea glandulosa* Poepp con 16 especies cada uno, los demás forófitos tuvieron entre cuatro y 15 especies epífitas (**Imagen 3.3-94**).

Imagen 3.3-94 Forófitos muestreados con presencia de especies epífitas no vasculares.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- **Especies vedadas, endémicas amenazadas o en peligro crítico**

Con el fin de verificar el estado de conservación e identificar las recomendaciones de manejo de las especies epífitas registradas, se establecieron las categorías de riesgo o vulnerabilidad de las especies de epífitas vasculares y no vasculares a través de la consulta de las resoluciones 0192 de 2014 y 0213 de 1977, los Libros Rojos de Plantas de Colombia Vol. 3 (García y Galeano 2006) y Vol. 6 (Calderón-Sáenz 2006), las páginas de la UICN, el CITES y el catálogo de plantas y líquenes de Colombia

Para el área de intervención directa del proyecto, no se encontraron especies reportadas en algún grado de amenaza según los Apéndices del CITES, las listas de la UICN (2017) y la Resolución 192 de 2014; sin embargo, las especies de Musgos, Hepáticas (**Fotografía 3-32**) y Líquenes se encuentran en veda nacional según la Resolución 213 de 1977 del INDERENA por la cual se declara en veda para el aprovechamiento, el transporte y la comercialización, aquellas plantas epífitas entendidas como: “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” (**Tabla 3.3-89**).

Tabla 3.3-89 Especies no vasculares con alguna categoría de amenaza, vulnerabilidad o veda registradas en el proyecto

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	UICN	LIBROS ROJOS	RES. 213 DE 1977	CITES	Res. 192 de 2014
Hepática	Jubulaceae	<i>Jubula sp</i>	-	-	X	-	-
	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea sp.</i>	-	-	X	-	-
		<i>Lejeunea sp.</i>	-	-	X	-	-
	Plagiochillaceae	<i>Plagiochilla sp.</i>	-	-	X	-	-
	Herbertaceae	<i>Herbertus sp.</i>	-	-	X	-	-
	Lepidoziaceae	<i>Lepidozia brasiliensis</i> Steph.	-	-	X	-	-
Liquen	Arthoniaceae	<i>Cryptothecia sp</i>	-	-	X	-	-
		<i>Dichosporidium lanuginosum</i> Aptroot & Lücking	-	-	X	-	-
		<i>Herpothallon granulare</i> (Sipman) Aptroot & Lücking	-	-	X	-	-
		<i>Herpothallon minimun</i> Aptroot & Lücking	-	-	X	-	-
		<i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot, Lücking & G. Thor	-	-	X	-	-
	Cladoniaceae	<i>Cladonia corniculata</i> Ahti & Kashiw.	-	-	X	-	-
	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.	-	-	X	-	-
	Collemataceae	<i>Leptogium azureum</i> (Swartz) Montagne	-	-	X	-	-
		<i>Leptogium sp</i>	-	-	X	-	-
	Graphidaceae	<i>Graphis plurispora</i> (Redgr.) Luecking & Chaves	-	-	X	-	-
		<i>Sarcographa labyrinthica</i> (Ach.) Müll. Arg.	-	-	X	-	-
	Atheliaceae	<i>Cora sp.</i>	-	-	X	-	-
	Lecanoraceae	<i>Lecanora sp</i>	-	-	X	-	-
Parmeliaceae	<i>Canoparmelia sp.</i>	-	-	X	-	-	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	UICN	LIBROS ROJOS	RES. 213 DE 1977	CITES	Res. 192 de 2014
Liquen	Parmeliaceae	<i>Hypotrachyna degelii</i> (Hale) Hale	-	-	X	-	-
		<i>Parmotrema mellissii</i> (Dodge) Hale	-	-	X	-	-
		<i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale	-	-	X	-	-
		<i>Usnea</i> sp	-	-	X	-	-
	Physciaceae	<i>Dirinaria</i> sp	-	-	X	-	-
	Porinaceae	<i>Porina</i> sp	-	-	X	-	-
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula mamillana</i> (Ach.) Trevis.	-	-	X	-	-
		<i>Pyrenula</i> sp	-	-	X	-	-
	Teloschistaceae	<i>Caloplaca</i> sp	-	-	X	-	-
Trypetheliaceae	<i>Trypethelium</i> sp	-	-	X	-	-	
Musgo	Calymperaceae	<i>Syrrophodon</i> sp.	-	-	X	-	-
	Dicranaceae	<i>Dicranella</i> cf. <i>hilariana</i>	-	-	X	-	-
	Hypnaceae	<i>Rhacopilopsis trinitensis</i> Britton & Dixon	-	-	X	-	-
	Leucobryaceae	<i>Campylopus</i> sp.	-	-	X	-	-
		<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.	-	-	X	-	-
	Octoblepharaceae	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	-	-	X	-	-
	Orthotrichaceae	<i>Macromitrium</i> sp.	-	-	X	-	-
	Pottiaceae	<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	-	-	X	-	-
	Sphagnaceae	<i>Sphagnum</i> sp	-	-	X	-	-

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017



Fotografía 3-32 Especie no vascular en veda *Lepidozia brasiliensis* Steph.
N 926422 E 1042156

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

3.3.1.1.4 Fragmentación

Las transformaciones sobre el espacio han configurado un paisaje en el que los remanentes de hábitats naturales con el tiempo se han convertido en elementos cada vez más escasos y dispersos, encontrándose insertos en una matriz de espacios más o menos explotados por el hombre, el cual ha acelerado de manera exponencial los procesos de fragmentación de los hábitats naturales y seminaturales (Prieto et al, 2008). Así, la fragmentación de ecosistemas implica cambios en los aspectos bióticos y abióticos de los parches remanentes, modificación de las características del paisaje donde se encuentran los fragmentos o las características de los espacios que separan dichos fragmentos; pérdida de conectividad de las poblaciones silvestres asociadas (Guturrutxaga, 2003), y efectos primarios como aislamiento y alteraciones micro climáticas dentro y alrededor del remanente, lo que traduce cambios tanto en el ambiente físico como en el biogeográfico (Saunders et al, 1991).

Los efectos biológicos de la fragmentación enfatizan cambios en las condiciones micro-climáticas de los fragmentos, la frecuencia genética, la abundancia de algunas especies y las interacciones biológicas (Bustamante & Grez, 1995). Así mismo, cabe mencionar la simplificación del tamaño de las comunidades vegetales y animales en los comúnmente llamados “parches o islas”, que en ocasiones disminuyen afectando la continuidad del hábitat, o simplemente puede generarse pérdida total del mismo, constituyéndose como una de las principales amenazas que producen la pérdida progresiva de la diversidad biológica (Harris, 1984), efectos asociados a la antropización de áreas que conllevan la modificación del territorio y pérdida importante de hábitats naturales.

En la medida que la fragmentación de un segmento procede, el tamaño de los fragmentos decrece y el aislamiento aumenta, conformándose los denominados “hábitat – isla”, ello facilitará la extinción de una o más especies, y la preservación diferenciada de otras (Harris, 1984); lo que consecuentemente produce que algunos especímenes establezcan estrategias de adaptabilidad en hábitats altamente fragmentados.

Por tanto, aquellos que no puedan adoptar una o más de las siguientes tres alternativas, están destinados a su eventual desaparición. Entre ellas se encuentran:

- Especies que pueden prosperar sobre coberturas antrópicas.
- Especies que sobreviven en un hábitat fragmentado manteniendo viable la población dentro del mismo. Generalmente ocurre en especies con bajos requerimiento de área para su óptimo desarrollo, que suelen enfrentarse toda su vida a estas condiciones dentro de los bordes de un hábitat intervenido.
- Especies que sobreviven a hábitats altamente fragmentados, debido a que su rango de movilidad es representativo, conformando un número de hábitats parche dentro del rango individual de su nicho, así como dentro de las poblaciones interrelacionadas, siendo de gran importancia la zona limítrofe de los ecosistemas fragmentados, conocidos como bordes.

De otro lado, como consecuencia de la fragmentación se produce el denominado efecto de borde, cuando disminuye el área de un fragmento, exponiendo los organismos a

condiciones diferentes a su ecosistema. Los bordes son ambientes que difieren en la estructura de la vegetación, en relación con comunidades contiguas; por ello es frecuente encontrar que el número de especies, plántulas o arbustos es mayor en los bordes que al interior de la comunidades; además la dinámica de parches indica que de acuerdo con su naturaleza se presentan bordes entre comunidades con características ecológicas similares pero en distinto estado de desarrollo, que pueden variar en su permeabilidad o resistencia a flujos, lo que permite evaluar la dinámica de los componentes del hábitat, bajo la ecología del paisaje (Williams – Linera, 1991).

Para el presente estudio se utilizaron índices descriptivos de ecología de paisaje, los cuales se calcularon con la herramienta Patch Analyst 5.1 que se carga sobre el software ArcGis 10.4, y el software FRAGSTATS 4.0, que analiza patrones espaciales de mapas categóricos.

Entre las diferentes variables métricas analizadas para la fragmentación se encuentran:

- Número de polígonos (NumP): cantidad de fragmentos por cada clase.
- Área total por clase (CA)
- Media del tamaño de parche (MPS): Promedio del área de los parches.
- Índice de dimensión fractal por parche (MPFD): La media de la dimensión fractal se acerca a uno cuando las formas de los parches son simples y se acerca a dos cuando las formas son más complejas.
- Índice de Proximidad (MPI): Calcula la distancia relativa entre parches de la misma clase, dando información de cuan conectado está el paisaje.
- Media del área núcleo (MCA): se refiere al área media del parche que no sufre el efecto borde.
- Dimensión Fractal Media de los Parches de una Clase (MPDF): se refiere a como la forma de los parches o fragmentos afecta directamente los movimientos y flujos entre ecosistemas adyacentes.

Para el presente estudio, el análisis de fragmentación se realizó para las coberturas terrestres vegetales naturales y seminaturales; entendidas como aquellas que presentan poca intervención humana en áreas que concuerdan con la distribución de vegetación potencial dada principalmente por las características climáticas y edáficas y coberturas de superficies de agua continental como ríos y lago, lagunas o ciénagas naturales. Los cálculos de las métricas estudiadas se basan en la cobertura de la tierra, identificadas según la metodología de Corine Land Cover adaptada para Colombia por el IDEAM 2010. Los resultados de las métricas seleccionadas para el análisis de fragmentación se consignan en la **Tabla 3.3-90** y hacen referencia al valor por cada clase de cobertura.

