

6.2 Medio biológico

6.2.1 Introducción

El presente estudio contiene información detallada de la biota terrestre (flora y fauna) y acuática (macrobentos y peces) identificadas en el área de estudio, como producto de los trabajos efectuados en campo empleando metodologías estandarizadas y reconocidas en el ámbito ambiental.

En el área de estudio se han identificado y caracterizado 6 tipos de ecosistemas y/o formaciones vegetales, y para tal fin se recopiló, procesó y analizó la información obtenida del “Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental” (MAE, 2013)¹ y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012 y 2013), para finalmente, contrastarlo con la información recabada en campo; asimismo, a lo largo del trazado de la Línea de Transmisión (L/T) se han establecido y evaluado 55 unidades de muestreo para la caracterización de la flora y fauna silvestres, las que fueron distribuidas de forma representativa considerando los ecosistemas y/o formaciones vegetales identificados en el área de estudio. La caracterización de los recursos hidrobiológicos fue a partir de la información recabada en 8 unidades de muestreo, básicamente orientados a los grupos de peces y macroinvertebrados bentónicos.

La información contenida en el presente estudio es una herramienta útil que permitirá contribuir en la protección del entorno natural, así como a prevenir, atenuar o mejorar los problemas ambientales que podrían suscitarse por el desarrollo del proyecto.

6.2.2 Objetivos

General

- Caracterizar la biota (flora, fauna y recursos hidrobiológicos) desarrollada en el área de estudio e identificar las posibles implicancias del desarrollo del proyecto sobre las poblaciones mismas.

Específicos

- Identificar y caracterizar la flora-vegetación desarrollada en el área de estudio aplicando inventarios y métodos estandarizados.
- Identificar las poblaciones de animales (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y artrópodos) que habitan en el área de estudio del proyecto.
- Identificar y caracterizar las poblaciones de macroinvertebrados bentónicos y peces que habitan en los cuerpos de agua identificados dentro del área de estudio del proyecto.
- Determinar la biodiversidad de la flora, fauna y recursos hidrobiológicos identificados dentro de los ecosistemas terrestres y acuáticos evaluados.

¹ Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito

- Determinar el estado de conservación actual y endemismo de las especies de flora, fauna silvestre (terrestre y acuática) identificadas en el área de estudio (Aspectos ecológicos).
- Registrar las especies forestales categorizadas y protegidas según la legislación nacional e internacional.

6.2.3 Alcances del estudio

- Inventariar e identificar las especies de flora, fauna silvestre (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y artrópodos) y recursos hidrobiológicos (macrofitos y peces) en el área de estudio del proyecto utilizando métodos estandarizados.
- Determinar la biodiversidad de la flora, fauna silvestre y recursos hidrobiológicos a partir del análisis de los datos recabados en campo y el uso del Programa estadístico PAST Versión 3,10.
- Realizar la observación y el análisis sistemático de los hábitats terrestres y acuáticos desarrollados en el área de estudio del proyecto.
- Identificar y determinar el estado de protección, conservación y endemismo de las especies de flora, fauna y recursos hidrobiológicos (peces) botánicas a partir de la revisión y comparación de listados de especies protegidas según normativa nacional e internacional vigente (*Libro Rojo de especies protegidas-IUCN, CITES*).

6.2.4 Clasificación ecológica

El área de estudio del proyecto se desarrolla en Bosque seco tropical (fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Programa Nacional de Regionalización Agraria PRONAREG (ver Mapa Ecológico: CSL-165600-1-BL-02), considerado como ecosistema de alta diversidad biológica y se distribuye desde México hasta Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil (Peña, Reynel, Zevallos, Bulnes & Pérez, 2007). En el caso del Ecuador, se puede distinguir una franja de bosques secos a lo largo de la costa que abarca 25 030 km² (Cajas, Novillo, Peña, & Vizúete, 2010).

Los bosques secos del Ecuador forman parte de la región Tumbesina, la cual se distribuye desde la provincia de Esmeraldas hasta el noroeste del Perú; es una zona de alta representación biológica y se presenta por la concurrencia de la corriente cálida de El Niño, la fría de Humboldt, los vientos y la topografía (Aguirre & Kvist, 2007)

Los bosques secos de Ecuador y Perú conforman el corazón de la región biogeográfica Tumbesina, conocida mundialmente como el “Centro de Endemismo Tumbesino”, considerada como un “hot spot”, punto caliente de diversidad (Mittermeier, 2000), particularmente de aves y plantas.

Cabe mencionar que este ecosistema se caracteriza por una marcada estacionalidad con 5 a 9 meses de sequía al año, en los cuales se presenta un marcado déficit hídrico, y esto debido a que la evapotranspiración potencial sea mayor que la precipitación real (Sierra, 1999). Esto ha provocado que las plantas que conforman la vegetación en estos sitios, hayan desarrollado diferentes estrategias para adaptarse a estas condiciones de aridez.

Así, la mayoría de plantas leñosas dejan caer sus hojas durante los meses secos y detienen su metabolismo; las hierbas en cambio crecen rápidamente y completan su ciclo de vida durante la corta temporada invernal, y quedan como propágulos (semillas, bulbos, raíces) hasta la siguiente época de lluvia; unas pocas especies de árboles y arbustos como el Sebastián (*Capparis sclerophylla*) o el barbasco (*Jacquinia sprucei*) pueden permanecer verdes todo el año, gracias a sus raíces muy profundas y sus adaptaciones morfofisiológicas para conservar el agua.

Por otra parte, es necesario mencionar también que estos ecosistemas se encuentran entre los más amenazados del planeta, y principalmente, aquellos que se ubican en las zonas tropicales, pues las características que poseen lo hacen favorable para desarrollar actividades de agricultura y ganadería; es por esto que aquí se asientan poblaciones humanas, y en consecuencia, los bosques secos ahora son más raros que los bosques lluviosos y presentan alarmantes tasas de deforestación (Aguilar et al., 2008). Y por ello se advierte también pérdida de la biodiversidad en todos sus aspectos.

6.2.5 Descripción de los ecosistemas/ formaciones vegetales

En Ecuador, las condiciones ambientales varían bastante en el espacio, y esto ha generado regiones naturales con propiedades muy divergentes. La variedad de regiones naturales es uno de los factores que ha hecho del Ecuador un país megadiverso y uno de los mayores centros de concentración de especies a nivel mundial².

El estudio de la diversidad vegetal en Ecuador, se remonta al siglo XVIII (Valencia et al., 1999 In MAE, 2013³; Jorgensen y León-Yáñez, 1999⁴), fue realizado a través de estudios botánicos, taxonómicos y ecológicos que han contribuido al conocimiento sobre la diversidad florística del país. Entre los estudios que contribuyeron se tiene el Sistema bioclimático de Cañadas (1983), adaptado al Ecuador con base en la propuesta realizada por Holdridge (1947 y 1967).

Clasificaciones más recientes buscan un mayor nivel de detalle, midiendo variables ambientales y características cuantificables de la vegetación a diferentes escalas; entre ellos se tiene la Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de la Vegetación para el Ecuador Continental (Sierra Ed. 1999) que definen 34 formaciones vegetales, además aplicaron criterios de distribución geográfica para distinguir 70 tipos de vegetación. Por su parte, Josse et al., 2003, aplicaron un sistema de clasificación modular distinguiendo 62 ecosistemas para el Ecuador Continental utilizando criterios fisionómicos, ecológicos y florísticos en combinación con variables biogeográficas y bioclimáticas.

Aunque estas propuestas incluyen el uso de nuevas tecnologías, no contienen herramientas como el muestreo sistemático o análisis estadístico de la diversidad florística que proporcione información cualitativa y cuantitativa que permita diferenciar la complejidad en recambio de las comunidades vegetales, según el gradiente ambiental del Ecuador.

²Texto tomado de Fauna web de Ecuador. Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

³Ministerio del Ambiente. 2013. *Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito. 218 pp.

⁴Jorgensen P.M., León-Yáñez S. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.

Actualmente, el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013) se basa en un conjunto de factores diagnósticos que sirven de apoyo para generar la leyenda de representación de Ecosistemas del Ecuador Continental, la misma que contiene 91 ecosistemas y 6 niveles de clasificación con base en los factores diagnósticos (bioclima, biogeografía, geomorfología), y al mismo tiempo usan criterios de clasificación homologables con otras iniciativas generadas en la región a fin de vincular en procesos de investigación y conservación a escala nacional y regional. De acuerdo a la presente clasificación, empleando información del MAE (2013) y de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES (2012 y 2013), así como los datos recabados en campo, se ha determinado que el área de estudio abarca 6 tipos de ecosistemas y/o formaciones vegetales, las que son desarrolladas en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.2.5-1. Cálculo del área (ha) ocupada en cada ecosistema y/o formación vegetal identificada en el área de estudio del proyecto

Ecosistemas y/o formaciones vegetales	Cálculo del área	
	(En ha)	(%)
Áreas intervenidas (cultivos y plantaciones forestales)	1681,63	59,14
Bosque Deciduo	38,86	1,37
Bosque Semideciduo	319,41	11,23
Bosque Siempre Verde Estacional	113,81	4,00
Matorral espinoso	101,94	3,59
Pastizal	532,49	18,73
Otras áreas (Erial)*	55,26	1,94
TOTAL	2843,42	100,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(*) Erial: Terrenos improductivos, tales como: canal de riego, cantera, complejo recreacional, embalse, lecho de río, poza, red viaria y red urbana.

El área de estudio se encuentra conformada por 2843,42 hectáreas con respecto a las cuales la mayor parte corresponde a áreas intervenidas (terrenos con uso actual en sistemas productivos o agrícolas). El cálculo del área para cada tipo de ecosistema y/o formación vegetal identificado en el área de estudio del Proyecto, fue efectuado a través del Geoprocesamiento de datos mediante el Software ArcGis versión 10,2. Con respecto al porcentaje de las formaciones vegetales, estas fueron determinadas a través de la relación del área de cada formación vegetal y el área total de estudio.

La información referida es representada en el Mapa CSL-165600-1-BL-03: Ecosistemas y CSL-165600-1-BL-04: Coberturas Vegetales respectivamente. La descripción de cada ecosistema y/o formación vegetal identificada en el área de estudio es presentado a continuación:

6.2.5.1 Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

En este bosque el dosel varía entre 20 y 25 m de alto, con algunos árboles emergentes aislados de 30 m. Se encuentra en zonas de transición entre Bosque deciduo y Bosque siempre verde estacional. Además, entre el 75 y 25% de los elementos florísticos pierden las hojas en la temporada con menos lluvias (Aguirre y Kvist, 2005).

Por otro lado, se registra una mayor humedad que en los bosques deciduos por lo que se observa algunas especies siempre verdes, pero en general dominan los elementos propios de los bosques deciduos de tierras bajas. La representatividad de los elementos siempre verdes y deciduos varía con la ubicación del ecosistema; así p. ej. el Bosque semideciduo registrado en la provincia de Esmeraldas, en los alrededores de la refinería de Balao, tiene una mayor influencia de los bosques siempre verdes y siempre verdes estacionales cercanos; pero a medida que se avanza hacia el sur, en este ecosistema tiene mayor representatividad la flora decidua. Dentro de las familias más importantes se puede mencionar a: Fabaceae, Malvaceae, Boraginaceae y Polygonaceae, junto con varias especies siempre verdes de las familias Anacardiaceae, Moraceae, Sapotaceae y Sapindaceae.

Así mismo, algunas especies importantes para este ecosistema son: *Cochlospermum vitifolium*, *Pseudobombax millei*, *Triplaris cumingiana*, *Brosimum alicastrum* y *Centrolobium ochroxylum*. En el sotobosque se puede observar la *Cupania americana*, *Gustavia pubescens*, y varias especies deciduas. Finalmente, este ecosistema ha sido reemplazado por cultivos o pastos y los pocos remanentes muestran diferentes grados de intervención (Aguirre et al., 2006).

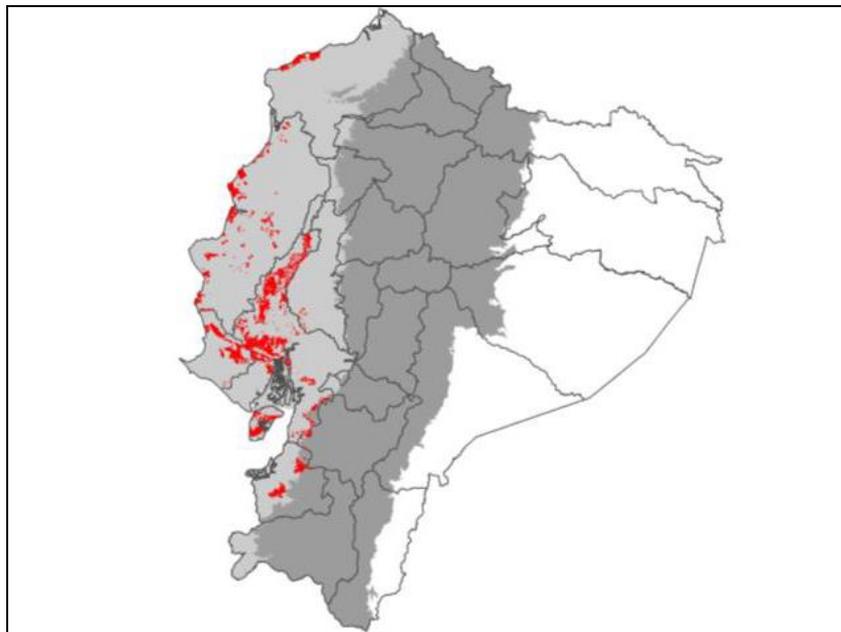
Especies diagnósticas: estas son: *Bactris gasipaes*, *Brosimum alicastrum*, *Bauhinia aculeata*, *Caesalpinia glabrata*, *Cecropia litoralis*, *Centrolobium ochroxylum*, *Coccoloba mollis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Cupania americana*, *Delostoma integrifolium*, *Erythrina smithiana*, *Gallesia integrifolia*, *Gustavia pubescens*, *Machaerium millei*, *Muntingia calabura*, *Pradosia montana*, *Pseudobombax millei*, *Pseudosamanea guachapele*, *Senna mollissima*, *Spondias mombin*, *Triplaris cumingiana*, *Zanthoxylum acuminatum*, *Guazuma ulmifolia* y *Pisonia aculeata*.

Especies importantes registradas en el área evaluada: *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. (Familia Araceae), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Famiia Bixaceae), *Commelina diffusa* (Familia Commelinaceae), *Mimosa acantholoba* (Familia Fabaceae), *Heliconia* sp. (Familia Heliconiaceae), *Browallia americana* L. (Familia Solanaceae) y *Cecropia litoralis* (Familia Urticaceae).

Situación actual de la vegetación: La vegetación del Bosque Semideciduo cercano al área de intersección e influencia del proyecto se encuentra actualmente alterado, presentan parches con purmas, vegetación secundaria, pastizales, cultivos y trochas de acceso hábiles; a simismo, se desarrollan especies que caracterizan el tipo de ecosistemas y/o formación vegetal.

Área de estudio (ha): el área de estudio correspondiente al Bosque semideciduo abarca 319,41 ha lo cual representa el 11,23% del área de estudio total.

**Ilustración 6.2.5.1-1. Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
(áreas en color rojo)**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental.
Ministerio del Ambiente (MAE) 2013.

**Fotografía 6.2.5.1-1. Vista panorámica de la vegetación en Bosque semidecíduo:
Estaciones FI-04 (imagen izquierda) y FI-05 (imagen derecha)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.5.1-2. Vista panorámica de la vegetación en Bosque semidecíduo: Estaciones FI-32



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

6.2.5.2 Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes

Bosque que ocupa laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel alcanza entre 20 y 25 m de alto, el cual es medianamente cerrado con presencia de especies como: *Cordia alliodora*, *Dussia lehmannii*, *Sorocea sarcocarpa*, *Poulsenia armata*, *Inga carinata*, *I. oerstediana*, *Coccoloba mollis*, *Ruagea tomentosa*, *Triplaris cumingiana*, *Erythrochiton giganteus*, *Inga silanchensis*, *Allophylus incanus* y *Matisia soegengii*; en el subdosel dominan individuos de *Phytelephas aequatorialis*, *Casearia decandra*, *Bactris setulosa*, *Erythrina edulis*, *Trichilia septentrionalis*, *Trema micrantha* (áreas disturbadas), *Heliocarpus americanus*, *Cecropia obtusifolia*, *Trophis racemosa* y *Pentagonia sprucei*; asimismo, el sotobosque en estas áreas por lo accidentado del terreno es muy denso y se encuentra principalmente especies de las familias: Arecaceae, Araceae, Rubiaceae (*Psychotria*, *Palicourea* y *Coussarea*) y Melastomataceae (*Miconia*, *Ossaea* y *Clidemia*).

A pesar de que este ecosistema posee las características climáticas principales que definen el carácter estacional de la fenología (aprox. 4 meses secos y alta precipitación en los meses más húmedos), posee una composición florística particular con respecto a los bosques siempre verdes estacionales de otras regiones biogeográficas, porque no posee una alta diversidad de especies características de bosques deciduos y semideciduos (e.g. *Triplaris cumingiana*); y esto se debe a que la mayor influencia en la parte florística está dada por la Región Andes.

Especies diagnósticas: estas son: *Bactris setulosa*, *Castilla elastica*, *Cinchona pubescens*, *Citronella melliodora*, *Coccoloba mollis*, *Dussia lehmannii*, *Erythrina edulis*, *E. smithiana*, *Eschweilera caudiculata*, *Erythrochiton giganteus*, *Grias ecuadorica*, *Guadua angustifolia*, *Inga oerstediana*, *I. spectabilis*, *Phytelephas aequatorialis*, *Poulsenia armata*,

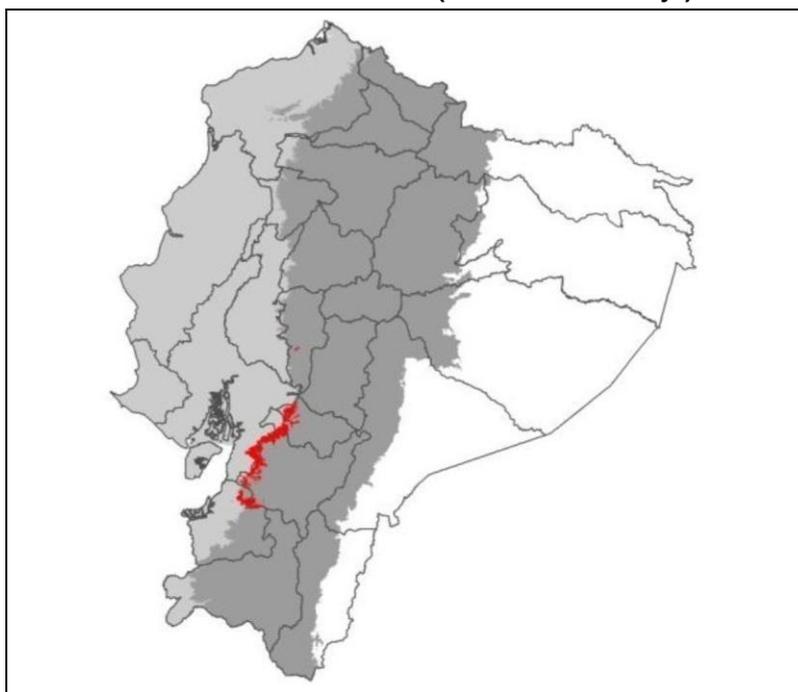
Prestoea acuminata, *Triplaris cumingiana*, *Zanthoxylum bonifaziae*, *Psychotria cornejoii*, *Trophis racemosa*, *Lepanthes cornejoii* y *L. clementinensis*.

Especies importantes registradas en el área evaluada: *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. (Familia Araceae), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Familia Bixaceae), *Commelina diffusa* (Familia Commelinaceae), *Mimosa acantholoba* (Familia Fabaceae), *Heliconia* sp. (Familia Heliconiaceae), *Browallia americana* L. (Familia Solanaceae) y *Cecropia litoralis* (Familia Urticaceae).

Situación actual de la vegetación: La vegetación del Bosque Siempre Verde Estacional cercano al área de intersección e influencia del proyecto se encuentra actualmente alterado, presentan parches con purmas, vegetación secundaria, pastizales, cultivos y trochas de acceso hábiles; a simismo, se desarrollan especies que caracterizan el tipo de ecosistemas y/o formación vegetal.

Área de estudio (ha): el área de estudio correspondiente al Bosque siempre verde estacional abarca 113,81 ha lo cual representa el 4,00% del área de estudio total.

Ilustración 6.2.5.2-1. Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes (áreas en color rojo)



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. MAE, 2013.

Fotografía 6.2.5.2-1. Vista panorámica de la vegetación en Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

6.2.5.3 Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse et al., 2003), un subdosel de semiabierto a semicerrado, y un estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca.

A su vez, este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Asimismo, las especies pierden sus hojas durante la estación seca; además, está dominado por varias especies de la familia Bombacaceae, entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra*, *Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, siendo otra familia muy importante en estos bosques, Fabaceae.

Cabe mencionar que en áreas donde el Bosque decíduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo; a este tipo de vegetación localmente se denomina sabanas (Cerón et al., 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

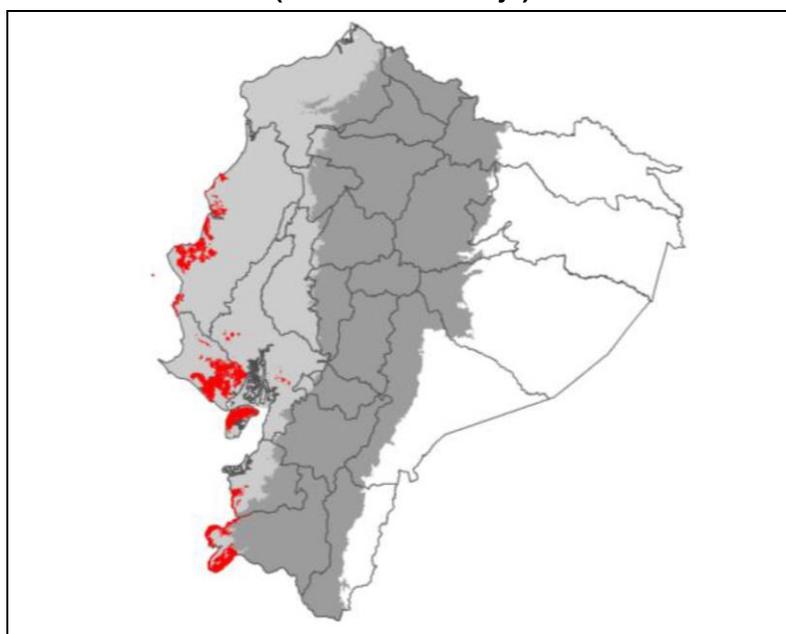
Especies diagnósticas: estas son: *Achatocarpus pubescens*, *Albizia multiflora*, *Allophylus punctatus*, *Alseis eggertii*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Cavanillesia platanifolia*, *Ceiba trischistandra*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Eriotheca ruizii*, *Erythrina smithiana*, *E. velutina*, *Fulcaldea laurifolia*, *Geoffroea spinosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Lonchocarpus atropurpureus*, *Loxopterygium huasango*, *Maclura tinctoria*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Piscidia carthagenensis*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium excelsum*, *Pradosia montana*, *Prosopis juliflora*, *Samanea saman*, *Simira ecuadorensis*, *Tillandsia usneoides*, *Vallesia glabra*, *Vasconcellea parviflora*, *Zanthoxylum rigidum*, *Ziziphus thyrsoiflora*, *Cappariacordis crotonoides*, *Capparidastrum petiolare*, *Cereus diffusus*, *Clavija pungens*, *Colicodendron scabridum*, *Cordia lutea*, *Cordia macrantha*, *Cynophalla heterophylla*, *Malpighia glabra*, *Mimosa acantholoba*, *Scutia spicata*, *Senna mollissima*, *S. oxyphylla*, *Sideroxylon obtusifolium* y *Hylocereus polyrhizus*.

Especies importantes registradas en el área evaluada: *Guazuma ulmifolia* (Familia Malvaceae), *Acnistus arborescens* (Familia Solanaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Familia Bixaceae), *Cavanillesia platanifolia* (Familia Bombacaceae), entre otras.

Situación actual de la vegetación: La vegetación del Bosque Deciduo cercano al área de intersección e influencia del proyecto se encuentra actualmente alterado, presentan parches con purmas, vegetación secundaria, pastizales, cultivos y trochas de acceso hábiles; a simismo, se desarrollan especies que caracterizan el tipo de ecosistemas y/o formación vegetal.

Área de estudio (ha): el área de estudio correspondiente al Bosque deciduo abarca 38,86 ha lo cual representa el 1,37% del área de estudio total.

Ilustración 6.2.5.3-1. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (áreas en color rojo)



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. MAE, 2013.

Fotografía 6.2.5.3-1. Vista panorámica de la vegetación en Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

6.2.5.4 Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Este ecosistema comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m.

Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son: Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros: Capparicordis, Colicodendron, Cynophalla, Croton y Euphorbia. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observan individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata*, *Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*. En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae, como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae; Cerón et al. (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada Espinar litoral.

Por otro lado, el ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobreexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha*, especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre et al., 2001). Asimismo, este ecosistema se encuentra en la penillanura al sur occidente de la provincia de Loja, debido a que comparte similar ombrotipo y composición florística con las áreas costeras del tramo Jama-Zapotillo.

A su vez, estos bosques representan la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano, 2002).

Especies diagnósticas: estas son: *Acacia macracantha*, *Achatocarpus pubescens*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bonellia sprucei*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Ceibatrischistandra*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Prosopis juliflora*, *Scutia pauciflora*, *Capparicordis crotonoides*, *Cynophalla heterophylla*, *C. sclerophylla*, *Cereus diffusus*, *Cordia lutea*, *Erythroxylum glaucum*, *Ipomoea carnea*, *Jatropha curcas*, *Maytenus octogona*, *Mimosa acantholoba* y *Vallesia glabra*.

Especies importantes registradas en el área evaluada: *Cordia lutea* (Familia Boraginaceae), *Ruellia spectabilis* y *Ruellia blechum* (Familia Acanthaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Familia Bixaceae), entre otras.

Situación actual de la vegetación: La vegetación del Bosque Bajo y Arbustal (matorral espinoso) cercano al área de intersección e influencia del proyecto se encuentra actualmente alterado, presentan parches con purmas, vegetación secundaria, pastizales, cultivos y trochas de acceso hábiles; a simismo, se desarrollan especies que caracterizan el tipo de ecosistemas y/o formación vegetal.

Área de estudio (ha): el área de estudio correspondiente al Bosque bajo arbustal (matorral espinoso) comprende 101,94 ha lo cual representa el 3,59% del área de estudio total.

Ilustración 6.2.5.4-1. Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (áreas de color rojo)



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. MAE, 2013.

Fotografía 6.2.5.4-1. Vista panorámica de la vegetación en Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

6.2.5.5 Pastizales

Los pastizales se desarrollan en áreas en las cuales los cultivos están limitados por humedad, fertilidad, pH o por ser muy distantes a los centros urbanos. Paladines (1992) indica que los principales factores de producción son: clima, suelo, especie forrajera, bióticos.

Según la (FAO, 2018) las cifras actuales estiman que el 26% de la superficie terrestre mundial y el 70% de la superficie agrícola mundial, están cubiertos por praderas que contribuyen a la subsistencia de millones de personas; son una fuente importante de alimentación para el ganado, un hábitat para la flora y fauna silvestres, proporciona protección al medio ambiente, almacenamiento de carbono y agua y la conservación in situ de recursos fitogenéticos. Si solamente se relacionan las áreas de pastos entre sí, la proporción entonces es pastos cultivados 73% y pastos naturales 27%.

El rápido aumento de la población, junto con los efectos del cambio climático, ha aumentado la presión sobre los pastizales del mundo, en particular en ambientes áridos y semiáridos. La ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua), señala que desde el 2000 al 2008, la superficie dedicada a pastos (tanto naturales como cultivados) se incrementó considerablemente. Estas modificaciones de uso de la tierra se explicarían por el calentamiento global y la presión demográfica, que al incrementar la temperatura de los páramos, hacen más habitable y trabajable esta zona del país, ampliándose la frontera agrícola de la región interandina (en detrimento de las zonas de conservación) y también debido al cambio de uso de la tierra de agricultura a ganadería, como consecuencia de que la agricultura siendo más rentable también es más riesgosa por estar sujeta a fluctuaciones de demanda y precios en los mercados, contingencias climáticas, etc., mientras que la ganadería ofrece más estabilidad. El sector pecuario que se desarrolla en los pastizales del Ecuador es una base muy importante del desarrollo social y económico, satisface las demandas de la población en alimentos tan esenciales como la carne y leche, y es fuente esencial de generación de mano de obra e ingreso.

Machado, Miranda & Álvarez (2010) expresan que en los pastizales naturales y establecidos hay diversidad de plantas superiores de una o más familias que conforman la cubierta vegetal. Además, estos mismos autores señalan que la determinación de indicadores porcentuales y de utilización de las especies presentes en los pastizales, ayudan a interpretar la influencia que ha tenido el ambiente, y el manejo, a partir del estatus existente, con lo que se posibilita la toma de decisiones y acciones para el cambio o mantenimiento de la composición.

Especies importantes registradas en el área evaluada: conformada principalmente por especies de la familia Poaceae, Asteraceae y Rubiaceae, entre ellas destacan: *Pennisetum purpureum* Schumach, *Guadua angustifolia* Kunth, *Digitaria ciliares*, géneros Panicum, Paspalum, Aster, Palicourea y Spermacece, entre otras.

Situación actual de la vegetación: La vegetación de Pastizales cercano al área de intersección e influencia del proyecto son áreas de origen natural y secundario, este último, como producto del desbroce para uso agrícola que actualmente logró la naturalidad dentro de su entorno. Dentro del presente ecosistema y/o formación vegetal también se encuentran árboles de gran embergadura distribuidos de forma dispersa con presencia de claros o purmas, asimismo, presentan parches con cultivos y trochas de acceso hábiles.

Área de estudio (ha): el área de estudio correspondiente a Pastizales abarca 532,49 ha representando el 18,73% del área de estudio total.

Fotografía 6.2.5.5-1. Vista panorámica de la vegetación en Pastizales (herbazales): Estaciones FI-34 (imagen izquierda) y FI-35 (imagen derecha)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

6.2.5.6 Áreas intervenidas (Cultivos)

La región de la costa ecuatoriana se constituye en una de la más importante del Ecuador, debido a que es una zona altamente productiva, contribuyendo con cerca del 40% de PIB ecuatoriano. Esta contribución se sustenta en una producción exportable del 85% de cacao, el 80% del café y el 40% del banano, y una producción de consumo interno del: 93% de arroz, 99% de soya, 74% de caña de azúcar, 45% de algodón, 35% de maíz duro y 15% de palma africana (Valverde, 1998).

No obstante, esta alta productividad sin duda fundamental para el desarrollo del país, ha representado por otra parte un gran impacto ambiental como resultado de la destrucción de la vegetación nativa para implementación de zonas agrícolas. Así, en la actualidad, se dice que en la costa ecuatoriana solo queda un 3% de la vegetación nativa original (Izco, 2002); y la cuenca del río Guayas es justamente una de las zonas más deforestadas y en donde prácticamente los bosques nativos han desaparecido; y en la actualidad solo quedan minúsculos fragmentos de vegetación nativa fundamentalmente en la cordillera del Chongón y Colonche, además de los pocos fragmentos de bosque nativo presentes en las estribaciones de la cordillera en las provincias de Azuay y El Oro.