Tabla 3.3-90 Métricas de fragmentación

Ecosistema	Nomenclatura	NumP	CA (ha)	% CA	MPS	MPFD	MPI	MCA
Bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes	Baaf-Oba	58	1862,93	62,4%	103,5	1,37	4033,39	888,60
Bosque de galería del Helobioma de la Amazonía - Orinoquía	Bgr-Hao	41	161,61	5,4%	4,14	1,38	135,72	32,89
Bosque de galería del Peinobioma de la Amazonía - Orinoquía	Bgr-Pao	108	406,61	13,6%	6,16	1,43	131,59	31,02
Vegetación secundaria alta del Helobioma de la Amazonía - Orinoquía	Vsa-Hao	29	100,32	3,4%	3,34	1,42	40,57	11,48
Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes	Vsa-Oba	44	327,4	11,0%	8,62	1,36	66	73,71
Vegetación secundaria alta del Peinobioma de la Amazonía - Orinoquía	Vsa-Pao	27	62,91	2,1%	2,03	1,38	17,28	3,41
Vegetación secundaria baja del Helobioma de la Amazonía - Orinoquía	Vsb-Hao	7	19,35	0,6%	2,42	1,39	113,02	2,88
Vegetación secundaria baja del Orobioma bajo de los Andes	Vsb-Oba	27	42,42	1,4%	1,7	1,35	27,48	1,38
Total		341	2.983,55	100,0%	-	-	-	-

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- Número de polígonos (NumP)

Respecto al número de polígonos el área estudiada tiene 341 distribuidos en las 8 unidades ecosistémicas, en donde el Bosque de galería del Peinobioma de la Amazonía - Orinoquía tiene 108, le sigue el Bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes con 58, Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes con 44, el Bosque de galería del Helobioma de la Amazonía - Orinoquía con 41 y la Vegetación secundaria alta del Helobioma de la Amazonía - Orinoquía con 29.

- **Área total por clase (CA)**

El área total del paisaje es de 2.983,6 ha, en donde el Bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes con 62,4% es la de mayor ocupación, le sigue Bosque de galería del Peinobioma de la Amazonía - Orinoquía con 13,0% y la Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes con el 11%, el resto coberturas tienen una ocupación menor al 10%.

- **Media del tamaño de parche (MPS)**

Respecto al área media de parches por clase de ecosistemas, se observa que el Bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes es la que presenta el mayor valor con un promedio de 103,5 ha, seguida de la Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes y el Bosque de galería del Peinobioma de la Amazonía - Orinoquía, con 8,6 y 6,2 ha, respectivamente. Los parches de la Vegetación secundaria baja del Orobioma bajo de los Andes tienen un tamaño promedio de 1,7 ha, siendo la cobertura vegetal de menor promedio de parche.

- **Dimensión fractal media de los parches de una clase (MPDF)**

La forma de los parches o fragmentos afecta directamente los movimientos y flujos entre ecosistemas adyacentes. Las formas compactas, son más efectivas en la protección de los recursos que se encuentran al interior del parche contra los efectos del ambiente (viento, invasión de especies, etc.); las formas irregulares tienen un perímetro más largo por unidad de área y consecuentemente hay mayor interacción del parche con el ambiente exterior y mayor área de hábitat de borde.

El índice de dimensión fractal trabaja un rango de datos entre 1 y 2. Para el área de estudio se obtuvieron valores que oscilan entre 1,35 y 1,43, lo que a simple vista sería calificado como un área con formas simples. Estos valores fueron obtenidos a través de una ecuación que relaciona el área y el perímetro de los diferentes parches. Aunque la diferencia entre datos no es representativa, los fragmentos que tienden a 1 presentan formas geométricas más sencillas, mientras que aquellos que se acercan a 2, conforman formas que se vuelven más complejas.

Este índice expresa que la forma de los fragmentos tiende a ser simple o poco compleja en la mayoría de las unidades de cobertura evaluadas, donde las coberturas de forma lineal tienden a tener mayor complejidad.

- **Índice de proximidad media (MPI)**

Este índice se considera pertinente para evaluar la integridad ecológica de un ecosistema, ya que da información sobre la cercanía o vecindad en que se disponen físicamente los fragmentos que forman parte de una clase o tipo de ecosistema. Su análisis permite saber acerca de los problemas estructurales que limitan o favorecen los flujos ecológicos que normalmente ocurren en el área de estudio.

La evaluación del grado de aislamiento a través del índice de proximidad considera el tamaño y la proximidad de todos los parches del mismo tipo cuyos bordes externos se encuentran dentro de un radio de búsqueda específico.

El índice de proximidad medio evalúa el grado de aislamiento o la proximidad de todos los parches del mismo tipo, cuyos bordes externos se encuentran dentro de un rango de búsqueda que para el estudio fue de 100 metros, distancia que simula el desplazamiento mínimo seguro de algunos mamíferos terrestres y el grado de dispersión de semillas de algunas especies vegetales.

El rango de valores para para el índice de proximidad media es igual o mayor a cero, donde valores cercanos a cero indican que un parche no tiene vecindario del mismo tipo dentro de un radio de distancia especificado por el usuario; como es el caso de lo bosques de galería. La métrica aumenta de valor cuando el vecindario está más ocupado por parches del mismo tipo y a medida que los parches están más cercanos y menos dispersos, como se puede evidenciar en la distribución de los parches de la cobertura Bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes, la cual presenta un mayor aislamiento por presentarse como una matriz en la parte superior del área de influencia.

- **Media del área núcleo (MCA)**

El área núcleo está relacionada con los efectos de borde que de acuerdo con algunas investigaciones podrían considerarse entre 100 y 500 metros. No obstante, de acuerdo con una visión generalizada de la zona de estudio, se estima la máxima influencia del efecto borde a una distancia de 50 m desde la orilla hasta el interior del parche, a fin de obtener una aproximación más cercana de las áreas remanentes que no sufren el efecto borde.

La media del área núcleo por cobertura, corresponde al promedio de las áreas núcleo de los parches de cada unidad de cobertura, cuando se acerca a cero cuando los parches son pequeños y tienen área núcleo a una distancia de 50 metros, por el contrario entre mayor sea el valor significa que existen polígonos grandes que están bien conservados y tienen una forma simplificada, indicando que la clase está menos fragmentada.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente y de acuerdo con los resultados obtenidos de las medias de las áreas núcleo de los parches por cada clase, dentro del área de estudio las coberturas más sensibles a tener mayor efecto de borde y no presentar áreas núcleo son los bosques de galería y/o ripario y vegetación secundaria alta. Las demás coberturas por el tamaño de sus parches y formas presentan menor efecto de borde.

• **Análisis de fragmentación actual**

La valoración de la fragmentación corresponde al índice de fragmentación, el cual pondera el índice de dimensión fractal media (MPDF), el Índice de proximidad media (MPI) y el índice de media del área núcleo (MCA), para estimar la fragmentación por unidad de cobertura o clase. La **Tabla 3.3-91** relaciona las categorías de fragmentación junto con la cantidad de área en hectáreas y porcentaje en cada una de ellas.

En la **Tabla 3.3-91** se observa que el 62,4% del área de influencia indirecta, se encuentra fuertemente fragmentada y corresponde a la unidad de Bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes, seguidamente las áreas de moderada fragmentación con un porcentaje de 33,4% correspondientes a los Bosque de galería del Helobioma de la Amazonía – Orinoquía, Bosque de galería del Peinobioma de la Amazonía – Orinoquía, Vegetación secundaria alta del Orobioma alta de los Andes y la Vegetación secundaria alta del Helobioma de la Amazonía – Orinoquía. Con fragmentación media se identifica el 3,36% del área, correspondiente a la Vegetación secundaria baja del Helobioma de la Amazonía - Orinoquía y con una fragmentación mínima se reporta el 3,5% del área con las unidades Vegetación secundaria alta del Peinobioma de la Amazonía – Orinoquía y la Vegetación secundaria baja del Orobioma bajo de los Andes. La distribución espacial de cada categoría de fragmentación se presenta en la **Imagen 3.3-95**.

Tabla 3.3-91 Fragmentación área de influencia (All)

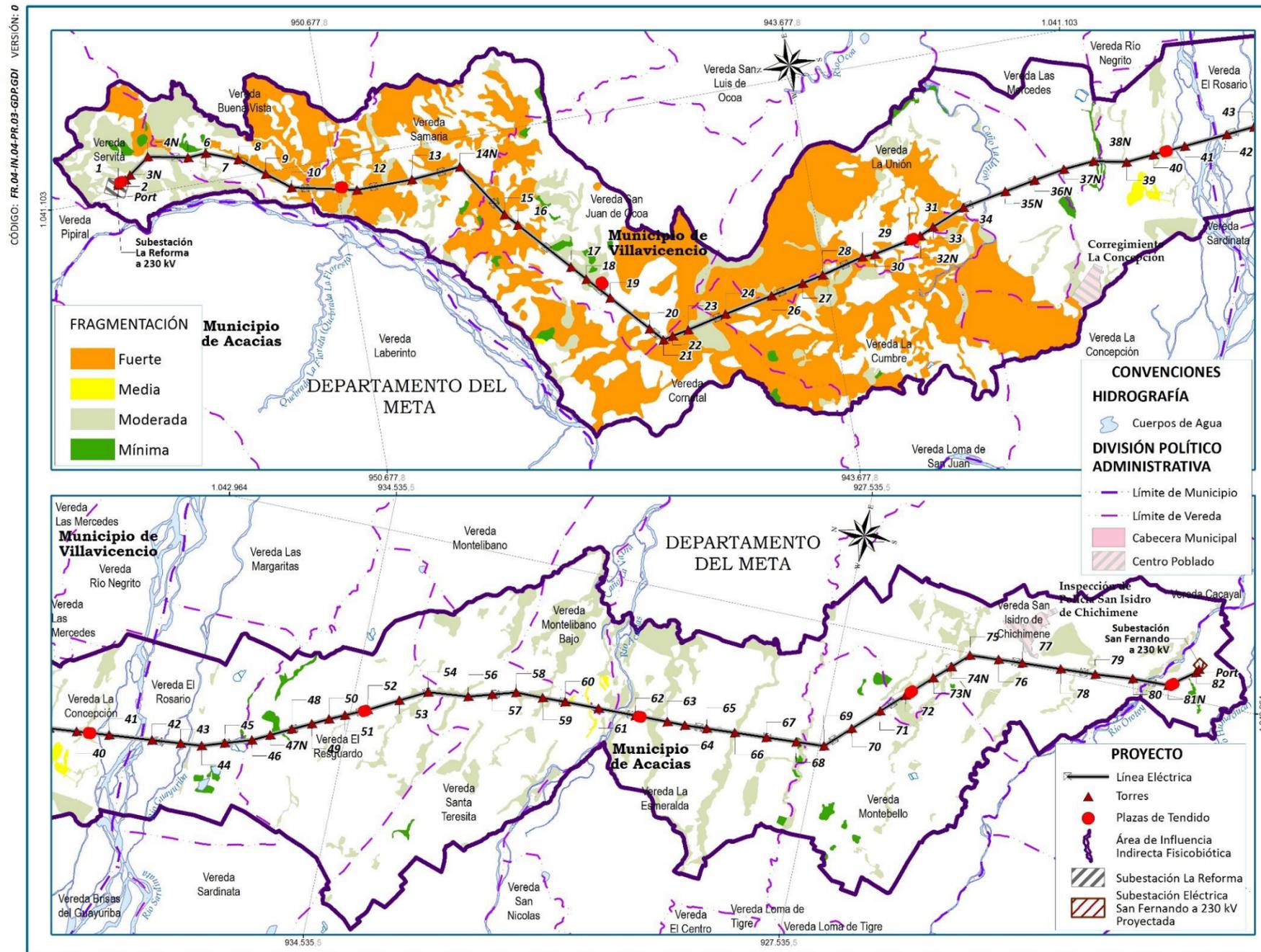
CALIFICACIÓN	FRAGMENTACIÓN		ÁREA DE INFLUENCIA	
	ECOSISTEMA	(ha)	%	
Mínima	Vsa – Pao y Vsb - Oba	105,6	3,5%	
Media	Vsa-Hao	19,3	0,6%	
Moderada	Bgr- Hao; Bgr-Pao; Vsa – Oba y Vsb - Hao	995,6	33,4%	
Fuerte	Baaf - Oba	1863,4	62,4%	
Extrema	-	-	-	
TOTAL		2961,56	100	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Dentro del área de influencia indirecta, los Bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes se constituyen en la cobertura más fragmentada por su distribución y aislamiento, asimismo por el área que ocupan y los pocos parches que los constituyen, sin embargo hay que aclarar que los índices de fragmentación hacen referencia principalmente a la relación área perímetro y por lo tanto esta cobertura se ve desfavorecida y proporciona como resultado una fragmentación extrema.