De acuerdo a la Memoria Técnica “Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional” establecido por la Secretaría Nacional de Planificación y

Desarrollo (SENPLADES, 2012), que con base en productos de cartografía base, uso de la tierra y sistemas productivos, infraestructuras y servicios, información sociocultural y económica, determinó que el área de estudio se emplaza en áreas intervenidas con uso actual en sistemas productivos o agrícolas, como bananal, pastizal, arrozal, palma africana, cultivos de cítricos, cañaveral-maizal, cacaotal-cafetal, teca, tierra agrícola sin cultivo y tierras agroforestales.

Especies importantes registradas en el área evaluada: conformada principalmente por especies de la familia Poaceae, Asteraceae y Rubiaceae, entre ellas destacan: *Pennisetum purpureum* Schumach, *Guadua angustifolia* Kunth, *Digitaria ciliata*, géneros Panicum, Paspalum, Aster, Palicourea y Spermacece, entre otras.

Situación actual de la vegetación: La vegetación en áreas intervenidas (cultivos) cercano al área de intersección e influencia del proyecto representan entre el 60 y 70% respecto a los otros ecosistemas estudiados. Se desarrollan cultivos variados: bananal, arrozal, cítricos, cacaotal-cafetal y cañaveral-maizal respectivamente. Al momento de la evaluación las áreas de cultivo se presentaron activas. Dentro del presente ecosistema y/o formación vegetal (alterado) también se encuentran árboles de gran embergadura distribuidos de forma dispersa con presencia de claros o purmas y trochas de accesos hábiles.

Área de estudio (ha): el área de estudio correspondiente a Zonas intervenidas (cultivos) comprende 1681,63 ha lo que representa el 59,14% del área de estudio total.

Fotografía 6.2.5.6-1. Vista panorámica de la vegetación intervenida: arrozal en estación FI-08 (imagen izquierda) y cañaveral en estación FI-10 (imagen derecha)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.5.6-2. Vista panorámica de la vegetación Pastizal: cacaotal en estación FI-11 (imagen izquierda) y cítricos en estación FI-19 (imagen derecha)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

6.2.6 Caracterización de la Flora y Vegetación

6.2.6.1 Introducción

La caracterización de la cobertura vegetal desarrollada en el área de estudio del proyecto, fue realizada a través del inventario de 55 parcelas con dimensiones de 20x50 m, estas fueron establecidas considerando la representatividad ecosistémica (formaciones vegetales) y la ubicación de los diferentes componentes del proyecto, con el propósito de obtener información representativa de la zona evaluada.

La evaluación se realizó a través del método de parcelas modificadas de Whittaker (Barnett & Stohlgren 2003, Campbell et al., 2002, Stohlgren et al., 1995), con lo cual se pudo identificar la cobertura vegetal de diferentes estratos y formas de vidas, tales como: hierbas, arbustos, lianas, palmeras y árboles. Asimismo, a través del método de Matteucci y Colma (1982), se logró obtener información del porcentaje de cobertura vegetal (CV%) de las especies identificadas en cada parcela y formación vegetal.

Cabe precisar que los métodos empleados en la recopilación de la información durante los trabajos de campo son específicos y confiables; asimismo, son estandarizados y muy empleados en estudios de caracterización biológica en todo el mundo, lo que le brinda la confiabilidad respectiva. Los datos obtenidos fueron procesados y analizados en gabinete, empleando *software* de análisis estadísticos a fin de brindarle la confiabilidad al estudio efectuado.

La información de la caracterización de la cobertura vegetal es presentada en los siguientes ítems.

6.2.6.2 Objetivos

- Caracterizar la flora y vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto a través del uso de métodos estandarizados.
- Elaborar un listado de especies botánicas que forman parte de la flora silvestre en el área de estudio del proyecto.
- Determinar la biodiversidad de especies a través del uso de indicadores comunitarios y análisis estadístico respectivo.
- Identificar los aspectos ecológicos relevantes entorno a la flora silvestre
- Registrar las especies botánicas y forestales categorizadas y protegidas según la legislación nacional e internacional.

6.2.6.3 Metodología de la Evaluación

A. Métodos de campo

a. Criterios para el establecimiento de las estaciones de muestreo de flora

Para el establecimiento de las unidades de muestreo (parcelas Wittaker) dentro del proceso de la evaluación y caracterización de la flora silvestre dentro del área de estudio, se tomó como criterio principal la fisonomía de la vegetación y las características edáficas de la zona evaluada, teniendo como referencia la Base Cartográfica con escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar de Ecuador (IGM), el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012 y 2013). Otros aspectos o criterios que tomaron relevancia en la selección de los lugares a ser evaluados fueron los siguientes:

- Características geográficas del área de estudio (extensión de la L/T, accesos, relieve y pendiente).
- Ubicación de los componentes del proyecto (tendido eléctrico, ubicación de torres y sub estación depósito de material excedente, entre otros).
- Tipos de Ecosistemas/formaciones vegetales desarrollados en el área de estudio.
- Presencia de cuerpos de agua relevantes y ecológicamente importantes para las especies.
- Representatividad ecosistémica y distribución espacial (área) en todo el recorrido de la L/T.
- Estado de conservación actual y origen de la vegetación: nativo, grado de intervención, entre otros.
- Presencia de ecosistemas sensibles (bosques de protección).
- Aspectos que no comprometan la seguridad e integridad de los evaluadores.

Teniendo presente lo antes referido, en el área de estudio se establecieron 55 unidades de muestreo (parcelas Wittaker) para la evaluación de la flora-vegetación. Las coordenadas de ubicación de las parcelas son presentadas en la siguiente tabla. La distribución de las parcelas es presentada en el Mapa CSL-165600-1-BL-05: Estaciones de Muestreo de Flora:

Cuadro 6.2.6-1. Ubicación de las parcelas de muestreo para la identificación y caracterización de la flora y vegetación desarrollada en el área estudio del proyecto

Código	Coordenadas vértices								Coordenadas centroide		Altitud	Localidad			Fecha	Método de Muestreo	Cobertura vegetal	Ecosistema
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur								Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur			Inicio						
	Este X1	Norte Y1	Este X2	Norte Y2	Este X3	Norte Y3	Este X4	Norte Y4	Este	Norte		Provincia	Cantón	Parroquia				
FL-01	613.488,62	9.775.482,03	613.452,62	9.775.441,03	613.436,62	9.775.453,03	613.472,62	9.775.493,03	613.462,53	9.775.467,15	27,1	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	16/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-02	611.183,93	9.777.309,40	611.139,93	9.777.284,40	611.126,93	9.777.299,40	611.169,93	9.777.324,40	611.155,29	9.777.304,43	8,6	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	16/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-03	614.600,16	9.782.198,50	614.563,16	9.782.166,50	614.546,16	9.782.178,50	614.584,16	9.782.211,50	614.573,38	9.782.188,80	20,9	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	16/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-04*	616.516,38	9.782.610,12	616.513,38	9.782.591,12	616.463,38	9.782.597,12	616.466,38	9.782.617,12	616.489,67	9.782.603,90	5,5	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	17/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-05	624.625,50	9.783.042,00	624.622,50	9.783.023,00	624.572,50	9.783.029,00	624.575,50	9.783.049,00	624.598,79	9.783.035,78	5,3	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	17/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-06*	632.538,37	9.784.480,02	632.535,37	9.784.429,02	632.485,37	9.784.435,02	632.488,37	9.784.455,02	632.511,66	9.784.441,80	2,2	Guayas	Samborondón	Tarifa	17/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-07*	637.171,38	9.784.060,41	637.168,38	9.784.077,41	637.118,38	9.784.693,41	637.121,38	9.784.713,41	637.144,68	9.784.700,19	10,8	Guayas	Samborondón	Tarifa	18/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-08*	641.688,89	9.782.059,29	641.685,89	9.782.040,29	641.635,89	9.782.046,29	641.638,89	9.782.066,29	641.662,18	9.782.053,08	7,1	Guayas	Samborondón	Samborondón	18/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-09*	653.504,54	9.778.178,62	653.501,54	9.778.159,62	653.451,54	9.778.165,62	653.454,54	9.778.185,62	653.477,84	9.778.172,40	5,8	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	18/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cañaveral-Maizal	Intervenida
FL-10*	660.846,75	9.772.079,17	660.843,75	9.772.060,17	660.793,75	9.772.066,17	660.796,75	9.772.086,17	660.820,04	9.772.072,95	14,1	Guayas	Milagro	Milagro	19/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cañaveral-Maizal	Intervenida
FL-11	664.649,50	9.762.744,00	664.646,50	9.762.725,00	664.596,50	9.762.731,00	664.599,50	9.762.751,00	664.622,79	9.762.737,78	21,7	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	19/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-12	667.332,88	9.753.425,24	667.318,88	9.753.410,24	667.282,88	9.753.444,24	667.296,88	9.753.460,24	667.307,79	9.753.435,10	33,2	Guayas	Naranjito	Naranjito	19/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-13*	666.661,25	9.739.081,00	666.647,25	9.739.066,00	666.611,25	9.739.100,00	666.625,25	9.739.116,00	666.636,16	9.739.090,87	26,3	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	20/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bananal	Intervenida
FL-14*	663.615,95	9.719.472,22	663.601,95	9.719.457,22	663.565,95	9.719.491,22	663.579,95	9.719.507,22	663.590,86	9.719.482,09	28,3	Guayas	Naranjal	San Carlos	20/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bananal	Intervenida
FL-15	660.716,00	9.707.322,00	660.702,00	9.707.307,00	660.666,00	9.707.341,00	660.680,00	9.707.357,00	660.690,91	9.707.331,87	38,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	20/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-16	655.910,00	9.701.598,00	655.896,00	9.701.583,00	655.860,00	9.701.617,00	655.874,00	9.701.633,00	655.884,91	9.701.607,87	59,8	Guayas	Naranjal	Naranjal	21/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-17*	649.573,78	9.696.406,76	649.556,78	9.696.396,76	649.553,78	9.696.451,76	649.570,78	9.696.461,76	649.563,78	9.696.429,26	51,5	Guayas	Naranjal	Naranjal	21/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-18	644.513,88	9.690.362,60	644.496,88	9.690.352,60	644.493,88	9.690.407,60	644.510,88	9.690.417,60	644.503,88	9.690.385,10	23,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	21/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-19	646.259,21	9.675.988,03	646.242,21	9.675.978,03	646.239,21	9.676.033,03	646.256,21	9.676.043,03	646.249,21	9.676.010,53	63,1	Guayas	Balao	Balao	22/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cultivo De Citricos	Intervenida
FL-20	641.153,77	9.664.530,92	641.136,77	9.664.520,92	641.133,77	9.664.575,92	641.150,77	9.664.585,92	641.143,77	9.664.553,42	94,3	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	22/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-21	638.144,00	9.648.795,50	638.104,00	9.648.764,50	638.092,00	9.648.780,50	638.132,00	9.648.811,50	638.118,00	9.648.788,00	68,8	El Oro	El Guabo	El Guabo	22/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-22*	637.148,94	9.643.306,72	637.108,94	9.643.275,72	637.096,94	9.643.291,72	637.136,94	9.643.322,72	637.122,94	9.643.299,22	50,5	El Oro	El Guabo	El Guabo	23/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-23*	637.455,32	9.639.380,82	637.415,32	9.639.349,82	637.403,32	9.639.365,82	637.443,32	9.639.396,82	637.429,32	9.639.373,32	82,5	El Oro	El Guabo	El Guabo	23/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-24*	636.272,10	9.630.100,96	636.267,10	9.630.080,96	636.217,10	9.630.088,96	636.221,10	9.630.107,96	636.244,60	9.630.094,70	80,1	El Oro	Pasaje	Pasaje	23/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenadas vértices								Coordenadas centroide		Altitud	Localidad			Fecha	Método de Muestreo	Cobertura vegetal	Ecosistema
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur								Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur			Inicio						
	Este X1	Norte Y1	Este X2	Norte Y2	Este X3	Norte Y3	Este X4	Norte Y4	Este	Norte		Provincia	Cantón	Parroquia				
																		Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-25*	632.154,99	9.627.911,37	632.134,99	9.627.910,37	632.134,99	9.627.960,37	632.154,99	9.627.961,37	632.144,99	9.627.935,87	27,4	El Oro	Pasaje	Buenavista	24/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bananal	Intervenida
FL-26*	626.319,00	9.624.942,50	626.299,00	9.624.941,50	626.299,00	9.624.991,50	626.319,00	9.624.992,50	626.309,00	9.624.967,00	16,2	El Oro	Santa Rosa	Victoria	24/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bananal	Intervenida
FL-27*	619.769,61	9.615.018,59	619.749,61	9.615.017,59	619.749,61	9.615.067,59	619.769,61	9.615.068,59	619.759,61	9.615.043,09	43,8	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	24/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-28	617.619,47	9.606.706,03	617.599,47	9.606.705,03	617.599,47	9.606.755,03	617.619,47	9.606.756,03	617.609,47	9.606.730,53	158,1	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	25/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-29	600.171,00	9.596.381,00	600.144,00	9.596.335,00	600.127,00	9.596.346,00	600.154,00	9.596.391,00	600.148,97	9.596.363,14	134,5	El Oro	Arenillas	Palmales	25/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque decido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-30	593.197,36	9.593.916,94	593.154,36	9.593.891,94	593.143,36	9.593.907,94	593.186,36	9.593.933,94	593.170,51	9.593.912,80	57,4	El Oro	Arenillas	Palmales	25/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Matorral	Bosque Bajo y Arbustal decido de Las Tierras Bajas del Jama- Zapotillo
FL-31*	589.471,13	9.591.609,30	589.428,13	9.591.584,30	589.417,13	9.591.600,30	589.460,13	9.591.626,30	589.444,27	9.591.605,16	69,3	El Oro	Arenillas	Carcabon	26/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Matorral	Bosque Bajo y Arbustal decido de Las Tierras Bajas del Jama- Zapotillo
FL-32*	637.762,18	9.639.815,60	637.713,18	9.639.809,60	637.714,18	9.639.834,60	637.763,18	9.639.838,60	637.737,84	9.639.824,57	167,4	El Oro	El Guabo	El Guabo	18/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-33*	637.756,93	9.640.125,22	637.751,93	9.640.104,22	637.705,93	9.640.112,22	637.708,93	9.640.130,22	637.731,58	9.640.117,93	145,7	El Oro	El Guabo	El Guabo	18/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-34*	637.655,06	9.640.055,83	637.645,06	9.640.032,83	637.599,06	9.640.043,83	637.606,06	9.640.063,83	637.626,95	9.640.049,02	114,7	El Oro	El Guabo	El Guabo	18/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-35*	637.620,00	9.639.771,00	637.605,00	9.639.765,00	637.590,00	9.639.811,00	637.606,00	9.639.819,00	637.605,18	9.639.791,88	108,8	El Oro	El Guabo	El Guabo	19/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-36*	637.247,00	9.639.419,00	637.231,00	9.639.412,00	637.203,00	9.639.442,00	637.222,00	9.639.461,00	637.225,04	9.639.435,00	76,4	El Oro	El Guabo	El Guabo	19/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-37*	652.222,65	9.698.346,86	652.208,58	9.698.332,65	652.173,05	9.698.367,84	652.187,13	9.698.382,05	652.197,85	9.698.357,35	88,4	Guayas	Naranjal	Naranjal	19/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-38	650.044,51	9.696.077,93	650.024,58	9.696.076,18	650.020,22	9.696.125,99	650.040,14	9.696.127,74	650.032,36	9.696.101,96	83,5	Guayas	Naranjal	Naranjal	20/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-39	642.512,97	9.669.276,67	642.500,03	9.669.261,42	642.461,91	9.669.293,77	642.474,85	9.669.309,02	642.487,44	9.669.285,22	44,6	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	20/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-40*	641.494,52	9.665.127,99	641.461,89	9.665.090,10	641.446,74	9.665.103,15	641.479,36	9.665.141,04	641.470,63	9.665.115,57	102,5	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	20/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-41	641.618,95	9.663.275,47	641.618,46	9.663.255,48	641.568,48	9.663.256,70	641.568,97	9.663.276,70	641.593,71	9.663.266,09	362,4	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	21/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los

Código	Coordenadas vértices								Coordenadas centroide		Altitud	Localidad			Fecha	Método de Muestreo	Cobertura vegetal	Ecosistema
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur								Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur			Inicio						
	Este X1	Norte Y1	Este X2	Norte Y2	Este X3	Norte Y3	Este X4	Norte Y4	Este	Norte		Provincia	Cantón	Parroquia				
																		Andes
FL-42	641.477,19	9.662.731,34	641.438,52	9.662.699,65	641.425,84	9.662.715,12	641.464,51	9.662.746,81	641.451,51	9.662.723,23	330,9	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	21/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-43	641.125,72	9.660.942,41	641.087,04	9.660.910,72	641.074,37	9.660.926,19	641.113,04	9.660.957,88	641.100,04	9.660.934,30	214,2	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	21/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-44*	640.580,55	9.660.646,75	640.550,72	9.660.606,63	640.534,67	9.660.618,56	640.564,50	9.660.658,69	640.557,61	9.660.632,66	279,8	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	22/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-45	639.280,06	9.651.102,75	639.231,15	9.651.092,38	639.227,00	9.651.111,94	639.275,92	9.651.122,31	639.253,53	9.651.107,35	304,1	El Oro	El Guabo	El Guabo	22/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-46	638.973,30	9.648.446,26	638.923,75	9.648.439,54	638.921,06	9.648.459,35	638.970,61	9.648.466,08	638.947,18	9.648.452,81	230,4	El Oro	El Guabo	El Guabo	22/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-47	613.316,66	9.603.587,67	613.297,11	9.603.583,45	613.286,57	9.603.632,32	613.306,12	9.603.636,54	613.301,62	9.603.610,00	307,3	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	23/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-48	611.180,07	9.602.427,10	611.166,46	9.602.412,45	611.129,83	9.602.446,48	611.143,44	9.602.461,13	611.154,95	9.602.436,79	238,3	El Oro	Arenillas	Arenillas	23/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-49	610.204,05	9.601.816,67	610.184,50	9.601.812,45	610.173,95	9.601.861,33	610.193,50	9.601.865,55	610.189,00	9.601.839,00	332,4	El Oro	Arenillas	Arenillas	23/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-50*	608.826,79	9.601.456,96	608.821,90	9.601.437,57	608.773,42	9.601.449,81	608.778,31	9.601.469,20	608.800,10	9.601.453,39	141	El Oro	Arenillas	Arenillas	24/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-51	608.056,37	9.600.535,98	608.006,41	9.600.534,04	608.005,63	9.600.554,02	608.055,59	9.600.555,96	608.031,00	9.600.545,00	88,4	El Oro	Arenillas	Arenillas	24/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-52	605.334,78	9.599.053,46	605.320,67	9.599.039,28	605.285,22	9.599.074,54	605.299,33	9.599.088,72	605.310,00	9.599.064,00	110	El Oro	Arenillas	Arenillas	24/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-53*	602.864,16	9.598.287,24	602.844,40	9.598.284,19	602.836,78	9.598.333,61	602.856,55	9.598.336,66	602.850,47	9.598.310,43	104,5	El Oro	Arenillas	Arenillas	25/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Matorral Espinoso	Bosque Bajo y Arbustal deciduo de Las Tierras Bajas del Jama- Zapotillo
FL-54	597.209,82	9.594.998,81	597.193,35	9.594.987,46	597.164,98	9.595.028,63	597.181,45	9.595.039,98	597.187,40	9.595.013,72	72,3	El Oro	Arenillas	Palmales	25/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-55	589.578,10	9.591.259,57	589.563,32	9.591.246,10	589.529,64	9.591.283,05	589.544,42	9.591.296,52	589.553,87	9.591.271,31	89,1	El Oro	Arenillas	Carcabon	25/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Matorral Espinoso	Bosque Bajo y Arbustal deciduo de Las Tierras Bajas del Jama- Zapotillo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.
 Leyenda: (*) Parcelas ubicadas dentro del Área de Intesección
 Puntos de control o Blanco: Parcelas FL-39, FL-41, FL-46 y FL-47

De las estaciones evaluadas (parcelas), cuatro (04) de ellas son Puntos de Control o Blanco: FL-39, FL-46, FL-47 ubicadas en Bosque Semidecidual y FL-41 ubicada en Bosque Siempre verde Estacional. La estación FL-39 se ubica en el Bosque Protector “Hacienda Cigasa”, FL-41 se ubica en Bosque Protector “Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil” y finalmente FL-47 se ubica en el Bosque Protector “Río Arenillas, Presa Tahuín”.

Para la ubicación de los puntos de control en el área de estudio, se tomó en cuenta que sean ecosistemas representativos (bosque semidecidual y siempre verde estacional), presencia de cubierta vegetal con baja antropización y alta naturalidad, y que sean ecosistémicamente importantes (estatus de conservación) tales como los Bosques Protectores.

b. Métodos y técnicas de evaluación

A continuación, se detallan los métodos de muestreo aplicados para el levantamiento de información en campo:

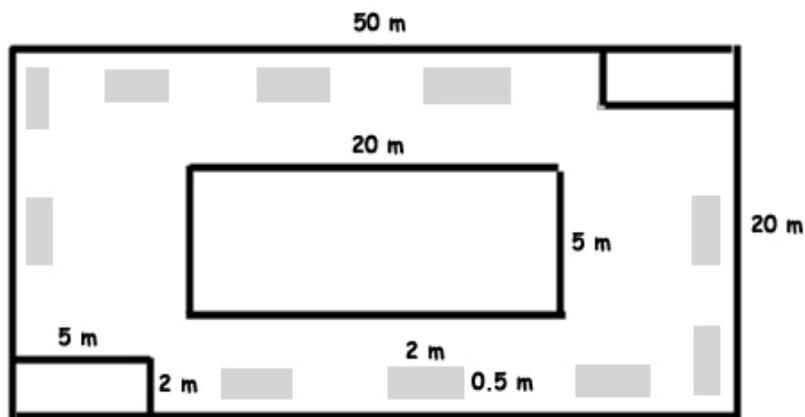
- **Inventario cuantitativo**

Se empleó el método de parcelas modificadas de Whittaker (ver imagen a continuación), el cual consiste en el establecimiento de una serie de parcelas de diferentes tamaños permitiendo un acercamiento en múltiples escalas. La parcela mide 50x20 m (1000 m² o 0,10 ha), incluye una subparcela central de 20x5 m (0,01 ha), dos subparcelas de 5x2 m (0,001 ha) localizadas en esquinas contrarias de la parcela, y diez subparcelas de 2x0,5 m (0,0001 ha), colocadas dentro de la periferia de la parcela.

Así mismo, la vegetación de diferente tamaño (clases por diámetro a la altura de pecho) fue medida en cada subparcela. En las subparcelas más pequeñas (2x0,5 m) fueron evaluadas las plantas herbáceas y plántulas de menos de 40 cm de altura. En las subparcelas de las esquinas (5x2 m) se evaluó los árboles y arbustos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a (un) 1 cm. En la subparcela central (20x5 m) se identificaron y medieron los árboles con DAP mayor o igual a 5 cm.

Por último, todos los árboles con DAP, mayor o igual a 10 cm, fueron identificados y medidos en la parcela entera de 50x20 m (excepto en las áreas de las subparcelas donde ya fueron medidos); asimismo, los datos de campo fueron tomados en fichas de campo y procesados, posteriormente, para obtener información estadística sobre la composición de las especies y abundancia relativa, porcentaje de cobertura, riqueza y diversidad de las especies.

Ilustración 6.2.6.3-1. Esquema de la parcela y subparcelas modificada de Whittaker



Fuente: Barnett & Stohlgren 2003, Campbell et al., 2002, Stohlgren et al., 1995.

- **Inventario cualitativo**

El inventario cualitativo consistió en caracterizar tipos de vegetación desarrollada en el área de estudio, en el menor tiempo posible, efectuando observaciones directas de forma oportuna u ocasional fuera de las unidades de muestreo o cercanas a ellas, con una distancia de 20 m a la redonda aproximadamente, identificando los grupos florísticos comunes y dominantes en los diferentes estratos de cada tipo de formación vegetal identificada.

Cabe destacar que ambos métodos de inventario están basados en la colecta general de plantas, según las recomendaciones y técnicas propuestas por Cerrate (1969)⁵ y Lot & Chiang (1986)⁶, y que consisten en coleccionar preferentemente aquellos especímenes fértiles (flor, fruto, inflorescencias, etc.), a fin de realizar en lo posible una identificación exacta.

⁵ Cerrate, E. 1969. *Manera de preparar plantas para un herbario*. Museo de Historia Natural. Serie de Divulgación J.

⁶ Lot, E & F, Chiang (Comps). 1986. *Manual de herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México.

Fotografía 6.2.6.3-1. Secuencia fotográfica de actividades de delimitación de parcelas con cubierta arbórea para la realización de mediciones de DAP, marcaje y delimitación de parcelas para herbáceas, respectivamente



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2019.
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Determinación del porcentaje de cobertura vegetal

Con los datos obtenidos en campo se determinó, también, la cobertura que se expresa como porcentaje; el total de cobertura de todas las especies en una comunidad puede exceder el 100%, y en el caso de vegetación muy estratificada puede alcanzar varios 100% (Goldsmith et al., 1986; Greig-Smith, 1983; Kershaw y Looney, 1985). Este método permite calcular la formación vegetal, la cual está definida como la proporción de la superficie del suelo ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de las plantas en consideración.

Clasificación taxonómica

La identificación de las especies botánicas fue in situ (en campo), teniendo presente las características taxonómicas, edáficas y climáticas recomendadas por Mostacero et al., (2009; asimismo, se llevaron a cabo comparaciones y consultas de guías fotográficas, claves taxonómicas, descripciones botánicas, revisiones monográficas de géneros, estudios florísticos de Tovar (1993), Tovar & Oscanoa (2002), Reynel et al. (2006), Sklenár et al. (2005), entre otros.

Por otro lado, el ordenamiento taxonómico de las especies registradas está basado en el Sistema de clasificación de Cronquist (1981), *Catálogos de plantas vasculares del Ecuador* (Jorgensen & León Yáñez, 1999) y *Muestras de la colección del Herbario Nacional del Ecuador* QCNE y en la Base de datos (Trópicos, 2011).

Finalmente, todas las unidades muestrales evaluadas y ejemplares botánicos identificados en campo fueron fotografiados, y forman parte del presente estudio.

- **Esfuerzo de muestreo**

En la siguiente tabla se presenta el esfuerzo de muestreo empleado para la evaluación de la flora y formación vegetal en el área evaluada. El muestreo respectivo fue llevado a cabo empleando el método de parcelas modificadas de Whittaker (Barnett & Stohlgren 2003; Campbell et al., 2002; Stohlgren et al., 1995), las que fueron aplicadas de acuerdo a las condiciones encontradas (presencia de árboles, arbustos, hierbas). Al respecto, se ha tomado en consideración aspectos generales de muestreo y esfuerzo aplicado para la caracterización de la flora silvestre descritos en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2004)⁷.

La evaluación fue efectuada por el especialista botánico, con el apoyo de cuatro 4 asistentes locales por un periodo de tiempo de 6 h con 20 min de trabajo efectivo en campo, concluyendo en un esfuerzo de muestreo de 128 h acumuladas de muestreo.

Cuadro 6.2.6-2. Esfuerzo de muestreo empleado

Metodología	Unidad de evaluación	# Unidades de muestreo	Tiempo de evaluación (horas)*		Horas totales de trabajo
			Por parcela	Por día	
Método modificado Whittaker (Cuantitativo)	Parcelas	55	2,00 h por parcela	6 h x día	110 h
Método observaciones directas u	Alrededores de las parcelas	55	20 min por lugar	1 h x día	18 h (1100 min)

⁷ Villareal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236p.

Metodología	Unidad de evaluación	# Unidades de muestreo	Tiempo de evaluación (horas)*		Horas totales de trabajo
			Por parcela	Por día	
oportunas fuera de unidades de muestreo (Cualitativo)	(20 m a la redonda)				
TOTAL					128 h

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(*) El horario de trabajo por día fue entre 08:00 a 12:00 y 13:00 a 17:00 horas.

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

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

Según el método de área mínima o de Braun-Blanquet (Müller-Dombois y Ellenberg 1974), permite determinar la más pequeña superficie sobre la cual la composición de especies de la comunidad en cuestión está adecuadamente representada, la que depende del tipo de comunidad a estudiar y de la variación interna que esta tenga. Ver cuadro de superficies recomendadas según el autor referido:

Cuadro 6.2.6-3. Superficies recomendadas por formación vegetal

Formación vegetal	Superficie (m ²)	Formación vegetal	Superficie (m ²)
Bosques:		Matorral bajo	10-25
Estrato arbóreo	200-500	Pradera de gramíneas	10-25
Sotobosque	10-25	Empastadas (Fertilizadas)	5-10
Pastizales	50-100	Comunidades de musgos	1-4
Malezas agrícolas	25-100	Comunidades de líquenes	0,1-1

Fuente: Método del área mínima o de Braun-Blanquet (Müller-Dombois y Ellenberg 1974) citados En: *Estudios de Flora y Vegetación. Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación* – Universidad de Chile (Hernandez P, J. 2000)⁸.

Si se observan las sugerencias presentadas en la tabla, el estrato arbóreo y sotobosque indican mayor área recomendada para ser evaluada (500 m²), sin embargo, el presente estudio aplicó para la caracterización respectiva el método modificado de Whittaker con un

⁸ Hernández P. J. 2000. Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la vegetación. Universidad de Chile. 37 pp.

área total evaluada de 50 x 20 m (1000 m² y 0,10 ha) por cada unidad de muestreo (parcela), superando las recomendaciones establecidas por el autor. Respecto a la subparcela para árboles con DAP de 5cm con dimensiones de 20x5 m (100 m² y 0,01 ha); subparcelas para árboles y arbustos con DAP de 1cm con dimensiones de 5x2 m (10m² y 0,001 ha); subparcelas para la evaluación del estrato herbáceo con dimensiones de 2x0,5 m (1m² y 0,0001 ha) se aclara que se encuentran dentro de las recomendaciones efectuadas por el autor. El estudio no contempla la evaluación de comunidades de musgos y líquenes respectivamente.

Cabe mencionar, que el método modificado de Whittaker fue aplicado considerando que la zona de estudio presenta áreas cubiertas con bosques nativos, matorrales y vegetación de estrato herbáceo. Asimismo, producto de los trabajos efectuados en campo se determinó que gran parte del área de estudio se encuentran antropizadas e intervenidas por actividades agrícolas variadas, bosques nativos y remanentes de ello. El área de estudio representa alrededor de 308 679 257 m², mientras que el área evaluada a través de parcelas de Whittaker corresponde a 36 000 m² y representa el 1,17% del área total. Dicho porcentaje es concordante con lo solicitado para la evaluación del componente forestal.

c. Materiales

Materiales de colecta

Tijera de podar
Papel periódico
Wincha de 50 m
Bolsa plástica de polietileno (100cm x 50cm)
Bolsa Ziploc (26 X 27 cm)
Hilo Pabilo N° 20 o soga driza delgada
Cinta Duck tape
Cinta de Embalaje
Cinta marcadora (Flyng)
Rollos de papel toalla

Materiales preservación

Alcohol puro 96 %

Materiales de escritorio

Plumones de tinta indeleble de punta gruesa
Plumones de tinta indeleble punta fina
Lapices 2B
Borrador
Tajador
Reglas de 30 cm
Lapiceros Art Line 0.2
Libretas de campo rite in the rain pequeñas

Cinta maskintape gruesa

Otros materiales

Cámara fotográfica

GPS

Pilas alcalinas AA

B. Método de gabinete

a. Actividades Precedentes – Recopilación de información secundaria

Para el presente estudio se revisó y analizó estudios existentes efectuados en la zona, como el caso del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Concordia-Pedernales 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2017); Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro - Babahoyo a 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2014), Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Milagro - Frontera y Milagro-Machala (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2003), entre otros, que sirvieron de proyección en la caracterización del ámbito biológico de la actual zona de estudio; asimismo, fue de gran relevancia la información proporcionada por el personal clave de la localidad durante los trabajos de campo, con lo cual se obtuvo la identificación respectiva de las especies registradas en el área de estudio.

b. Análisis de la biodiversidad

El actual análisis se realizó en gabinete con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo durante el inventario de especies, usando el Programa Palaeontological Statistics - PAST: Versión 3,10 (Harper, 1999⁹; Hammer, 2001¹⁰; Hammer, 2006¹¹).