Seguidamente los Bosque de galería del Helobioma de la Amazonía – Orinoquía, Bosque de galería del Peinobioma de la Amazonía – Orinoquía, Vegetación secundaria alta del Orobioma alta de los Andes y la Vegetación secundaria alta del Helobioma de la Amazonía – Orinoquía, son catalogados como moderadamente fragmentados, por tener formas más simples.

Imagen 3.3-95 Fragmentación área de influencia (AII)



Fragmentacion.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- **Análisis de fragmentación con proyecto**

Para el desarrollo del proyecto de la línea de transmisión eléctrica se contempla la construcción de infraestructura asociada a los sitios de torres y a la línea de transmisión eléctrica, con el análisis de la ubicación de esta infraestructura dentro de las unidades vegetales presentes en el área se determinó el efecto del proyecto sobre estas y como esto puede contribuir a que los índices de fragmentación presenten cambios desfavorables. En la **Imagen 3.3-96**, se presenta la localización de las áreas de intervención para el desarrollo del proyecto en las coberturas naturales de bosques y vegetación secundaria.

Las áreas de intervención tienen una afectación potencial sobre las siguientes unidades: Bosque abierto alto de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes, Bosque de galería del Helobioma de la Amazonía – Orinoquía, Bosque de galería del Peinobioma de la Amazonía – Orinoquía, Vegetación secundaria alta del Orobioma alta de los Andes, Vegetación secundaria alta del Helobioma de la Amazonía – Orinoquía, Vegetación secundaria baja del Helobioma de la Amazonía – Orinoquía, Vegetación secundaria alta del Peinobioma de la Amazonía – Orinoquía y Vegetación secundaria baja del Orobioma bajo de los Andes. Las cuales aun tienen un estado de conservación importante, sin embargo, por el desarrollo del proyecto no tendrán mayor impacto sobre su la geometría y tamaño de los praches existentes. En la **Imagen 3.3-97**, se presentan los resultados del análisis de fragmentación con las áreas potenciales del proyecto.

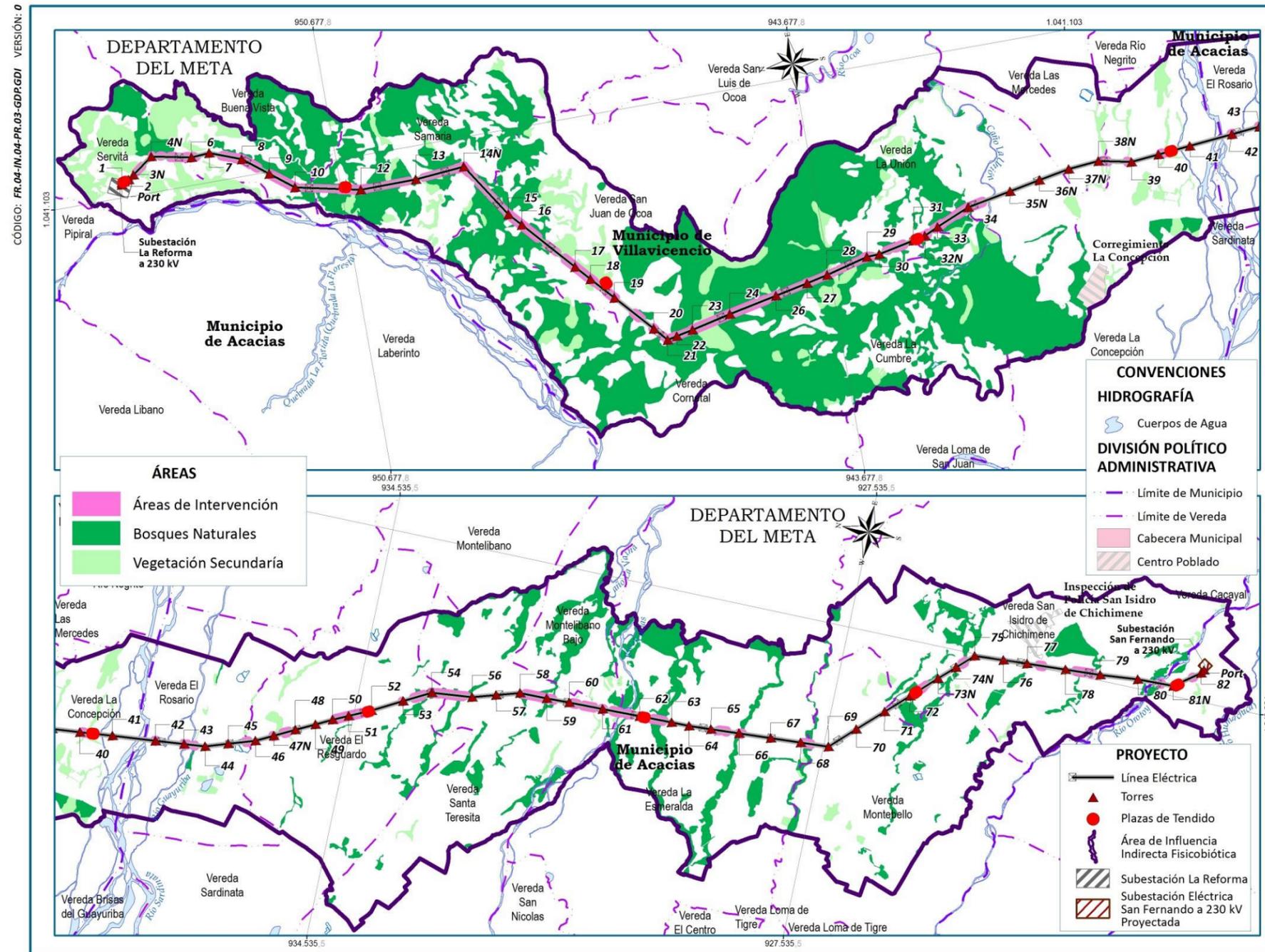
En la se presenta la comparación entre los resultados de fragmentación obtenidos con en el escenario actual y en el escenario con proyecto. Donde se puede observar que la construcción y afectación del proyecto tiene una afectación mínima en los valores actuales, ya que solamente se intervinen 19,8 ha, las cuales generan poco cambio en la ecología del paisaje de la zona.

Tabla 3.3-92 Cambios en la Fragmentación área de influencia escenario actual y con proyecto

ESCENARIO ACTUAL			ESCENARIO CON PROYECTO		
Valor	Nomenclatura	Area (ha)	Valor	Nomenclatura	Area (ha)
Fuerte	Baaf-Oba	1863,4	Fuerte	Baaf-Oba	1852,8
Moderada	Bgr-Hao	161,4	Moderada	Bgr-Hao	160,8
	Bgr-Pao	406,9		Bgr-Pao	402,6
	Vsa-Hao	100,1		Vsa-Hao	99,4
	Vsa-Oba	327,3		Vsa-Oba	324,8
Media	Vsb-Hao	19,3	Media	Vsb-Hao	19,1
Minima	Vsa-Pao	63,0	Minima	Vsa-Pao	62,3
	Vsb-Oba	42,6		Vsb-Oba	42,4
TOTAL		2983,9			2964,1