La definición y fórmulas aplicadas en los índices de biodiversidad propuestos fueron tomados de Moreno (2001)¹² y con los resultados obtenidos se interpretaron los siguientes parámetros biológicos:

- Abundancia (N)

Es el número total de individuos registrados en una o más comunidades durante un inventario.

⁹ Harper, D.A.T. (ed.). 1999. Numerical Palaeobiology. John Wiley & Sons.

¹⁰ Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

¹¹ Hammer, Ø. & Harper, D.A.T. 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell.

¹² Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Cuadro 6.2.6-4. Escala de interpretación de la Abundancia

Abundancia (N.º individuos)	Escala de interpretación
1 – 20	Escaso
21 – 60	Moderado
> 60	Abundante

Fuente: Mostacero et al., 1996¹³

- Riqueza específica (S)

Mide la cantidad de especies diferentes existentes en la comunidad con relación a la abundancia. Puede calcularse de la siguiente manera:

$$d = (S - 1) / N^{1/2}$$

$$d = S / \log N$$

- Curvas de acumulación de especies

Es una herramienta potencialmente útil en el análisis de la riqueza específica de muestras de diferente tamaño. Soberón y Llorente (1993) describen tres modelos básicos que se explican a continuación. En este caso se empleará la ecuación de Clench, la cual consiste en que la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en campo; es decir, la probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye, pero la experiencia en el campo la aumenta (Soberón y Llorente, 1993).

- Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

La diversidad de especies es un atributo de las comunidades y se mide por la heterogeneidad y la uniformidad de estas, Peet (1974). La diversidad está compuesta por dos elementos, tales como la variación de especies y la abundancia relativa de estas (Krebs 1998; Magurran, 1991).

Cabe mencionar que la diversidad puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes. Este índice de diversidad (H'), se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_i^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

Siendo:

H = índice de diversidad de especies

S = número de especies

¹³Mostacero, B. y T. J. Killeen. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz, Bolivia. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 60: 25-43.

p_i = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie i' .

Para la Interpretación de estos índices se utilizará lo descrito en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.2.6-5. Escala de diversidad basada en el índice de diversidad Shannon - Wiener (H') según

Diversidad de Shannon - Wiener (H') (bits/ind.)	Escala de Diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran, 1988. Gilbert y Mejía, 2002 y Moreno, 2001

- Riqueza de Margalef (DMg)

Denominada índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Este índice fue propuesto por el biólogo y ecólogo, catalán, Ramón Margalef, y tiene la siguiente expresión:

$$I=(s-1)/Ln N$$

Siendo:

I = la biodiversidad, s es el número de especies presentes

N = el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general, resultado de efectos antropogénicos), y valores superiores a 5,0, como indicativos de alta biodiversidad.

- Índice de Dominancia de Simpson (1-D)

El índice de dominancia de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001¹⁴).

$$D = \sum_i^s (p_i)^2$$

Siendo:

p_i = abundancia proporcional de la especie; es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

¹⁴ Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Diversidad de Simpson (1-D), a medida que aumenta la dominancia (D), la diversidad disminuye y, por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson suele ser expresado como 1-D. (Simpson, 1949¹⁵; Marrugan, 1988¹⁶).

$$Diversidad\ de\ Simpson = 1 - \sum_i^s (p_i)^2$$

Para la Interpretación del índice se utilizará el siguiente cuadro.

Cuadro 6.2.6-6. Escala de diversidad basada en el índice de Dominancia de Simpson (1-D)

Diversidad de Simpson (probits/ind.)	Escala de dominancia
0,00 – 0,50	Mayor posibilidad de dominancia.
0,50 -1,00	Mayor biodiversidad de un área.

Fuente: Magurran, 1988.

- **Chao-1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). Representación de la ecuación:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Siendo:

S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "Singletons"), y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "Doubletons", Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, y que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Estos índices pueden obtenerse con base en datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

Siendo:

- A = número de especies presentes en el sitio A
- b = número de especies presentes en el sitio B

¹⁵ Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. Nature. Vol. 163. 688 pp.

¹⁶ Marrugan, A. 1988. Ecological diversity and Its Measurement.

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va desde cero (0) hasta uno (1,0); el valor de cero (0) se presenta cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, y el valor de 1,0 (unidad) se presenta cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

- **Índice de valor de importancia familiar (IVI)**

Es un parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad; el valor máximo es 300%, y mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes. Este índice se obtiene a través de la suma de la dominancia, abundancia o densidad y la frecuencia. Para ello, se desarrollará el índice de valor de importancia (IVI) y un análisis de la abundancia, frecuencia y dominancia de los resultados. Luego, con los resultados obtenidos de IVI se definirá el valor de las especies considerando el peso ecológico.

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Abundancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

- **Dominancia**

Se determina para analizar el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se obtiene con base en la suma del área basal de cada una de las especies por unidad de vegetación con respecto al área basal total de todas las especies del mismo tipo de bosque (unidad de vegetación). La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Siendo:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

El área basal (AB) de los árboles se obtiene con la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

- **Densidad**

Para las formaciones boscosas se determinará la densidad absoluta y la densidad relativa.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Siendo:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

- **Frecuencia**

Se determina con base en la ocurrencia en cada unidad de vegetación de cada una de las especies, respecto a la sumatoria de las ocurrencias de todas las especies en la misma unidad de vegetación.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Siendo:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de cuadros en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de cuadros muestreados}}$$

- **Porcentaje de cobertura vegetal (CV%)**

La cobertura ha sido utilizada para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil, pero principalmente sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982). Asimismo, la cobertura es muy usada con especies que crecen vegetativamente, como p. ej. los pastos y algunos arbustos.

La cobertura relativa (Cr) en relación con las formas de vida se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Cr} = (\text{Ni}/\text{Nt}) \times 100$$

Siendo:

Ni = número de registros de plantas de cierta forma de vida
 Nt = número total de registros de todas las plantas.

La cobertura relativa (Cr) en relación con las especies registradas se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$\text{CR} = (\text{Ie}/\text{It}) \times 100$$

Siendo:

CR = Cobertura relativa por especie
 Ie = Sumatoria de intercepción de cada especie
 It = Sumatoria de intercepción de todas las especies.

c. **Aspectos ecológicos**

- **Estado de conservación de las especies de flora silvestre**

Especies protegidas

La identificación y clasificación de las especies de flora silvestres protegidas fue llevado a cabo a través de la revisión y comparación de listas nacionales e internacionales de conservación que a continuación se mencionan:

- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Codificación 17. Registro Oficial N.º 418, de 10 de septiembre del 2004.
- Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2017) en la cual se encuentran los Apéndices I, II y III.
- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2019).

Especies endémicas

Se identificaron las especies de flora silvestre restringidas a algún tipo de hábitat en particular; es decir, aquellos lugares que por sus características únicas condiciona la presencia y desarrollo de ciertas especies. Para tal fin se ha efectuado la revisión del *Libro Rojo de las Plantas Endémicas de Ecuador* (León-Yáñez et al., 2011)¹⁷.

- **Hábito o formas de crecimiento de las especies**

En el presente ítem se presenta el listado de especies vegetales identificadas en el área de estudio, en el cual se incluye su respectivo hábito o forma de crecimiento según el tipo de ecosistema y/o formación vegetal identificada.

- **Importancia de las especies:** ecológica, económica y sociocultural

En este grupo se encuentran las especies de flora silvestre que tienen algún tipo de importancia a nivel ecológica, económica y cultural.

- **Especies claves**

Se determinaron aquellas especies que son indicadoras de algún tipo de ecosistema y condición en particular.

6.2.6.4 Resultados de la evaluación

A continuación, se presenta el listado taxonómico de las especies, nombre común, forma de crecimiento y origen, asimismo, se presenta el análisis comunitario (índices de diversidad) y porcentaje de cobertura vegetal (%CV) de las especies por ecosistemas y/o formaciones vegetales; asimismo, se presenta el análisis de aspectos ecológicos el cual incluye el hábito, categorización según el libro rojo de la IUCN, endemismo, importancia y usos respectivamente:

¹⁷ León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

a. Análisis general

De los inventarios efectuados en las parcelas y subparcelas (Método modificado de Whittaker) establecidos en 55 estaciones de muestreo distribuidas en todo el recorrido de la L/T, se obtuvo el siguiente reporte: 8114 ejemplares botánicos distribuidos en 343 especies botánicas y 84 familias taxonómicas. Cabe precisar que la distribución de las unidades de evaluación o muestreo de la flora silvestre se efectuó tratando de cubrir todos los ecosistemas/formaciones vegetales desarrollados dentro del área de estudio del proyecto, incluyendo los Bosques de Protección “Hacienda Cigasa”; “Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil” y “Río Arenillas, Presa Tahuín”. Ver resumen del listado taxonómico en la tabla siguiente:

Cuadro 6.2.6-7. Listado taxonómico general de la flora registrada en el área de estudio.

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees	--	Hierba	Nativo
2		<i>Ruellia spectabilis</i>	--	Hierba	Nativo
3		<i>Ruellia blechum</i>	--	Hierba	Nativo
4	Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	--	Árbol	Nativo
5	Amaranthaceae	<i>Celosia virgata</i>	--	Hierba	Nativo
6		<i>Achyranthes aspera</i> L.	--	Hierba	Nativo
7		<i>Amaranthus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
8		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	--	Hierba	Nativo
9		<i>Alternanthera albotomentosa</i>	Forra	Hierba	Nativo
10	Amarillidaceae	<i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy	--	Hierba	Nativo
11	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	Arbusto	Nativo
12		<i>Spondias dulcis</i> G. Forst.	Jobo	Árbol	Nativo
13		<i>Spondia porfolia</i>	--	Árbol	Nativo
14		<i>Manguifera indica</i> L.	Mango	Árbol	Introducido
15		<i>Spondias mombin</i>	--	Árbol	Nativo
16	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Guanabana, anona	Árbol	Nativo
17		<i>Annona</i> sp.	--	Árbol	Nativo
18		<i>Guatteria</i> sp.	--	Árbol	Nativo
19	Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i>	--	Hierba	Nativo
20	Apocynaceae	<i>Prestonia mollis</i> Kunth	--	Hierba	Nativo
21		<i>Allamanda cathartica</i> Schrad.	--	Arbusto	Nativo
22		<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum	Jacapa, jalapa, chirea	Arbusto	Nativo
23		<i>Rauvolfia litoralis</i>	--	Árbol	Nativo
24	Araceae	<i>Dieffenbachia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
25		<i>Anthurium</i> sp.	Anturio	Hierba	Nativo
26		<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	Anturio	Hierba	Nativo
27		<i>Monstera</i> sp.	Costilla de Adán	Hierba	Nativo
28		<i>Philodendron</i> sp.	--	Hierba	Nativo
29	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pijuayo, chonta	Palmera	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
30		<i>Dictyocaryum lamarckianum</i> (Mart.) H. Wendl.	--	Palmera	Nativo
31		<i>Bactris</i> sp.	Chontilla	Palmera	--
32		<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Palmera	Nativo
33		<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Palmera	Introducido
34		<i>Ceroxylon</i> sp.	--	Palmera	Nativo
35		<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	--	Hierba	Nativo
36	Asteraceae	<i>Aster</i> sp.	--	Hierba	Nativo
37		<i>Wedelia grandiflora</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
38		<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	--	Árbol	Nativo
39		<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	--	Arbusto	Nativo
40		<i>Smallanthus</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
41		<i>Baccharis</i> sp.	Chilca	Árbol	Nativo
42		<i>Bidens</i> sp.	--	Hierba	--
43		<i>Bidens bipontina</i>	--	Hierba	Nativo
44		<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	--	Hierba	Nativo
45		<i>Munnozia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
46		<i>Philoglossa</i> sp.	--	Hierba	Nativo
47		<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	--	Hierba	Nativo
48		<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	--	Arbusto	Nativo
49		Indeterminado	--	Hierba	--
50	<i>Vernonia patens</i> Kunth	--	Arbusto	Nativo	
51	Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i>	--	Hierba	Introducido
52	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O. Grose	--	Árbol	Nativo
53		<i>Tecoma castaneifolia</i> (D. Don) Melch.	Moyuyo de montaña, fresno, lame	Arbusto	Nativo
54		<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: <i>Tecoma billbergii</i> Bureau & Schumann y <i>Tabebuia ecuadorensis</i> Standley	Guayacan negro, madero negro	Árbol	Nativo
55		<i>Crescentia cujete</i> L.	Poto	Árbol	Introducido
56	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	Árbol	Introducido	
57	<i>Jacaranda</i> sp.	--	Árbol	--	
58	Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
59	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo polo, bototillo, porotillo	Árbol	Nativo
60		<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	Árbol	Nativo
61	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	--	Árbol	Nativo
62		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	--	Árbol	Introducido
63		<i>Cordia macrantha</i> Chodat	Laurel	Árbol	Nativo
64	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Overal, muyuyo	Arbusto	Nativo
65		<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Laurel	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
66		<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	--	Árbol	Nativo
67		<i>Heliotropium</i> sp.	--	Hierba	Nativo
68	Bromeliaceae	<i>Guzmania</i> sp.	Huicundo	Hierba	--
69		<i>Guzmania monostachia</i>	--	Hierba	--
70		<i>Pitcairnia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
71		<i>Tillandsia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
72		<i>Tillandsia</i> sp.2	--	Hierba	Nativo
73		<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de viejo	Hierba	Nativo
74	Burceraceae	<i>Bursera</i> sp.	--	Árbol	--
75		<i>Bursera simaruba</i>	--	Árbol	--
76	Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	--	Árbol	Nativo
77		<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	--	Epífita	Nativo
78	Caesalpinaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby.	Vainillo, frijolillo	Árbol	Nativo
79	Campanulaceae	<i>Centropogon barbatus</i> Benth. & Hook. f.	--	Hierba	Nativo
80	Capparaceae	<i>Cynophalla ecuadorica</i>	--	Árbol	Nativo
81	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	--	Hierba	Nativo
82		<i>Drymaria cordata</i>	--	Hierba	Nativo
83	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Arbusto	Nativo
84	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia</i> C. Presl	--	Hierba	Nativo
85	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp. 1	Duco	Árbol	Nativo
86		<i>Clusia poeppigiana</i> Engl.	--	Árbol	Nativo
87	Combretaceae	<i>Terminalia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
88		<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	--	Árbol	Nativo
89		<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	Árbol	Nativo
90	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	--	Hierba	Nativo
91		<i>Commelina</i> sp.	--	Hierba	Nativo
92		<i>Commelina</i> sp. 2	--	Hierba	Nativo
93	Connabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	--	Árbol	Nativo
94		<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	--	Árbol	Nativo
95		<i>Celtis schippii</i> Standl.	--	Árbol	Nativo
96	Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
97		<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	--	Hierba	Nativo
98		<i>Ipomoea</i> sp. 1	--	Hierba	Nativo
99		<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
100		<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Borrachera	Hierba	Nativo
101		<i>Ipomoea purpurea</i>	--	Hierba	Nativo
102	Costaceae	<i>Costus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
103		<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	--	Hierba	Nativo
104	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	--	Hierba	Nativo
105		<i>Cucurbita ecuadorensis</i> H.C. Cutler & Whitaker	Chía	Hierba	Nativo, Existente
106	Cyperaceae	<i>Carex</i> sp.	--	Hierba	Nativo
107		<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
108		<i>Kyllinga brevifolia</i>	--	Hierba	Introducido
109		<i>Scleria bracteata Cav.</i>	--	Hierba	Nativo
110		<i>Scleria pterota</i>	--	Hierba	Nativo
111	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium pinetorum</i> Syn: <i>Pteridium aquilinum</i>	--	Árbol	Introducido
112	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.</i>	--	Hierba	Nativo
113	Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i>	Negro negro, coquito, arrayán	Arbusto	Nativo
114	Euphorbiaceae	<i>Alchornea sp.</i>	--	Árbol	--
115		<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	--	Árbol	Nativo
116		<i>Alchornea pearcei Britton ex Rusby</i>	--	Árbol	Nativo
117		<i>Acalypha sp.</i>	--	Hierba	Nativo
118		<i>Croton rivinifolius Kunth</i>	--	Arbusto	Nativo
119		<i>Croton wagneri Müll. Arg.</i>	--	Arbusto	Nativo
120		<i>Euphorbia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
121		<i>Hyeronima sp.</i>	--	Árbol	--
122		<i>Phyllanthus sp.</i>	--	Hierba	Nativo
123		<i>Phyllanthus niruri</i>	--	Hierba	Nativo
124		<i>Ricinus communis L.</i>	Ricino, higuera	Arbusto	Introducido
125		<i>Manihot utilissima Pohl</i>	Yuca	Arbusto	Nativo
126		<i>Mimosa acantholoba</i>	--	Árbol	Nativo
127		<i>Cassia sp.</i>	--	Árbol	Nativo
128		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	--	Hierba	Nativo
129	<i>Desmodium sp.</i>	--	Hierba	Nativo	
130	<i>Pithecellobium excelsum</i>	--	Árbol	Nativo	
131	<i>Mimosa sp.</i>	--	Arbusto	Nativo	
132	<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	Algarrobo	Árbol	Nativo	
133	<i>Senna bicapsularis (L.) Roxb.</i>	--	Arbusto	Nativo	
134	<i>Clitoria sp.</i>	--	Hierba	Nativo	
135	<i>Mimosa pigra L.</i>	Sierrilla, sensitiva, dormilona	arbusto	Nativo	
136	Fabaceae	<i>Libidigia glabrata</i> Syn: <i>Caesalpinia paipai</i>	--	Árbol y Arbusto	Nativo
137		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
138		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	Porotillo, capué, pepito colorado	Árbol	Nativo
139		<i>Tephrosia aff. cinerea</i>	--	Hierba	--
140		<i>Inga sp.</i>	Guabilla	Árbol	Nativo
141		<i>Inga macrophylla Humb. & Bonpl. ex Willd.</i>	--	Árbol	Nativo
142		<i>Inga spectabilis (Vahl) Willd.</i>	--	Árbol	Nativo
143		<i>Swartzia haughtii</i>	--	Árbol	Nativo
144		<i>Inga edulis Mart.</i>	Guaba	Árbol	Nativo
145		<i>Inga extra-nodis T.D. Penn.</i>	Guabo	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
146		<i>Albizia guachapele (Kunth) Harms</i>	Guachapele, iguá	Árbol	Nativo
147		<i>Albizia saman (Jacq.) Merr.</i>	Samán	Árbol	Nativo
148		<i>Inga sp. 3</i>	--	Árbol	Nativo
149		<i>Centrolobium ochroxylum Rose ex Rudd</i>	Amarillo de Guayaquil	Árbol	Nativo
150		<i>Tamarindus indica L.</i>	Tamarindo	Árbol	Nativo
151		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	Algarrobo	Árbol	Nativo
152		<i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf</i>	--	Árbol	Introducido
153		<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno, barbasco	Árbol	Nativo
154		<i>Machaerium millei Standl.</i>	Cabo de hacha	Árbol	Nativo
155		<i>Pseudosamanea sp.</i>	--	Árbol	Nativo
156		<i>Senna atomaria</i>	--	Árbol	Nativo
157		<i>Phaseolus sp.</i>	--	Hierba	--
158		<i>Geoffroea spinosa Jacq.</i>	Almendro	Árbol	Nativo
159		<i>Bauhinia aculeata</i>	--	Árbol	Nativo
160	Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
161		<i>Columnea spathulata Mansf.</i>	--	Hierba	Nativo
162	Gleicheniaceae	<i>Sticherus bifidus (Willd.) Ching</i>	Helecho	Hierba (Helecho)	Nativo
163	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
164		<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
165		<i>Heliconia stricta</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
166	Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>	--	Árbol	Nativo
167	Juglandaceae	<i>Juglans sp.</i>	--	Árbol	--
168	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.</i>	--	Hierba	Nativo
169		<i>Vitex gigantea Kunth</i>	Pechiche	Árbol	Nativo
170		<i>Tectona grandis L. f.</i>	Teca	Árbol	Introducido
171	Lauraceae	<i>Licaria sp.</i>	Canelo alcanfor	Árbol	Nativo
172		<i>Nectandra reticulata</i>	--	Árbol	Nativo
173		<i>Persea sp.</i>	Canelo	Árbol	Nativo
174		<i>Nectandra sp.</i>	--	Árbol	--
175	Lecythydaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	--	Árbol	Nativo
176		<i>Grias peruviana Miers</i>	Sachamangua, mangua	árbol	Nativo
177	Loranthaceae	<i>Phoradendron sp. 1</i>	Hierba de pajarito	Arbusto	Nativo
178	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata Ruiz & Pav.</i>	Hierba de toro	Hierba	Nativo
179	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra L.</i>	--	Arbusto	Nativo
180	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	Corcho	Árbol	Nativo
181		<i>Ceiba pentandra (L.) Gaertn.</i>	Ceibo	Árbol	Nativo
182		<i>Ceiba trischistandra (A. Gray) Bakh.</i>	Ceiba	Árbol	Nativo
183		<i>Cavanillesia platanifolia (Bonpl.) Kunth</i>	Pretina	Árbol	Nativo
184		<i>Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns</i>	--	Árbol	Nativo
185		<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guázimo, algodón de	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
			ceibo		
186		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	--	Árbol	Nativo
187		<i>Tilia</i> sp.	--	Árbol	--
188		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa	Árbol	Nativo
189		<i>Pseudabutilon umbellatum</i> Syn: <i>Abutilon umbellatum</i>	--	Arbusto	Nativo
190		<i>Abutilon reflexum</i>	--	Hierba	Nativo
191		<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Cucarda, flor del beso	Arbusto	Introducido
192		<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Árbol	Nativo
193		<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	--	Arbusto	Nativo
194		<i>Hibiscus escobariae</i> Fryxell	Peregrina	Arbusto	Nativo
195		<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Zapote	Árbol	Nativo
196		<i>Pavonia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
197		<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	--	Árbol	Nativo
198		<i>Sida</i> sp.	--	Hierba	Nativo
199		<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escoba	Arbusto	Nativo
200		<i>Sida repens</i> Dombey ex Cav	--	Hierba	Nativo
201		<i>Sida acuta</i>	--	Arbusto	Nativo
202		<i>Hibiscus</i> sp.	--	Hierba	--
203		<i>Sidastrum paniculatum</i>	--	Hierba	Nativo
204		<i>Graffenrieda emarginata</i>	--	Árbol	Introducido
205		<i>Miconia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
206	Melastomataceae	<i>Monochaetum lineatum</i> (D. Don) Naudin	--	Árbol	Nativo
207		<i>Tibouchina</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
208		<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	--	Arbusto	Nativo
209		<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	--	Árbol	Nativo
210		<i>Guarea kunthiana</i>	--	Árbol	Nativo
211	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	--	Árbol	--
212		<i>Trichilia pallida</i> Sw.	--	Árbol	Nativo
213		<i>Albizia multiflora</i> (Kunth)	Angolo, compoño	Árbol	Nativo
214		<i>Zygia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
215	Mimosaceae	<i>Inga sapindoides</i>	--	Árbol	Nativo
216		<i>Inga multinervis</i>	--	Árbol	Nativo
217		<i>Cedrelinga cateniformis</i>	--	Árbol	Nativo
218		<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken		Árbol	Nativo
219		<i>Castilla elastica</i>	--	Árbol	Nativo
220		<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Higueron	Árbol	Nativo
221	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higuerón, matapalo	Árbol	Nativo
222		<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Gomero, árbol del caucho	Árbol	Introducido
223		<i>Ficus</i> sp.3	Higuerones, estrangulador	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen	
	Familia	Nombre científico				
224		<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	Lechoso	Árbol	Nativo	
225		<i>Ficus sp.2</i>	Higuerones, Matapalo	Árbol	Nativo	
226		<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	--	Árbol	Nativo	
227		<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	--	Árbol	Nativo	
228		<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Frutipán, árbol del pan	Árbol	Nativo	
229		<i>Ficus sp.</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo	
230		<i>Ficus sp. 1</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo	
231		<i>Ficus quichuana</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo	
232		<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Ávila	--	Árbol	Nativo	
233		<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerones, Matapalo	Árbol	Nativo	
234		<i>Poulsenia armata</i>		Árbol	Nativo	
235		<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.		Árbol	Nativo	
236		Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Ñiguito, cerezo	Árbol	Nativo
237		Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Plátano, banano	Árbol	Nativo
238		Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.		Árbol	Nativo
239	<i>Viola sebifera</i> Aubl.		--	Árbol	Nativo	
240	Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp.</i>	--	Arbusto	--	
241		<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Árbol	Nativo	
242		<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa	Árbol	Introducido	
243		<i>Psidium sp.</i>	--	Árbol	--	
244	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	--	Árbol	Nativo	
245	Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	--	Hierba	Nativo	
246		<i>Ludwigia erecta</i>	--	Hierba	Nativo	
247	Oxalidaceae	<i>Oxalis ortgiesii</i> Regel	--	Hierba	Nativo	
248	Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	--	Hierba	--	
249		<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	Hierba	Introducido	
250		<i>Passiflora foetida</i> L.	--	Hierba	Nativo	
251	Pentaphylaceae	<i>Freziera sp.</i>	--	Árbol	Nativo	
252	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	--	Hierba	Nativo	
253	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	Canilla de pavo	Hierba	Nativo	
254		<i>Piper aduncum</i>	Matico	Hierba	Nativo	
255		<i>Piper amalago</i>	--	Arbusto	Nativo	
256		<i>Pilea fasciata</i> Wedd.	--	Hierba	Nativo	
257		<i>Piper sp.</i>	Matico	Arbusto	Nativo	
258		<i>Piper sp. 1</i>	Matico	Arbusto	Nativo	
259		<i>Peperomia sp. 1</i>	--	Hierba	--	
260		<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	--	Hierba	Nativo	
261		<i>Piper ecuadorensis</i>	--	Arbusto	Nativo	
262		<i>Piper sp. 2</i>	Matico	Arbusto	Nativo	

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
263		<i>Piper sp. 3</i>	Matico	Arbusto	Nativo
264	Poaceae	<i>Chloris halophila</i>	--	Hierba	Nativo
265		<i>Digitaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
266		<i>Digitaria ciliares</i>	--	Hierba	Nativo
267		<i>Ichnanthus pallens</i>	--	Hierba	Nativo
268		<i>Eleusine indica</i>	--	Hierba	Nativo
269		<i>Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.</i>	--	Hierba	Nativo
270		<i>Pennisetum sp.</i>	--	Hierba	--
271		<i>Zea mays L.</i>	Maíz	Hierba	Introducido
272		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	Pasto elefante	Hierba	Nativo
273		<i>Echinoalaena ecuadoriana Filg.</i>	--	Hierba	Nativo
274		Indeterminado	--	Hierba	--
275		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	--	Hierba	Nativo
276		<i>Paspalum conjugatum</i>	--	Hierba	Introducido
277		<i>Paspalum paniculatum</i>	--	Hierba	Nativo
278		<i>Panicum laxum</i>	--	Hierba	Introducido
279		<i>Panicum maximum Jacq.</i>	--	Hierba	Introducido
280		<i>Peperomia sp</i>	--	Hierba	--
281		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	Guadua	Árbol	Nativo
282		<i>Saccharum officinarum L.</i>	Caña de azúcar	Hierba	Nativo
283		<i>Setaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
284	<i>Oryza grandiglumis</i> Syn: <i>Oryza sativa L.</i>	Arroz	Hierba	Introducido	
285	<i>Oplismenus hirtellus</i>	--	Hierba	Introducido	
286	<i>Olyra latifolia Schumach</i>	--	Hierba	Nativo	
287	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. & C.A. Mey.</i>	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
288		<i>Triplaris sp.</i>	--	Árbol	Nativo
289	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum sp.</i>	--	Hierba	Nativo
290	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes (Mart.) Solms</i>	Lechuga	Hierba	Nativo
291	Primulaceae	<i>Bonellia sprucei</i> Syn: <i>Jacquinia sprucei</i>	--	Árbol	Nativo
292		<i>Geissanthus sp.</i>	--	Hierba	Nativo
293		<i>Clavija pungens</i>	--	Arbusto	Nativo
294		<i>Clavija Ruiz & Pav.</i>	--	Hierba	Nativo
295	Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>	--	Hierba	Nativo
296		<i>Pteridium sp. 1</i>	Helecho	Hierba	Nativo
297		<i>Pteris sp.</i>	--	Hierba	Nativo
298		<i>Pityrogramma calomelanos (L)</i>	--	Hierba	Nativo
299	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoflora Benth.</i>	Ébano	Árbol	Nativo
300	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
301		<i>Palicourea</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
302		<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	--	Hierba	Nativo
303		<i>Isertia laevis</i> (Triana) B.M Boom Syn: <i>Isertia alba</i> Spraque	--	Hierba	Nativo
304		<i>Palicourea</i> sp. 1	--	Arbusto	Nativo
305		<i>Spermacoce laevis</i> Lam.	--	Hierba	Nativo
306		<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Árbol	Introducido
307		<i>Knoxia roxburghii</i> (Spreng.) M.A. Rau Syn: <i>Spermacoce laevis</i> Roxb	--	Árbol	Introducido
308	Rutaceae	<i>Citrus</i> sp. 1	Limoncillo de monte	Árbol	Nativo
309		<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	Limón	Árbol	Introducido
310		<i>Citrus medica</i> L.	Cidra, toronja, narajan	Árbol	Nativo
311		<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Tachuelo	Arbusto	Nativo
312		<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	--	Árbol	Nativo
313		<i>Zanthoxylum</i> sp.	--	Árbol	Nativo
314	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	--	Árbol	Nativo
315	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Cherepo, jorupe, jaboncillo	Árbol	Nativo
316		<i>Serjania</i> sp.	--	Hierba	Nativo
317		<i>Allophylus heterophyllus</i>	--	Árbol	Introducido
318		<i>Allophylus triphyllus</i> Merr.	--	Árbol	Introducido
319	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	--	Árbol	Nativo
320	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa</i> Kunth	--	Liana	Nativo
321	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Pico pico, cojojo	Árbol	Nativo
322		<i>Solanum</i> sp.	--	Hierba	Nativo
323		<i>Solanum</i> sp. 1	--	Hierba	--
324		<i>Browallia americana</i> L.	--	Hierba	Nativo
325		<i>Physalis angulata</i>	--	Hierba	Nativo
326		<i>Solanum</i> sp. 2	--	Hierba	--
327		<i>Witheringia solanacea</i>	--	Hierba	Nativo
328	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	--	Hierba	Nativo
329	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
330		<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
331		<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	Guarumo	Árbol	Nativo
332		<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
333		<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	Uva de monte	Árbol	Nativo
334		<i>Pouroma bicolor</i>	--	Árbol	Nativo
335		<i>Pouroma cucura</i> Standl. & Cuatrec.	--	Árbol	Nativo
336		<i>Pouroma guianensis</i> Aubl.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
337		<i>Pilea</i> sp.	--	Hierba	Nativa