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

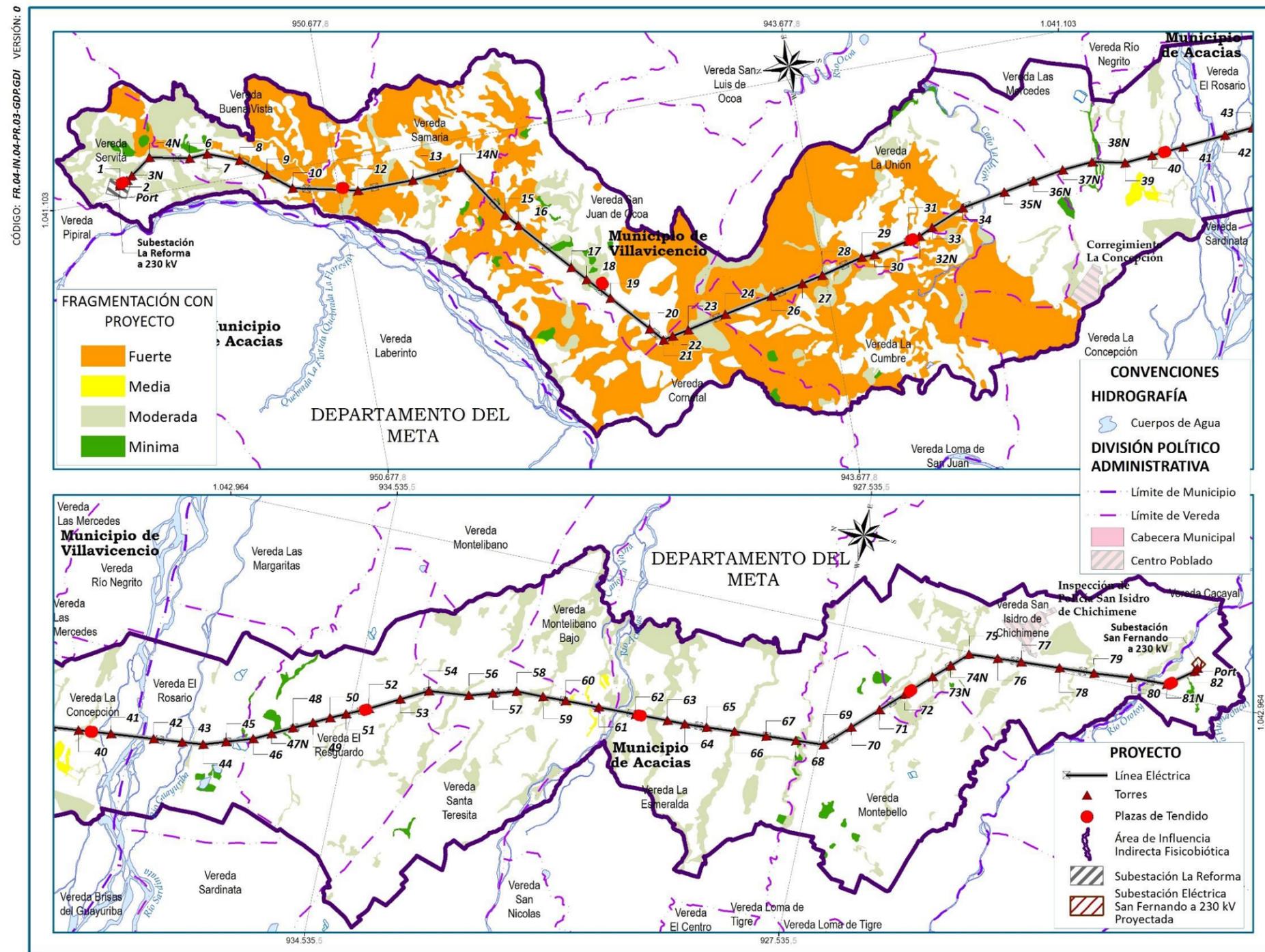
Imagen 3.3-96 Áreas de intervención del proyecto sobre coberturas naturales



AreasIntervenciónNaturales.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.3-97 Fragmentación escenario con proyecto



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- **Contexto paisajístico**

En el área de influencia del proyecto se presentan procesos de transformación de los ecosistemas naturales, generado fragmentos o parches de estos y que han quedado aislados a través del tiempo, donde cada vez son más pequeños, disminuyendo la diversidad de especies (Lozano-Zambrano, 2009).

La conectividad o contexto paisajístico de cada fragmento permite analizar la conectividad entre estos de acuerdo a una distancia establecida, identificando áreas de alta fragilidad y susceptibilidad a la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas boscosos. De igual forma, el contexto paisajístico se refiere a la viabilidad de los ecosistemas para persistir a través del tiempo, dependiendo del tamaño del fragmento y del área de conectividad (TNC, 2010).

La conectividad se refiere a la posibilidad que tienen los ecosistemas de formar corredores biológicos por donde se mueven los organismos. El establecimiento de áreas con algún grado de conectividad permite el mantenimiento de corredores o matrices de paisaje que conserven la biodiversidad e incrementen la disponibilidad de hábitats favoreciendo el intercambio genético de las poblaciones (Lozano-Zambrano, 2009).

El contexto paisajístico de cada fragmento de bosque natural y vegetación secundaria de los biomas presentes en el área de estudio, se definió para un buffer de 500 metros con la fórmula:

$$CP = \frac{AN}{ATB}$$

Donde CP=Contexto paisajístico

AN=Área natural dentro del buffer o franja

ATB= Área total del buffer o franja

Para generar el índice de contexto paisajístico para el área de influencia, se usaron los ecosistemas naturales de , identificados según la metodología de Corine Land Cover adaptada para Colombia por el Ideam 2010, a escala de análisis de 1:25000, analizados en conjunto, con los biomas presentes en el área, para obtener los ecosistemas naturales y su conectividad. Los ecosistemas identificados correspondieron a los siguientes. **Tabla 3.3-93.**

Tabla 3.3-93 Ecosistemas utilizados para el Contexto Paisajístico del área de influencia

ECOSISTEMA DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	ECOSISTEMA ÁREA DE INFLUENCIA
NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosques en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia
	Vegetacion secundaria en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia
NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Bosques en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes
	Vegetacion secundaria en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes

ECOSISTEMA DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	ECOSISTEMA ÁREA DE INFLUENCIA
Piedemonte Meta Helobomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosques en Orinoquia Piedemonte Meta Helobomas de la Amazonia y Orinoquia
	Vegetación secundaria en Orinoquia Piedemonte Meta Helobomas de la Amazonia y Orinoquia
Piedemonte Meta Helobomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosques en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes
	Vegetación secundaria en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes
Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	Bosques en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia
	Vegetación secundaria Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia
Piedemonte_Meta Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia	Bosques en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobomas de la Amazonia y Orinoquia
	Vegetación secundaria en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobomas de la Amazonia y Orinoquia

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

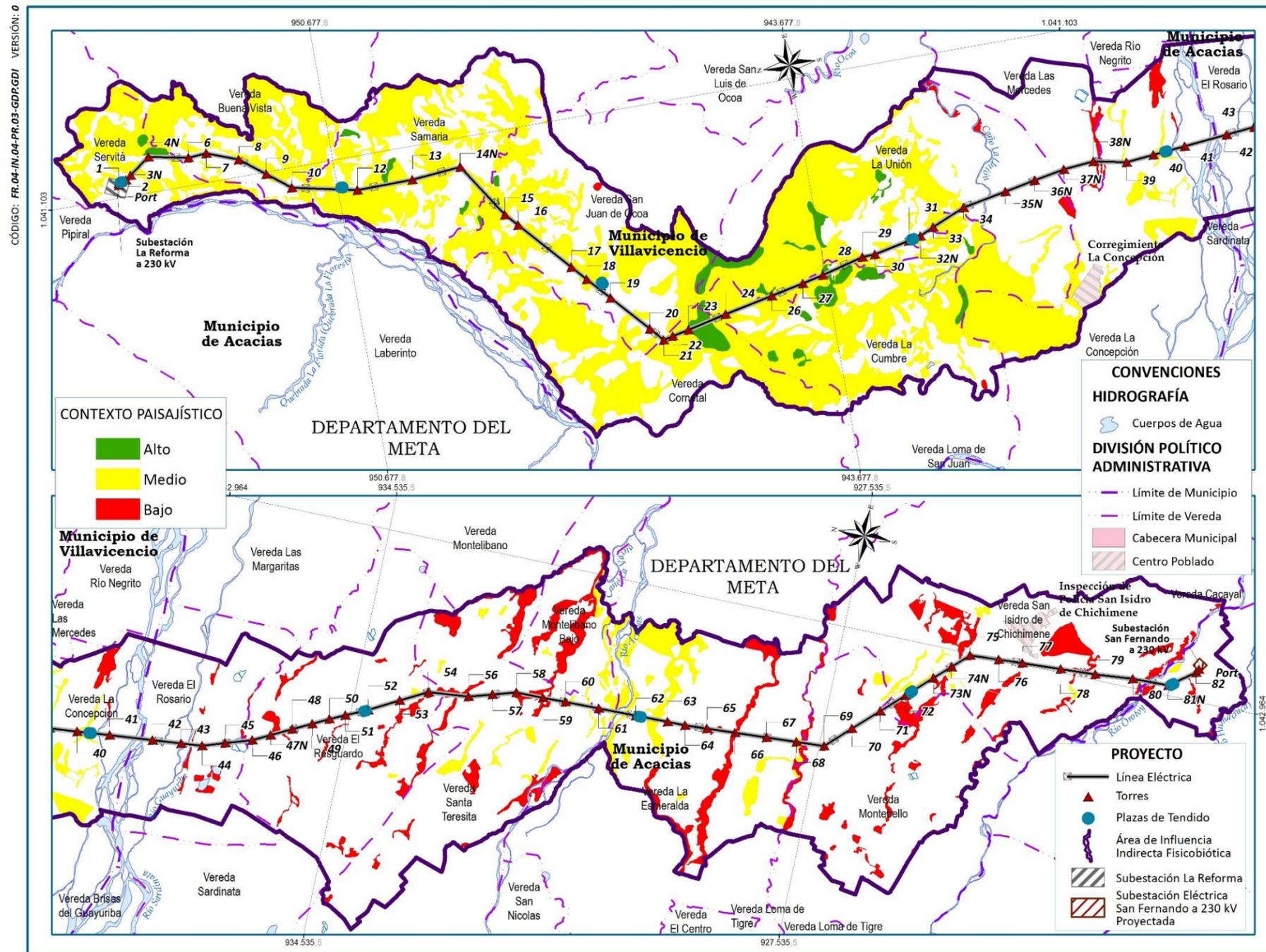
Con la identificación de estos ecosistemas se aplicó la herramienta MaFE v.2.0 elaborada en 2012 MADS² y sugerida para calcular el contexto paisajístico. En la **Imagen 3.3-98** se presenta el contexto paisajístico para los ecosistemas presentes en el área. El mayor contexto paisajístico se presenta en fragmentos de gran tamaño que sobresalen dentro del buffer y por tanto los que tienen mayor posibilidad de ser conservados a largo plazo, asimismo los que están más conectados entre sí, sin embargo existen fragmentos pequeños que se encuentran aislados o con una distancia de conexión mayor a los 500 metros y por la tanto la relación entre el área del fragmento y el área de la franja tiende a 1 indicando que tienen alto contexto paisajístico que por lo general son fragmentos remanentes, que deben ser conservados a pesar de que se encuentren aislados.

De acuerdo con la figura de Contexto Paisajístico gran parte de los fragmentos de los ecosistemas presentes tienen un contexto paisajístico medio debido a que la mayoría de los parches se encuentran conectados a menos de 500 metros, ocupando el 81,7% del área de influencia, mientras que los fragmentos con bajo contexto paisajístico ocupan más del 14,4% indicando que existen muchos parches de bosques de menor tamaño conectados a menos de 500 metros.

De acuerdo con los resultados en el área de estudio existe una conectividad entre media y baja en la cual los parches más grandes de los ecosistemas boscosos y de vegetación secundaria garantizan refugio y hábitat para las especies presentes allí, mientras que los parches más pequeños sólo garantizan una conectividad con ellos mismos **Tabla 3.3-94**.

² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y The Nature Conservancy. 2012. Manual del Usuario para la herramienta MAFE Versión 2 - Mapeo de Fórmulas Equivalentes. Convenio de Asociación No. 25 del 2012.

Imagen 3.3-98 Contexto paisajístico



ContextoPaisajistico.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017. Mediante MAFE

Tabla 3.3-94 Contexto paisajístico área de influencia

ECOSISTEMAS	CONTEXTO PAISAJÍSTICO	RANGO	ÁREA TOTAL (ha)	% ÁREA DE ESTUDIO
Ecosistemas Naturales	Bajo	0-0,1	428,9	14,4%
	Medio	0,1-0,5	2438,9	81,7%
	Alto	0,5-1,0	116,2	3,9%
Total Ecosistemas Naturales			2.983	100%

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Teniendo en cuenta que el área de influencia tiene un área de 9.920,9 ha, se observa que el 30,1% tiene áreas de conexión (baja, media y alta), cubiertas por ecosistemas naturales y vegetación secundaria, siendo estas las que presenta valores de contexto paisajístico medio, mientras que el resto de áreas están ocupadas por áreas denominadas franja y corresponden a las áreas de conexión entre los fragmentos de ecosistemas naturales que mediante procesos de restauración podría aumentar la conectividad entre los ecosistemas naturales y formar corredores biológicos para evitar la pérdida de la biodiversidad de la región.

3.3.1.1.5 Dinámica Sucesional

A partir de los resultados de la caracterización florística, se identificaron tres (3) estados sucesionales en los ecosistemas naturales boscosos, es decir se identificó el desarrollo de la sucesión secundaria, la cual tiene lugar después de la deforestación y posterior recuperación de dichas áreas.

En este sentido, la vegetación secundaria baja presente en el Helobioma y Peinobioma es la etapa inicial de sucesión secundaria, por tanto con el pasar del tiempo se convertirá en vegetación secundaria alta.

De este modo, la vegetación secundaria alta es la etapa secundaria en la sucesión secundaria, por tanto con el transcurrir del tiempo, la vegetación secundaria alta presente en el helobioma y peinobioma pasara a ser bosque de galería, en tanto que la vegetación secundaria alta presente en el orobioma, pasara a ser bosque abierto alto de tierra firme.

No obstante, ni los bosques de galería, ni el bosque abierto alto de tierra firme, corresponde a la etapa climax de estos ecosistemas, pues como se observó en la caracterización aun hace falta que estos ecosistemas tengan diámetros mas gruesos y alturas mayores, además de otro tipo de especies, correspondientes a los estados climax.

3.3.1.1.6 Capacidad de Amortiguamiento

La capacidad de amortiguamiento, hace referencia a la capacidad de un ecosistema natural de volver a su estado natural después de una perturbación de origen natural o antrópica. Es decir, la capacidad intrínseca del ecosistema y/o la comunidad receptora para absorber, tolerar o asimilar las perturbaciones generadas por el impacto, sin alterar significativamente

sus características de estructura y funcionalidad, permitiéndole regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

Para clasificar la capacidad de amortiguamiento de cada una de las unidades de cobertura de la tierra presentes en el AID, se utilizaron cuatro rangos de capacidad de amortiguamiento: muy tolerante, tolerante, sensible e intolerante. Es muy tolerante en coberturas que asimilan rápidamente las perturbaciones, tolerante en coberturas que tardan más tiempo en asimilar los impactos, sensible en coberturas que asimilan parcialmente las perturbaciones e intolerante en coberturas que no asimilan los impactos. Para hacer más específica la clasificación, se agruparon las coberturas de acuerdo con el tiempo de recuperación.

La capacidad de amortiguamiento se calificó como intolerante para las coberturas de, ríos y lagunas, lagos y ciénagas naturales y playas, debido a que son ecosistemas acuáticos que son muy sensibles y complejos, por tanto recuperar su estado original podría tardar más de 30 años.

Con capacidad de amortiguamiento calificada como sensible, se tienen las coberturas bosque de galería y bosque abierto de tierra firme, dado que son las coberturas que mayor complejidad en su estructura vertical y diamétrica presentan. Es decir son las coberturas que mayores estratos y clases diamétricas ha desarrollado, motivo por el cual recuperar esta estructura después de ser intervenida podría tardar entre 20 y 30 años. Adicionalmente, estas coberturas esta la vegetetacion secundaria alta, pues se encuentra en una etapaintermedia de la dinámica sucesional, razón por la cual primero tendría que pasar por la etapa inicial de vegetación secundaria baja y después si empezarían a crecer las especies que colonizan las áreas intervenidas.

Respecto a las coberturas con capacidad de amortiguamiento calificada como tolerante, se tienen pastos arbolados y vegetación secundaria baja, pues aunque presentan especies de porte arbóreo y arbustivo, la vegetación dominante está compuesta por especies principalmente de la familia Poaceae, las cuales están adaptadas a disturbios permanentes, las cuales se recuperan en menos de un año. No obstante, el componente arbóreo y arbustivo, tardaría al menos 10 años en recuperar los diámetros y alturas caracterizados para estas dos (2) coberturas.

En cuanto a las zonas pantanosas, pastos enmalezados y pastos limpios poseen una mayor capacidad de amortiguamiento con respecto a las coberturas mencionadas, puesto que las especies que la conforman están adaptadas a disturbios permanentes, ya sean de origen natural o antrópico (inundaciones, quemadas, pastoreo), logrando recuperarse en menos de tres años. Por este motivo estas tres coberturas se catalogaron con capacidad de amortiguamiento calificado como muy tolerante.

Por ultimo, para las coberturas Cultivos transitorios, Palma de aceite, Cítricos, Tierras desnudas y degradadas, Lagunas de oxidación, Estanques para acuicultura continental, Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Zonas industriales, Explotación de hidrocarburos y Explotación de materiales de construcción no aplica este análisis teniendo en cuenta que son antrópicos.

En la **Tabla 3.3-95** se presenta la capacidad de amortiguamiento de cada cobertura.

Tabla 3.3-95 Capacidad de Recuperación de las coberturas de la tierra

Símbolo	Cobertura	Capacidad de amortiguamiento	Tiempo de recuperación
Baaf	Bosque Abierto Alto de Tierra Firme	Sensible	20 a 50 años
Bgr	Bosque de galería y/o ripario	Sensible	20 a 50 años
Vsa	Vegetación Secundaria Alta	Sensible	5-15 años
Vsb	Vegetación Secundaria Baja	Tolerante	3 a 10 años
Zpn	Zonas Pantanosas	Muy tolerante	1 a 3 años
R	Ríos	Intolerante	> 30 años
LI	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Intolerante	> 30 años
Ply	Playas	Intolerante	> 30 años
Pa	Pastos arbolados	Tolerante	3 a 10 años
PI	Pastos limpios	Muy tolerante	1 a 3 años
Pe	Pastos enmalezados	Muy tolerante	1 a 3 años
Ct	Cultivos transitorios	No aplica	No aplica
Pac	Palma de aceite	No aplica	No aplica
Ctr	Cítricos	No aplica	No aplica
Tdd	Tierras desnudas y degradadas	No aplica	No aplica
Lo	Lagunas de oxidación	No aplica	No aplica
Eac	Estanques para acuicultura continental	No aplica	No aplica
Tuc	Tejido urbano continuo	No aplica	No aplica
Tud	Tejido urbano discontinuo	No aplica	No aplica
Zi	Zonas industriales	No aplica	No aplica
Ehc	Explotación de hidrocarburos	No aplica	No aplica
Emc	Explotación de materiales de construcción	No aplica	No aplica

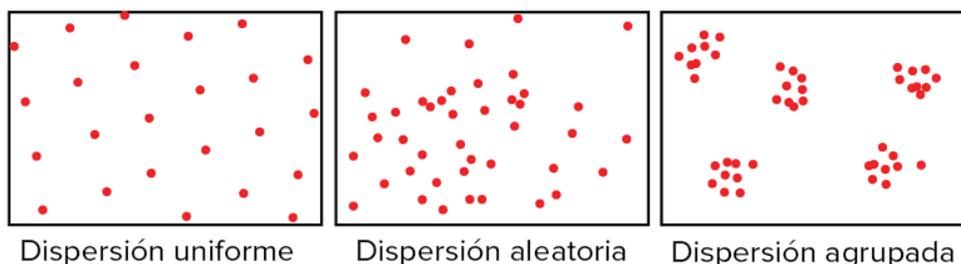
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017
Adaptado de Budowski, 1965 y Antea Group, 2017

- **Tendencias de poblamiento o dispersión de las especies de importancia biológica**

El área de distribución de una especie sugiere la presencia de ésta en un espacio geográfico; en este contexto, el concepto especie resulta esencial para definir operativamente las características de dicha área. Se han propuesto varias definiciones para especie (Frankham et al., 2012): i) biológico: poblaciones naturales con entrecruzamiento potencial reproductivamente aisladas de otros grupos (Mayr, 1942), ii) evolutivo: un linaje único descendente que mantiene su identidad y que posee su propia tendencia evolutiva (Wiley, 1978) y iii) filogenético: el grupo diagnosticable más pequeño de organismos individuales dentro de los cuales hay un patrón parental de ancestría y descendencia (Cracraft, 1983).

Los patrones de dispersión de las especies se refieren a cómo se distribuyen los individuos de una población en el espacio en un momento determinado. Los organismos individuales que componen una población pueden estar espaciados de manera más o menos uniforme, dispersos aleatoriamente sin ningún patrón predecible, o formando grupos. Estos patrones de dispersión se conocen como uniforme, aleatorio y agrupado, respectivamente.
Imagen 3.3-99.

Imagen 3.3-99 Patrones de dispersión de las especies



Fuente: Yerpo, 2010

- **Dispersión uniforme.** En la dispersión uniforme, los individuos de una población se encuentran espaciados entre sí de manera más o menos regular. Un ejemplo de dispersión uniforme es el de las plantas que secretan toxinas para inhibir el crecimiento de individuos en las cercanías (un fenómeno llamado alelopatía).
- **Dispersión aleatoria.** En la dispersión aleatoria, los individuos se distribuyen al azar, sin un patrón predecible. Las semillas se propagan por grandes extensiones y germinan donde caen, siempre que el ambiente sea favorable.
- **Dispersión agrupada.** En la dispersión agrupada, los individuos forman grupos. Este tipo de distribución puede verse en las plantas que dejan caer sus semillas directamente al suelo. La dispersión agrupada también ocurre en hábitats desiguales, donde solo hay algunos lugares adecuados para vivir.

De acuerdo con el índice de agrupación se puede establecer la distribución de las especies de las especies de mayor peso ecológico. En la **Tabla 3.3-96** se presenta para cada una de las coberturas el índice de agrupación y la tendencia de cada una de estas especies.