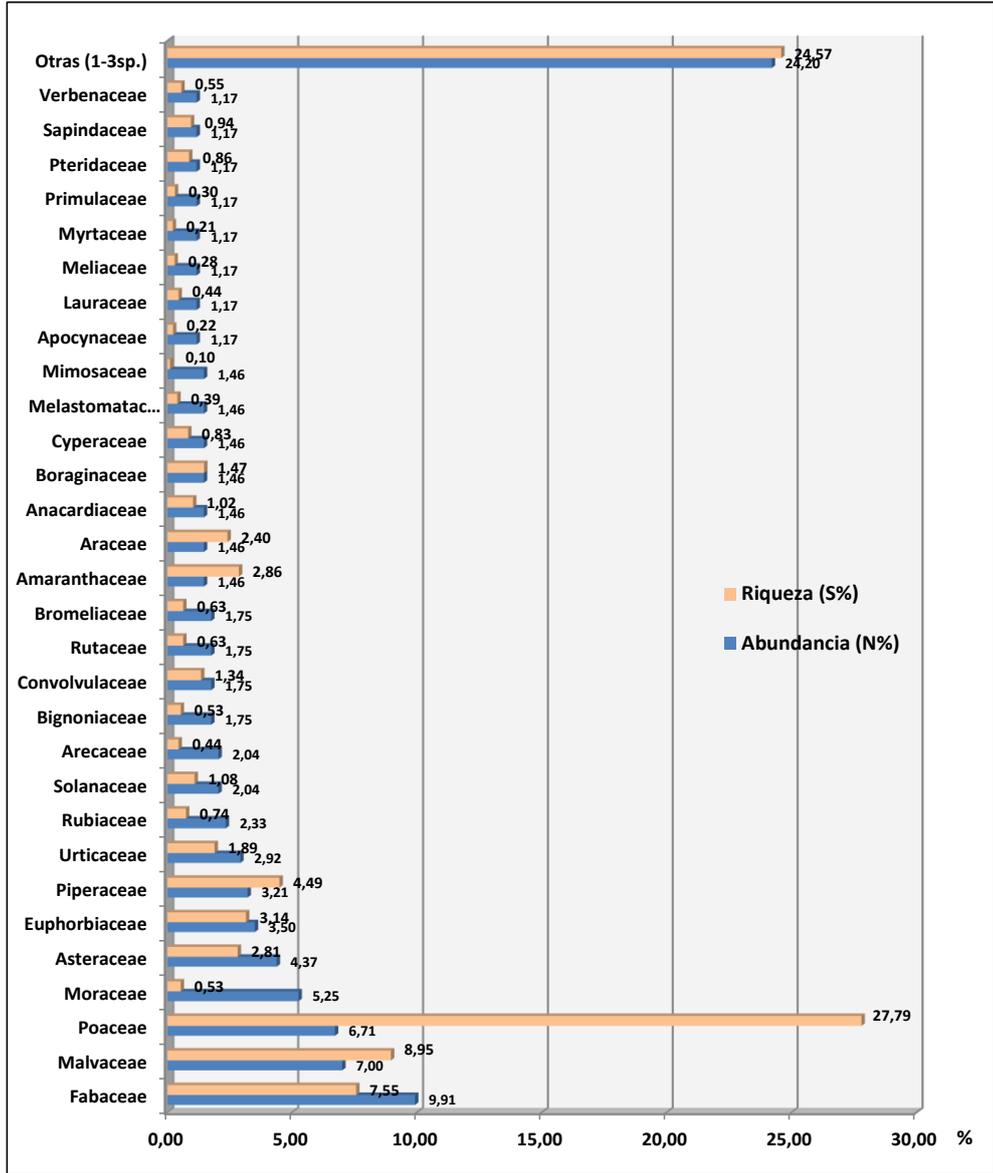
ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
338		<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	--	Arbusto	Nativo
339	Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Inga rosa	Hierba	Nativo
340		<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	--	Arbusto	Nativo
341		<i>Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl</i>	--	Hierba	Nativo
342		<i>Verbena litoralis Kunth</i>	Verbena	Hierba	Nativo
343	Vitaceae	<i>Cissus anisophylla Lombardi</i>	--	Hierba	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis a nivel taxonómico se determinó que las familias: Fabaceae, Malvaceae, Poaceae, Moraceae y Asteraceae fueron los grupos mejor representados en la riqueza de especies y abundancia de ejemplares botánicos. Las Fabáceas registraron 34 especies (9,91%) en 613 ejemplares botánicos (7,55%); Las Malváceas registraron 24 especies (7,00%) en 726 ejemplares botánicos (8,95%); Las Poáceas registraron 23 especies (6,71%) en 2255 ejemplares botánicos (27,79%); Las Moráceas registraron 18 especies (5,25%); Las Piperáceas registraron 11 especies (3,21%) en 364 ejemplares botánicos (4,49%); y finalmente, las Astráceas con 15 especies (4,37%) en 228 ejemplares botánicos (2,81%).

Se han registrado 54 familias taxonómicas que estuvieron representadas por una, dos y tres especies botánicas; estas representaron el 24,20% de la riqueza taxonómica total registrada en el área de estudio del proyecto. Ver riqueza y abundancia porcentual de la flora a nivel de familias taxonómicas en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-1. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en el área de estudio por familia taxonómica



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

b. Análisis por formación vegetal/ Ecosistemas

A continuación, se presentan el resultado y el análisis respectivo de la flora identificada en el área evaluada por formaciones vegetales; asimismo, en el Anexo 6.2-2: Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de la flora se presentan los datos obtenidos de forma detallada:

➤ **Bosque semideciduo**

Composición de especies

Para la caracterización de la formación vegetal Bosque semideciduo se evaluaron las parcelas: FI-01, FI-02, FI-03, FI-12, FI-21, FI-24, FI-27, FI-28, FI-32, FI-33, FI-39, FI-45, FI-46 y FI-47. Asimismo, las parcelas FI-39 y FI-47 se encuentran en Bosques de Protección, la primera corresponde a la “Hacienda Cigasa”; mientras que la segunda a “Río Arenillas Presa Tahuín”. De la evaluación efectuada en las unidades de muestreo referidas se registró un total de 2166 ejemplares botánicos distribuidos en 172 especies y 61 familias taxonómicas. El listado taxonómico de la flora registrada en las unidades de muestreo evaluadas es presentado a continuación:

Cuadro 6.2.6-8. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal de tipo Bosque semideciduo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Acanthaceae	<i>Ruellia spectabilis</i>	--	Hierba	Nativo
2		<i>Ruellia blechum</i>	--	Hierba	Nativo
3	Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	--	Árbol	Nativo
4	Amaranthaceae	<i>Alternanthera albotomentosa</i>	Forra	Hierba	Nativo
5	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	Arbusto	Nativo
6		<i>Mangifera indica L.</i>	Mango	Árbol	Introducido
7		<i>Spondias mombin</i>	--	Árbol	Nativo
8	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	--	Árbol	Nativo
9	Apocynaceae	<i>Rauvolfia litoralis</i>	--	Árbol	Nativo
10	Araceae	<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	Anturio	Hierba	Nativo
11		<i>Philodendron sp.</i>	--	Hierba	Nativo
12	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	Pijuayo, Chonta	Palmera	Nativo
13		<i>Dictyocaryum lamarckianum (Mart.) H. Wendl.</i>	--	Palmera	Nativo
14		<i>Bactris sp.</i>	Chontilla	Palmera	--
15		<i>Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.</i>	--	Hierba	Nativo
16	Asteraceae	<i>Wedelia grandiflora Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
17		<i>Baccharis sp.</i>	Chilca	Árbol	Nativo
18		<i>Bidens sp.</i>	--	Hierba	--
19		<i>Bidens bipontina</i>	--	Hierba	Nativo
20		<i>Erechtites hieracifolia Raf.</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
21		<i>Munnozia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
22		<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	--	Arbusto	Nativo
23		Indeterminado	--	Hierba	--
24	Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i>	--	Hierba	Introducido
25	Bignoniaceae	<i>Tecoma castaneifolia (D. Don) Melch.</i>	Moyuyo de montaña, fresno, lame	Arbusto	Nativo
26		<i>Crescentia cujete L.</i>	Poto	Árbol	Introducido
27	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.</i>	Polo polo, bototillo, porotillo	Árbol	Nativo
28	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha Chodat</i>	Laurel	Árbol	Nativo
29		<i>Cordia lutea Lam.</i>	Overal, muyuyo	Arbusto	Nativo
30		<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham.</i>	Laurel	Árbol	Nativo
31		<i>Heliotropium sp.</i>	--	Hierba	Nativo
32	Bromeliaceae	<i>Guzmania sp.</i>	Huicundo	Hierba	--
33		<i>Guzmania monostachia</i>	--	Hierba	--
34	Burceraceae	<i>Bursera simaruba</i>	--	Árbol	--
35	Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	--	Árbol	Nativo
36	Caesalpinaceae	<i>Senna spectabilis (DC.) H.S. Irwin & Barneby.</i>	Vainillo, frijolillo	Árbol	Nativo
37	Capparaceae	<i>Capparis ecuadorica</i>	--	Árbol	Nativo
38	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	--	Hierba	Nativo
39	Clusiaceae	<i>Clusia poeppigiana Engl.</i>	--	Árbol	Nativo
40	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm. f.</i>	--	Hierba	Nativo
41	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	--	Árbol	Nativo
42		<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	--	Árbol	Nativo
43	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa Ker Gawl.</i>	--	Hierba	Nativo
44		<i>Jacquemontia corymbulosa Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
45		<i>Ipomoea purpurea</i>	--	Hierba	Nativo
46	Costaceae	<i>Costus sp.</i>	--	Hierba	Nativo
47		<i>Costus scaber Ruiz & Pav.</i>	--	Hierba	Nativo
48	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>	--	Hierba	Nativo
49	Cyperaceae	<i>Scleria bracteata Cav.</i>	--	Hierba	Nativo
50		<i>Scleria pterota</i>	--	Hierba	Nativo
51	Euphorbiaceae	<i>Alchornea sp.</i>	--	Árbol	--
52		<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	--	Árbol	Nativo
53		<i>Alchornea pearcei Britton ex Rusby</i>	--	Árbol	Nativo
54		<i>Acalypha sp.</i>	--	Hierba	Nativo
55		<i>Croton rivinifolius Kunth</i>	--	Arbusto	Nativo
56		<i>Euphorbia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
57		<i>Hyeronima sp.</i>	--	Árbol	--
58		<i>Phyllanthus niruri</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
59	Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	--	Árbol	Nativo
60		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	--	Hierba	Nativo
61		<i>Mimosa sp.</i>	--	Arbusto	Nativo
62		<i>Mimosa pigra L.</i>	Sierrilla, sensitiva, dormilona	arbusto	Nativo
63		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
64		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	Porotillo, capué, pepito colorado	Árbol	Nativo
65		<i>Tephrosia aff. cinerea</i>	--	Hierba	--
66		<i>Inga sp.</i>	Guabilla	Árbol	Nativo
67		<i>Inga macrophylla Humb. & Bonpl. ex Willd.</i>	--	Árbol	Nativo
68		<i>Swartzia haughtii</i>	--	Árbol	Nativo
69		<i>Centrolobium ochroxylum Rose ex Rudd</i>	Amarillo de Guayaquil	Árbol	Nativo
70		<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno, barbasco	Árbol	Nativo
71		<i>Machaerium millei Standl.</i>	Cabo de hacha	Árbol	Nativo
72		<i>Senna atomaria</i>	--	Árbol	Nativo
73		<i>Phaseolus sp.</i>	--	Hierba	--
74	<i>Geoffroea spinosa Jacq.</i>	Almendro	Árbol	Nativo	
75	<i>Bauhinia aculeata</i>	--	Árbol	Nativo	
76	Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
77		<i>Columnnea spathulata Mansf.</i>	--	Hierba	Nativo
78	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
79		<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
80		<i>Heliconia stricta</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
81	Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>	--	Árbol	Nativo
82	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.</i>	--	Hierba	Nativo
83		<i>Vitex gigantea Kunth</i>	Pechiche	Árbol	Nativo
84		<i>Tectona grandis L. f.</i>	Teca	Árbol	Introducido
85	Lauraceae	<i>Licaria sp.</i>	Canelo alcanfor	Árbol	Nativo
86		<i>Nectandra reticulata</i>	--	Árbol	Nativo
87	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	--	Árbol	Nativo
88	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata Ruiz & Pav.</i>	Hierba de toro	Hierba	Nativo
89	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra L.</i>	--	Arbusto	Nativo
90	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	Corcho	Árbol	Nativo
91		<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guázimo, algodón de Ceibo	Árbol	Nativo
92		<i>Heliocarpus americanus L.</i>	--	Árbol	Nativo
93		<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	Balsa	Árbol	Nativo
94		<i>Pseudabutilon umbellatum Syn: Abutilon umbellatum</i>	--	Arbusto	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
95		<i>Abutilon reflexum</i>	--	Hierba	Nativo
96		<i>Triumfetta bogotensis DC.</i>	--	Arbusto	Nativo
97		<i>Sida sp.</i>	--	Hierba	Nativo
98		<i>Sida repens Dombey ex Cav</i>	--	Hierba	Nativo
99		<i>Hibiscus sp.</i>	--	Hierba	--
100		<i>Sidastrum paniculatum</i>	--	Hierba	Nativo
101	Melastomataceae	<i>Graffenrieda emarginata</i>	--	Árbol	Introducido
102		<i>Miconia sp.</i>	--	Árbol	Nativo
103		<i>Tibouchina sp.</i>	--	Arbusto	Nativo
104		<i>Clidemia hirta (L.) D. Don</i>	--	Arbusto	Nativo
105	Meliaceae	<i>Carapa guianensis Aubl.</i>	--	Árbol	Nativo
106		<i>Guarea sp.</i>	--	Árbol	--
107		<i>Trichilia pallida Sw.</i>	--	Árbol	Nativo
108	Mimosaceae	<i>Albizia multiflora (Kunth)</i>	Angolo, compoño	Árbol	Nativo
109		<i>Zygia sp.</i>	--	Árbol	Nativo
110		<i>Inga sapindoides</i>	--	Árbol	Nativo
111		<i>Inga multinervis</i>	--	Árbol	Nativo
112		<i>Cedrelinga cateniformis</i>	--	Árbol	Nativo
113	Moraceae	<i>Brosimum utile (Kunth) Oken</i>		Árbol	Nativo
114		<i>Castilla elastica</i>	--	Árbol	Nativo
115		<i>Ficus obtusifolia Kunth</i>	Higuerón, matapalo	Árbol	Nativo
116		<i>Ficus sp.3</i>	Higuerones, estrangulador	Árbol	Nativo
117		<i>Ficus sp.</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
118		<i>Ficus quichuana</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
119		<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
120		<i>Poulsenia armata</i>		Árbol	Nativo
121	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	Ñiguito, cerezo	Árbol	Nativo
122	Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp.</i>	--	Arbusto	--
123		<i>Psidium sp.</i>	--	Árbol	--
124	Oxalidaceae	<i>Oxalis ortgiesii Regel</i>	--	Hierba	Nativo
125	Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	--	Hierba	--
126	Pentaphragaceae	<i>Freziera sp.</i>	--	Árbol	Nativo
127	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri L.</i>	--	Hierba	Nativo
128	Piperaceae	<i>Piper peltatum Ruiz & Pav.</i>	Canilla de pavo	Hierba	Nativo
129		<i>Piper aduncum</i>	Matico	Hierba	Nativo
130		<i>Piper amalago</i>	--	Arbusto	Nativo
131		<i>Piper sp. 1</i>	Matico	Arbusto	Nativo
132		<i>Peperomia sp. 1</i>	--	Hierba	--
133		<i>Piper ecuadorensis</i>	--	Arbusto	Nativo
134	Poaceae	<i>Digitaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
135		<i>Digitaria ciliares</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
136		<i>Ichnanthus pallens</i>	--	Hierba	Nativo
137		<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv.	--	Hierba	Nativo
138		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Pasto elefante	Hierba	Nativo
139		Indeterminado	--	Hierba	--
140		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	--	Hierba	Nativo
141		<i>Panicum laxum</i>	--	Hierba	Introducido
142		<i>Setaria</i> sp.	--	Hierba	Nativo
143		<i>Oplismenus hirtellus</i>	--	Hierba	Introducido
144		<i>Olyra latifolia</i> Schumach	--	Hierba	Nativo
145	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
146	Primulaceae	<i>Geissanthus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
147		<i>Clavija pungens</i>	--	Arbusto	Nativo
148	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	--	Hierba	Nativo
149		<i>Pteris</i> sp.	--	Hierba	Nativo
150		<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L)	--	Hierba	Nativo
151	Rubiaceae	<i>Borreria</i> sp.	--	Hierba	Nativo
152		<i>Palicourea</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
153		<i>Isertia laevis</i> (Triana) B.M Boom Syn: <i>Isertia alba</i> Sprague	--	Hierba	Nativo
154		<i>Spermacoce laevis</i> Lam.	--	Hierba	Nativo
155	Rutaceae	<i>Citrus</i> sp. 1	Limoncillo de monte	Árbol	Nativo
156		<i>Zanthoxylum</i> sp.	--	Árbol	Nativo
157	Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	--	Hierba	Nativo
158		<i>Allophylus heterophyllus</i>	--	Árbol	Introducido
159		<i>Allophylus triphyllus</i> Merr.	--	Árbol	Introducido
160	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	--	Árbol	Nativo
161	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa</i> Kunth	--	Liana	Nativo
162	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	--	Hierba	Nativo
163		<i>Solanum</i> sp. 1	--	Hierba	--
164		<i>Browallia americana</i> L.	--	Hierba	Nativo
165		<i>Physalis angulata</i>	--	Hierba	Nativo
166		<i>Witheringia solanacea</i>	--	Hierba	Nativo
167	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
168		<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	Uva de monte	Árbol	Nativo
169		<i>Pouroma guianensis</i> Aubl.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
170		<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	--	Arbusto	Nativo
171	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
172	Vitaceae	<i>Cissus anisophylla</i> Lombardi	--	Hierba	Nativo