Tabla 3.3-96 Distribución principales especies por Ecosistema

Ecosistema	Especie	IVI (%)	Grado de agrupación	Agregación
Baaf	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	15,85	4,64	Agrupada
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	13,42	3,88	Agrupada
	<i>Rollinia edulis</i> Planch. & Triana	3,54	1,27	Tendencia a Agruparse
	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	1,18	2,53	Agrupada
	<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	1,76	0,93	Dispersa
Bgr H	<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	31,59	3,71	Agrupada
	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Sneathl	22,5	2,73	Agrupada
	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7,8	1,01	Tendencia a Agruparse
	<i>Ficus insipida</i> Willd	3,5	0,93	Dispersa
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	4,0	0,85	Dispersa
Bgr P	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	30,5	5,01	Agrupada
	<i>Aniba</i> sp.	20,1	5,3	Agrupada
	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	5,5	1,02	Tendencia a Agruparse
	<i>Brownea negrensis</i> Benth	1,6	0,93	Dispersa
	<i>Cedrela odorata</i> L	4,7	0,85	Dispersa
Vsa H	<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	37,9	3,25	Agrupada

Ecosistema	Especie	IVI (%)	Grado de agrupación	Agregación
	<i>Macrobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth	9,9	1,74	Tendencia a Agruparse
	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC	4,5	1,09	Tendencia a Agruparse
	<i>Cyathea cf. microdonta</i>	4,1	0,87	Dispersa
	<i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl	5,3	0,87	Dispersa
Vsa O	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	18,59	1,71	Tendencia a Agruparse
	<i>Clusia insignis</i> Mart	9,72	9,5	Agrupada
	<i>Ficus</i> sp	4,85	1,00	Dispersa
	<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch	1,15	0,95	Dispersa
	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	2,5	0,91	Dispersa
	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Sneathl	45,9	4,45	Agrupada
Vsa P	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	20,2	1,25	Tendencia a Agruparse
	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	8,21	1,18	Tendencia a Agruparse
	<i>Cordia sericicalyx</i> A.DC	3,0	0,89	Dispersa
	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	13,3	0,78	Dispersa

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Para interpretar los resultados se tienen los siguientes parámetros:

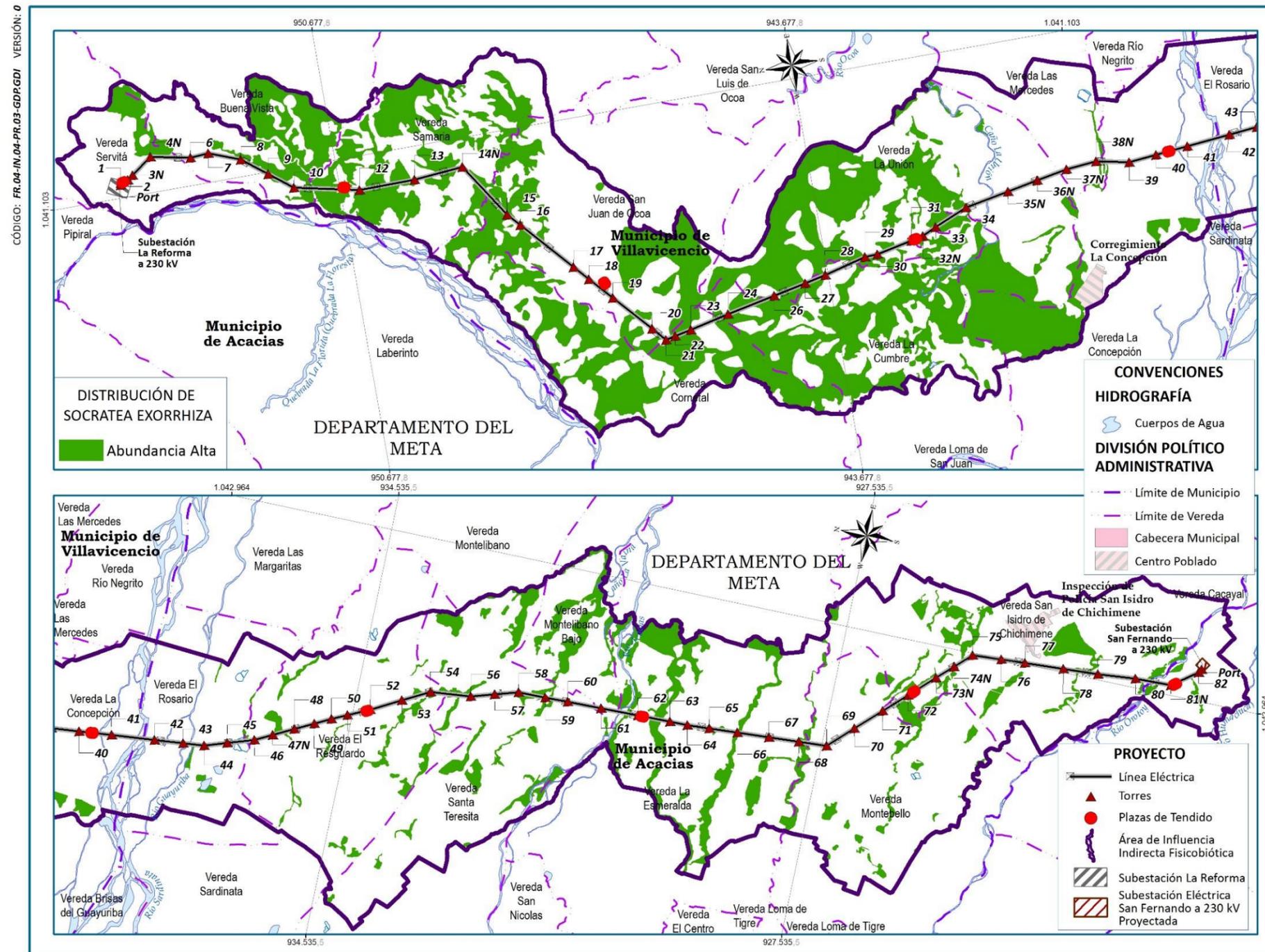
- Si Ga es mayor o igual que 1 indica que la especie tiene una tendencia de agrupamiento dentro del ecosistema.
- Si Ga es mayor que 2 indica que la especie tiene una distribución agrupada dentro del ecosistema.
- Si Ga es menor que 1 indica que la especie se encuentra dispersa dentro del ecosistema.

Por otro lado, la distribución de las especies tienen dos enfoques ambos con igual criticidad e importancia como son el manejo de los recursos biológicos y la conservación de biológica de especies, en este caso, especies arbóreas reconocidas en amenaza y en veda por los diferentes entidades nacionales e internacionales, se contemplaron para su distribución. Sin embargo, de acuerdo con Pinzon y Spence (2014)³; dadas las limitaciones para inventariar la biodiversidad en áreas de gran extensión y a la escasez de información sobre la presencia de muchas especies, se hace necesario poder predecir la ocurrencia de dichas especies en áreas de interés. Para esto se tomó como referencia la presencia y ocurrencia en el muestreo de las diferentes unidades de cobertura como aquellos sitios con mayor tendencia de poblamiento y distribución para estas especies.

El análisis contempló la distribución de las siguientes especies presentes en alguna categoría de amenaza y/o veda. **Imagen 3.3-100** a la **Imagen 3.3-108**.

³ Pinzon J. & Spence J. 2014. Modelos de distribución de especies y hotspots de biodiversidad. Memorias 40° Congreso de Socolen – Simposio 8. Disponible en http://www.academia.edu/4253884/Modelos_de_distribuci%C3%B3n_de_especies_y_hotspots_de_biodiversidad_Species_distribution_models_and_hotspots_of_biodiversity_

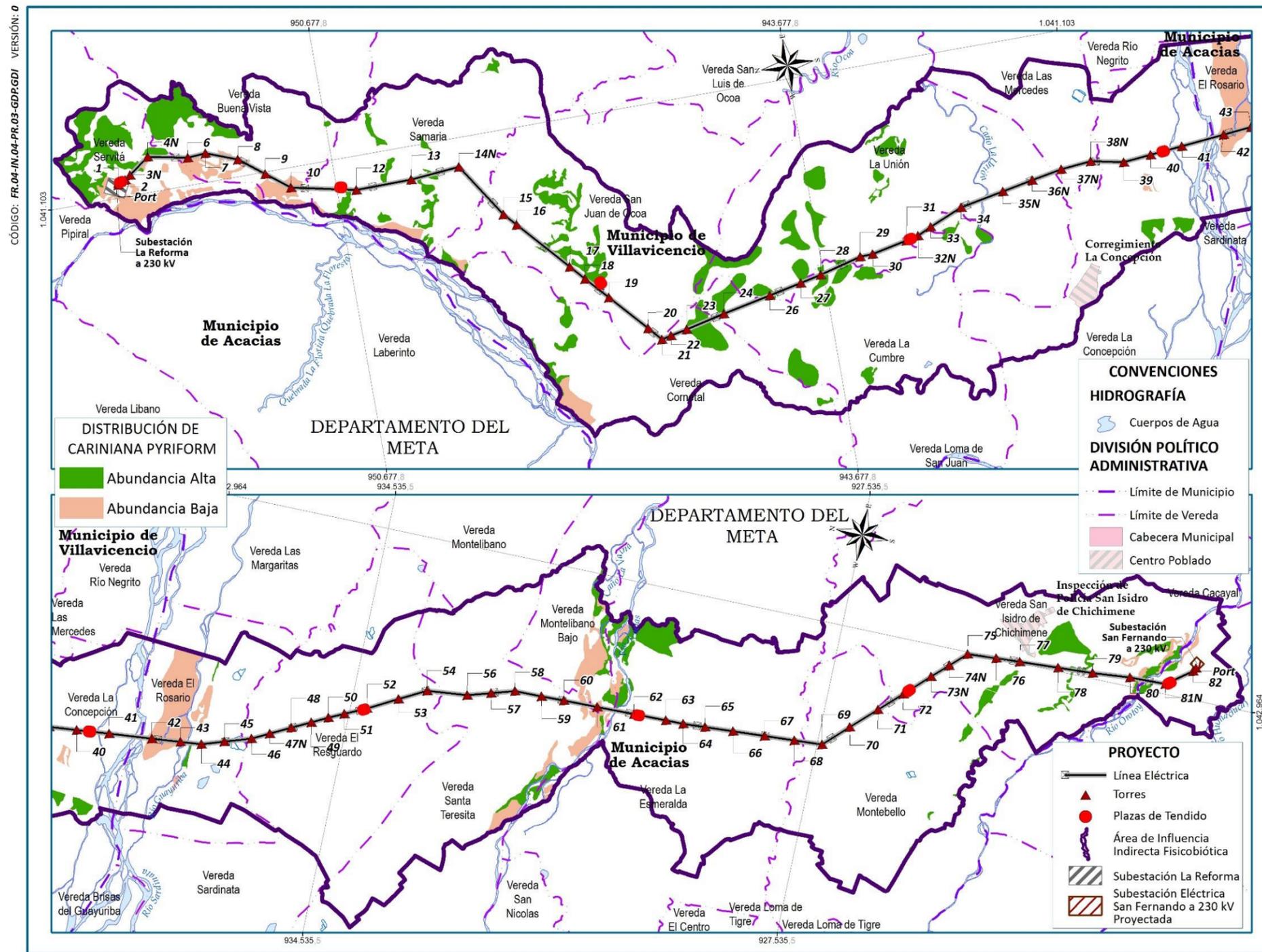
Imagen 3.3-100 Distribución de Socratea exorrhiza en Coberturas Baaf-Oba, Bgr-Pao, Bgr-Hao y Vsa-Pao



DistribucionSocrateaExorrhiza.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

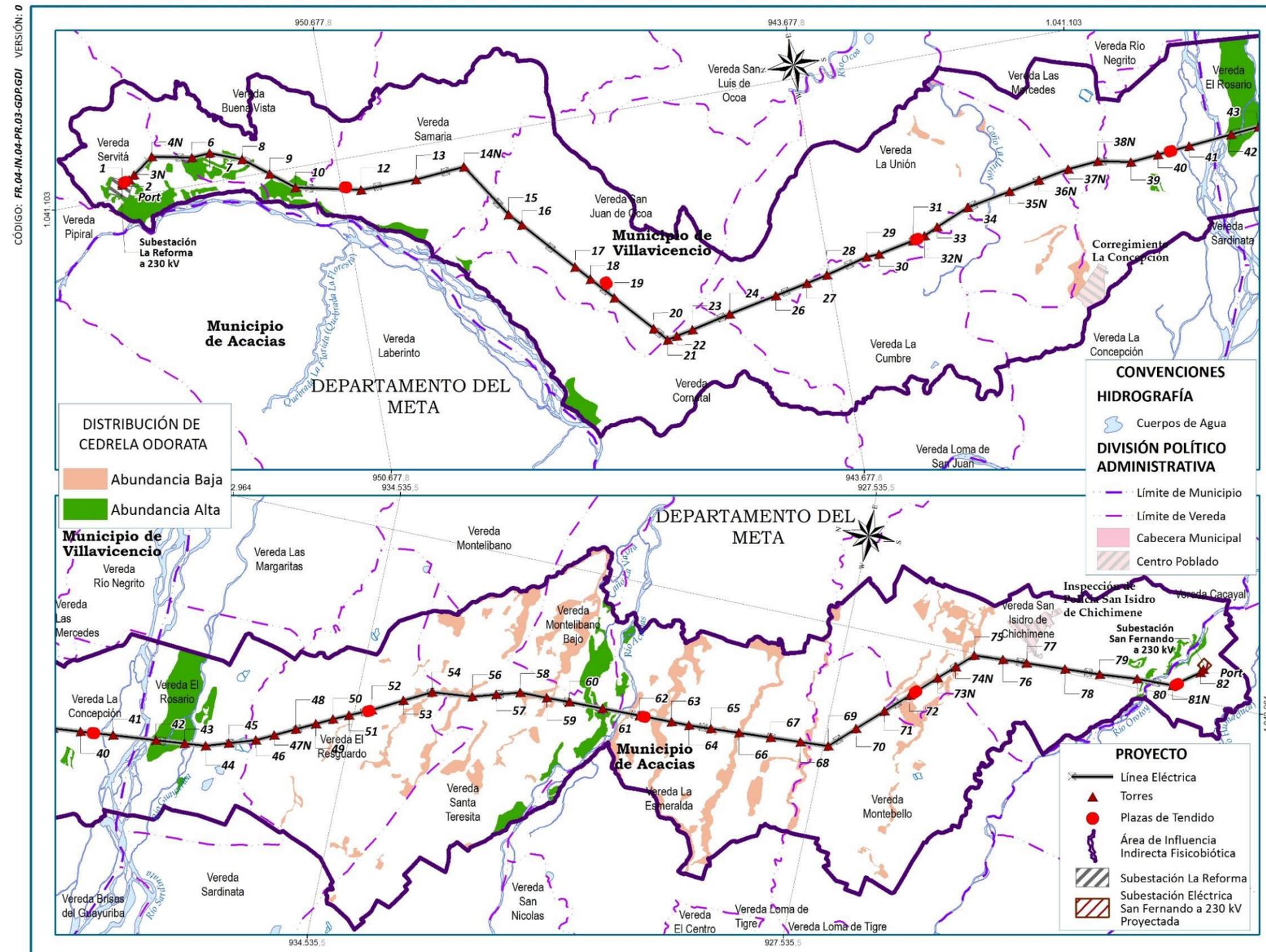
Imagen 3.3-101 Distribución de Cariniana pyriformis en Coberturas Bgr-Hao, Vsa-Oba y Pa- Hao.



DistribucionCarinianaPyriform.mxd

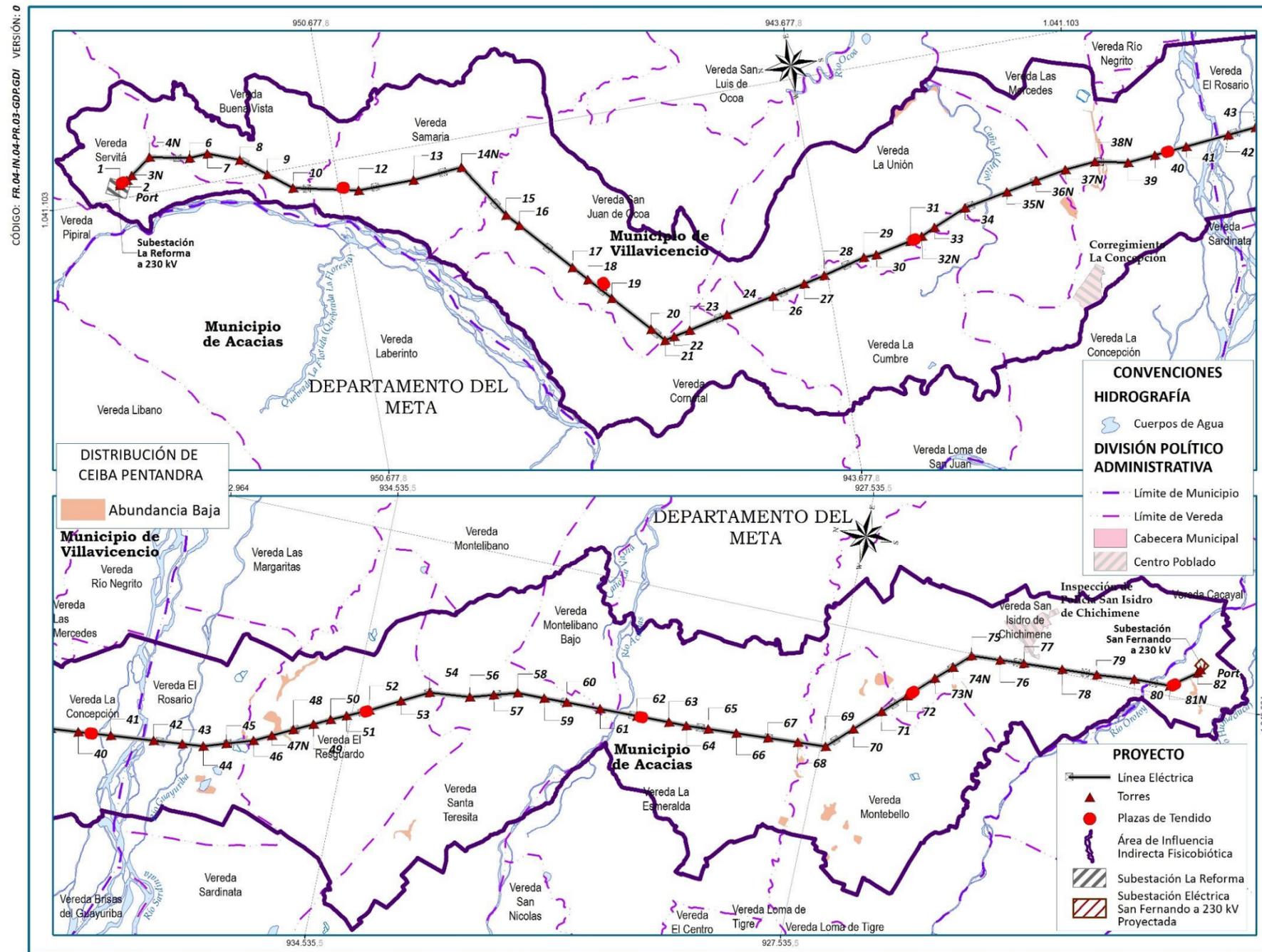
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.3-102 Distribución de Cedrela odorata en Coberturas Bgr-Pao y Pa-Hao.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

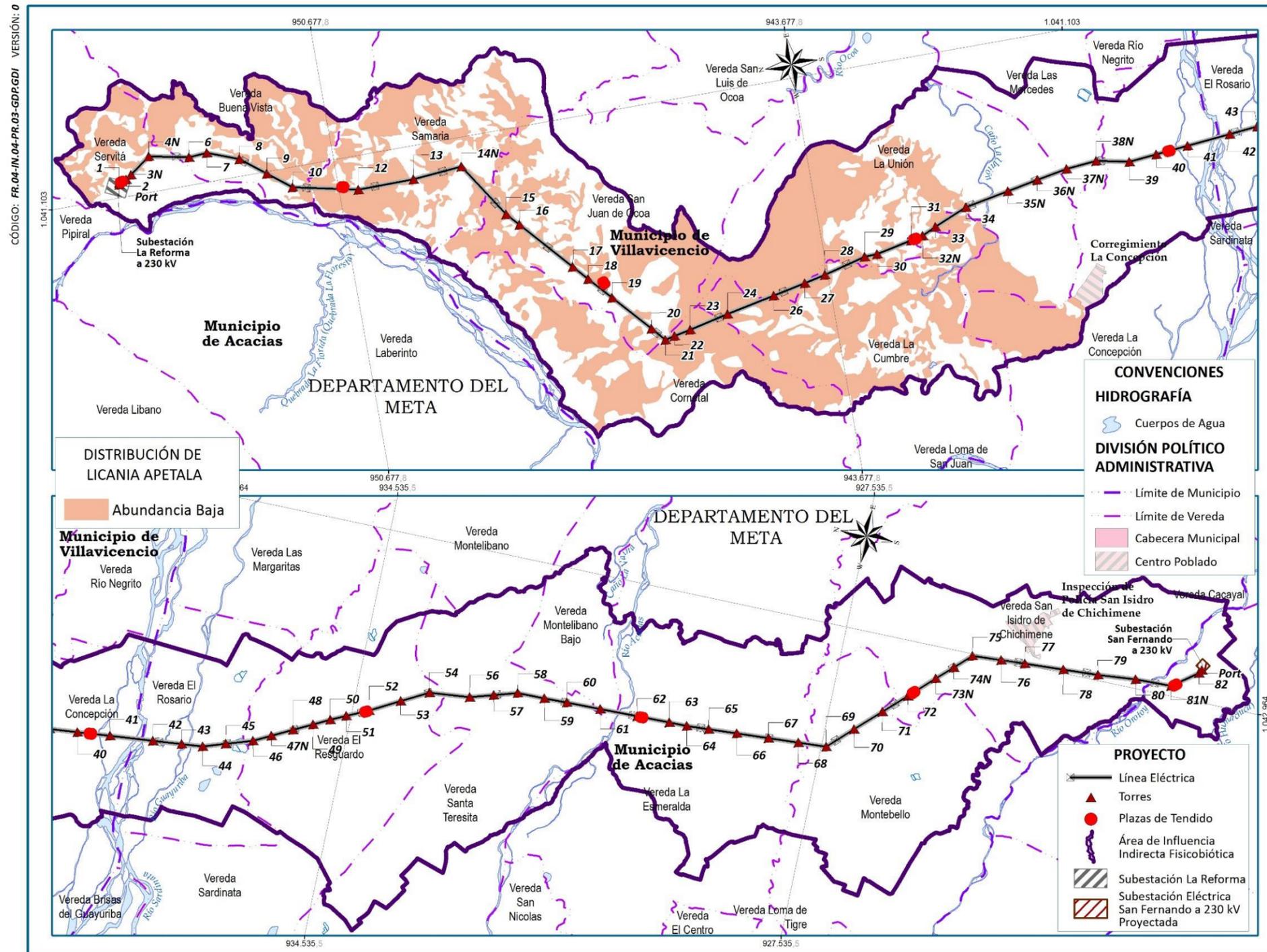
Imagen 3.3-103 Distribución de Ceiba pentandra en Coberturas Vsa-Pao.



DistribucionCeibapentandra.mxd

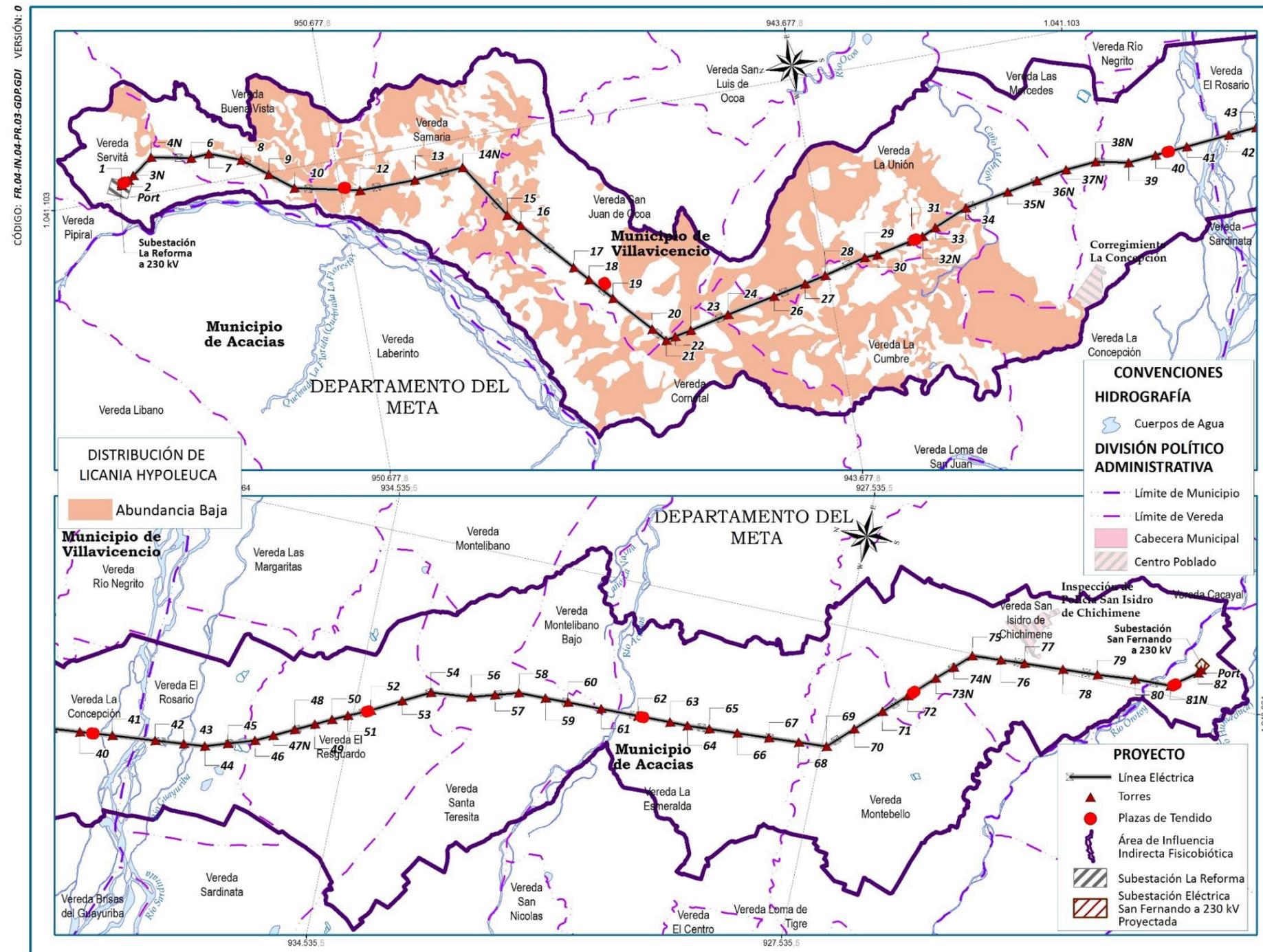
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.3-106 Distribución de Licania apetala en Coberturas Baaf-Oba y Vsa-Oba.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.3-107 Distribución de Licania hypoleuca en Coberturas Baaf-Oba



DistribucionLicaniaHypoleuca.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

- **Conclusión**

De la interpretación de imágenes y la posterior verificación de campo se determinaron 23 coberturas de la tierra para el área de influencia indirecta: Territorios Artificializados (2,63%), Territorios Agrícolas (63,9%), Bosques y áreas seminaturales (32,39%), Áreas Húmedas (0,66%) y Superficies de agua (0,32%). La unidad de cobertura vegetal más representativa de la zona es Pastos limpios (29,06%), seguida de Bosque Abierto Alto de Tierra Firme (18,77%) y Pastos arbolados (17,93%).

En cuanto a los ecosistemas naturales presentes dentro del área de influencia directa la especie que presenta el mayor peso ecológico de acuerdo con el índice de valor de importancia (IVI%) para el Bosque Abierto Alto de Tierra Firme del Orobioma bajo de los Andes es *Caraipa densifolia Mart.*; para el Bosque de galería y/o ripario en el Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia es *Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl* y para el Bosque de galería y/o ripario en el Helobioma de la Amazonia y Orinoquia es *Macrobium acaciifolium (Benth.) Benth.* Por su parte en los ecosistemas intervenidos Vegetación Secundaria Alta en el Orobioma Bajo de los Andes; Vegetación Secundaria Alta en el Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia y Vegetación Secundaria Alta en el Helobioma de la Amazonia y Orinoquia, las especies de mayor peso ecológico fueron: *Piptocoma niceforoi (Cuatrec.) Pruski*, *Cecropia ficifolia Warb. ex Snethl* y *Jacaranda obtusifolia Bonpl.*; respectivamente.

Se evidencia, que la distribución de los individuos en las clases diamétricas de los ecosistemas boscosos del Orobioma bajo de los Andes, Peinobioma de Amazonia y Orinoquia y Helobioma de la Amazonia y Orinoquia tiene una tendencia de “jota invertida”, característica típica de los ecosistemas boscosos heterogéneos o con tendencia a la heterogeneidad.

En cuanto a la regeneración natural, se encontró que la especie con mayor porcentaje de regeneración natural en Bosque Abierto Alto de Tierra Firme del Orobioma bajo de los Andes fue (*Bellucia grossularioides (L.) Triana*); en el Bosque de galería y/o ripario en el Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia fue *Nectandra sp* y en el Bosque de galería y/o ripario en el Helobioma de la Amazonia y Orinoquia fue *Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby*.

El volumen total para fustales encontrado para Bosque Abierto Alto de Tierra Firme del Orobioma bajo de los Andes corresponde a 253,14 m³/ha; en Bosque de galería y/o ripario en el Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia es de 290,2 m³/ha y en el Bosque de galería y/o ripario en el Helobioma de la Amazonia y Orinoquia es de 164,9 m³/ha. Los volúmenes para Vegetación Secundaria Alta en el Orobioma Bajo de los Andes por hectárea son 119,8 m³/ha; para la Vegetación Secundaria Alta en el Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia corresponde a un valor 93,5 m³/ha y para la Vegetación Secundaria Alta en el Helobioma de la Amazonia y Orinoquia es de 53,2 m³/ha.

El estado de conservación de los bosques del área de influencia es importante, teniendo en cuenta que los índices de diversidad arrojaron resultados medios y altos, de acuerdo con límites de referencia. La riqueza es considerada de media a alta, hasta muy alta para los bosques Orobioma bajo de los Andes, Peinobioma de Amazonia y Orinoquia y Helobioma de la Amazonia y Orinoquia. Así mismo, la estructura vertical de las unidades boscosas, es

acorde con los parámetros establecidos por el IAvH (1997)⁴, el cual asegura que el dosel superior del bosque húmedo tropical (Bh-T), puede oscilar entre 15 y 25 m de altura y que se presentan hasta cuatro estratos vegetativos incluyendo el herbáceo.

La diversidad disminuye a medida que disminuye la complejidad del ecosistema, siendo las coberturas menos diversas los pastos arbolados, ya que a pesar de estar presentar árboles nativos, el número de especies en estos ecosistemas es menor comparado con los ecosistemas de bosque.

⁴ IAVH (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt). 1997. Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia. Tres volúmenes. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt & PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.