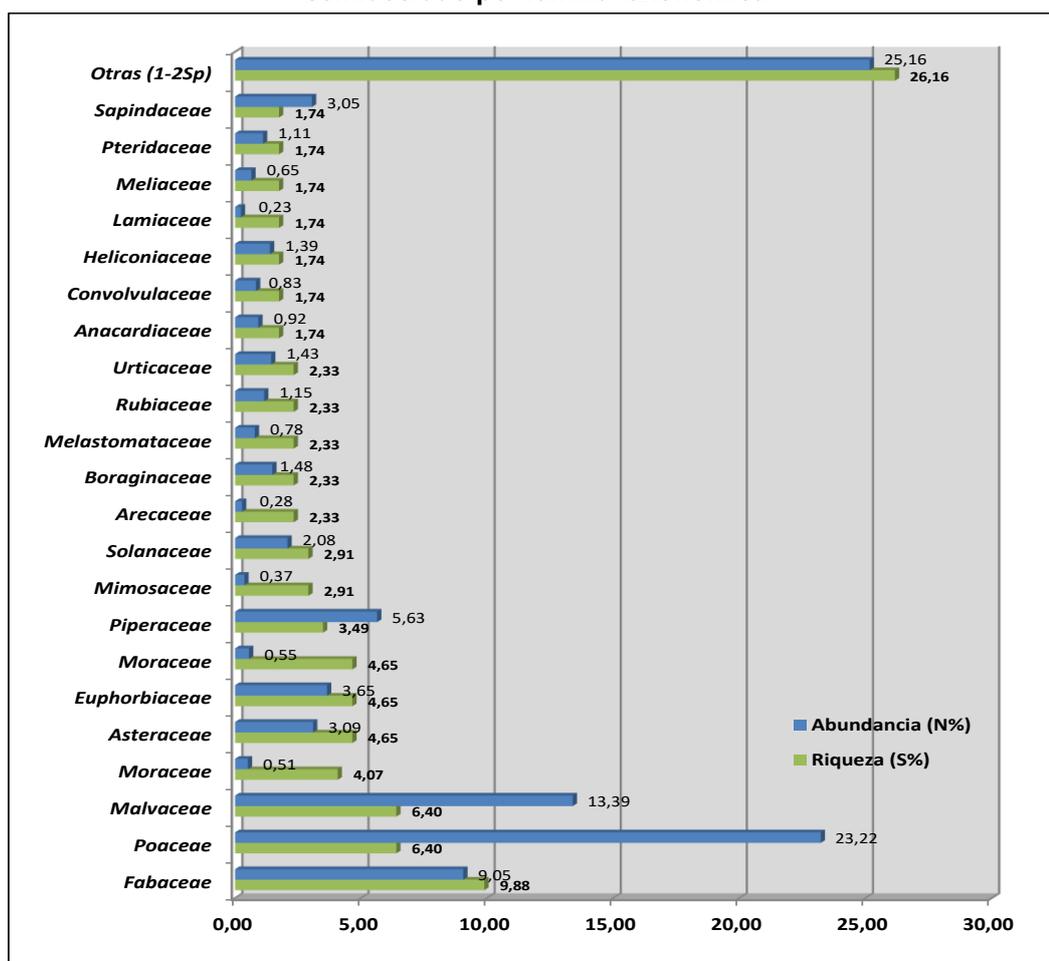
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis a nivel de familias taxonómicas se determinó que las familias mejor representadas en riqueza de especies y abundancia fueron: Fabaceae con 17 especies (9,88%) en 196 ejemplares (9,05%); Poaceae con 11 especies (6,40%) en 503 ejemplares (23,22%) y Malvaceae con 11 especies (6,40%) en 290 ejemplares (13,39%), respectivamente.

Se reportaron 39 familias taxonómicas que estuvieron representadas por uno y dos especies botánicas, haciendo un total de 45 especies que indicaron el 26,16% de la riqueza taxonómica total registrada en el área del proyecto.

La representación de la riqueza y abundancia porcentual de las familias taxonómicas identificadas se muestra en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-2. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Bosques semideciduo por familia taxonómica



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-1. De izquierda a derecha: *Eschweilera sp.*, *Dictyocaryum lamarckianum* y *Citrus sp.*, especies registradas en la parcela FL-28



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cobertura Vegetal (%CV)

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se muestra el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Bosque semideciduo.

Cuadro 6.2.6-9. Porcentaje de cobertura vegetal (%CV) de las especies registradas en cada unidad de muestreo de la formación vegetal Bosque semidecídulo

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47			
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV		
1	Acanthaceae	<i>Ruellia spectabilis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	3,72	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2		<i>Ruellia blechum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	92	26,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,18	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	Amaranthaceae	<i>Alternanthera albotomentosa</i>	0	0,00	44	26,83	2	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6		<i>Manguifera indica L.</i>	7	5,47	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7		<i>Spondias mombin</i>	12	9,38	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,93	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9	Apocynaceae	<i>Rauvolfia litoralis</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	Araceae	<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	16,47	15	6,94	0	0,00	3	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	23,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11		<i>Philodendron sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	8,82	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13		<i>Dictyocaryum lamarckianum (Mart.) H. Wendl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
14		<i>Bactris sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15		<i>Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,90	0	0,00
16	Asteraceae	<i>Wedelia grandiflora Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	12,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
17		<i>Baccharis sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	17,39	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18		<i>Bidens sp.</i>	5	3,91	0	0,00	18	24,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19		<i>Bidens bipontina</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	7,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20		<i>Erechtites hieracifolia Raf.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	17,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21		<i>Munnozia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	3,60	0	0,00	0	0,00
22		<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23		Indeterminado	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
24	Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	5,56	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25	Bignoniaceae	<i>Tecoma castaneifolia (D. Don) Melch.</i>	0	0,00	1	0,61	1	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26		<i>Crescentia cujete L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.</i>	2	1,56	4	2,44	1	1,35	1	4,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha Chodat</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	3,66	0	0,00
29		<i>Cordia lutea Lam.</i>	0	0,00	0	0,00	1	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	3,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
30		<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	4,63	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
31		<i>Heliotropium sp.</i>	0	0,00	0	0,00	1	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
32	Bromeliaceae	<i>Guzmania sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	2,78	0	0,00	6	4,62	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
33		<i>Guzmania monostachia</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
34	Burceraceae	<i>Bursera simaruba</i>	0	0,00	4	2,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
35	Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
36	Caesalpinaceae	<i>Senna spectabilis (DC.) H.S. Irwin & Barneby.</i>	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
37	Capparaceae	<i>Capparis ecuadorica</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,39	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
38	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
39	Clusiaceae	<i>Clusia poeppigiana Engl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0	0,00	0	0,00	0	0,00
40	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm. f.</i>	0	0,00	13	7,93	0	0,00	0	0,00	20	23,53	48	22,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	3,66	0	0,00

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47	
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
41	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	30,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
42		<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00
43	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa Ker Gawl.</i>	2	1,56	0	0,00	1	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	6,92	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
44		<i>Jacquemontia corymbulosa Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	2	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
45		<i>Ipomoea purpurea</i>	0	0,00	0	0,00	3	4,05	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
46	Costaceae	<i>Costus sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00
47		<i>Costus scaber Ruiz & Pav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0	0,00	0	0,00
48	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>	6	4,69	2	1,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
49	Cyperaceae	<i>Scleria bracteata Cav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,70	0	0,00
50		<i>Scleria pterota</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	3,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51	Euphorbiaceae	<i>Alchornea sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
52		<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,52
53		<i>Alchornea pearcei Britton ex Rusby</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	2,09
54		<i>Acalypha sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,70	0	0,00
55		<i>Croton rivinifolius Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	2,62
56		<i>Euphorbia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	5,41	0	0,00
57		<i>Hyeronima sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
58		<i>Phyllanthus niruri</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	54	13,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
59	Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	0	0,00	6	3,66	4	5,41	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	2,58	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
60		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	14,41	35	18,32
61		<i>Mimosa sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	5,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
62		<i>Mimosa pigra L.</i>	0	0,00	0	0,00	12	16,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	8,38
63		<i>Samanea saman</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	13,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
64		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	1	1,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00
65		<i>Tephrosia aff. cinerea</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	25	7,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
66		<i>Inga sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	7,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00
67		<i>Inga macrophylla Humb. & Bonpl. ex Willd.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0	0,00	0	0,00
68		<i>Swartzia haughtii</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,35	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
69		<i>Centropium ochroxylum Rose ex Rudd</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
70		<i>Piscidia carthagenensis</i>	0	0,00	3	1,83	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
71		<i>Machaerium millei Standl.</i>	0	0,00	18	10,98	2	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
72		<i>Senna atomaria</i>	3	2,34	0	0,00	14	18,92	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
73		<i>Phaseolus sp.</i>	0	0,00	0	0,00	2	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
74		<i>Geoffroea spinosa Jacq.</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
75		<i>Bauhinia aculeata</i>	2	1,56	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
76		Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	3,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
77	<i>Columnea spathulata Mansf.</i>		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	5,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00
78	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	8,24	2	0,93	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	7	12,50	0	0,00	3	2,70	0	0,00	0	0,00
79		<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	3,14	0	0,00
80		<i>Heliconia stricta</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
81	Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
82	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,70	0	0,00	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47	
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
83		<i>Vitex gigantea</i> Kunth	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
84		<i>Tectona grandis</i> L. f.	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
85	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,93	0	0,00	3	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
86		<i>Nectandra reticulata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	23	10,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
87	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,31	0	0,00	0	0,00	7	12,50	2	2,94	4	3,60	0	0,00
88	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
89	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	0	0,00	2	1,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
90	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0	0,00	0	0,00
91		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	17,39	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
92		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,79	0	0,00	1	0,90	0	0,00
93		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	6	4,62	0	0,00	0	0,00	1	1,79	0	0,00	2	1,80	0	0,00
94		<i>Pseudabutilon umbellatum</i> Syn: <i>Abutilon umbellatum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	102	29,23	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
95		<i>Abutilon reflexum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	64	18,34	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
96		<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	2,62
97		<i>Sida</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	51	26,70
98		<i>Sida repens</i> Dombey ex Cav	0	0,00	10	6,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
99		<i>Hibiscus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	10	13,51	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
100	<i>Sidastrum paniculatum</i>	0	0,00	31	18,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
101	Melastomataceae	<i>Graffenrieda emarginata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
102		<i>Miconia</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	7,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00
103		<i>Tibouchina</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	4,41	6	5,41	0	0,00	0	0,00
104		<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
105	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,90	0	0,00	0	0,00
106		<i>Guarea</i> sp.	0	0,00	8	4,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
107		<i>Trichilia pallida</i> Sw.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	4,41	2	1,80	0	0,00	0	0,00
108	Mimosaceae	<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Oken	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
109		<i>Zygia</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
110		<i>Inga sapindoides</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,27	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
111		<i>Inga multinervis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,27	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
112	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
113	Moraceae	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00
114		<i>Castilla elastica</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
115		<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
116		<i>Ficus</i> sp.3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
117		<i>Ficus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
118		<i>Ficus quichuana</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
119		<i>Ficus albert-smithii</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
120	<i>Poulsenia armata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	1,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
121	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	6,31	0	0,00	0	0,00
122	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	2,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
123		<i>Psidium</i> sp.	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47	
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
124	Oxalidaceae	<i>Oxalis ortgiesii</i> Regel	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	12,57
125	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
126	Pentaphragaceae	<i>Freziera</i> sp.	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
127	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	14,41	0	0,00
128	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	9,23	0	0,00	0	0,00	5	8,93	0	0,00	0	0,00	0	0,00
129		<i>Piper aduncum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
130		<i>Piper amalago</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	3,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
131		<i>Piper</i> sp. 1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	10,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
132		<i>Peperomia</i> sp. 1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	60	27,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
133		<i>Piper ecuadorensis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	28,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
134	Poaceae	<i>Digitaria</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	23	12,04
135		<i>Digitaria ciliares</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	70	16,95	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
136		<i>Ichnanthus pallens</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	92	58,23	3	0,73	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
137		<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	26,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00
138		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19	14,62	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
139		Indeterminado	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	4,58	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
140		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	108	26,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
141		<i>Panicum laxum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	22	13,92	22	5,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
142		<i>Setaria</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	39	9,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
143		<i>Oplismenus hirtellus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	73	17,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
144	<i>Olyra latifolia</i> Schumach	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
145	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
146	Primulaceae	<i>Geissanthus</i> sp.	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
147		<i>Clavija pungens</i>	17	13,28	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
148	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,57	0	0,00
149		<i>Pteris</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	1,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
150		<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	10,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
151	Rubiaceae	<i>Borreria</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	5,88	0	0,00	0	0,00
152		<i>Palicourea</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,93	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
153		<i>Isertia laevis</i> (Triana) B.M Boom Syn: <i>Isertia alba</i> Sprague	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	4,71	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
154	<i>Spermacoce laevis</i> Lam.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	13,51	0	0,00	
155	Rutaceae	<i>Citrus</i> sp. 1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
156		<i>Zanthoxylum</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,35	3	3,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
157	<i>Serjania</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	4,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
158	Sapindaceae	<i>Allophylus heterophyllus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
159		<i>Allophylus triphyllus</i> Merr.	51	39,84	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
160	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
161	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa</i> Kunth	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,80	0	0,00	0	0,00
162	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
163		<i>Solanum</i> sp. 1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
164		<i>Browallia americana</i> L.	5	3,91	10	6,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
165		<i>Physalis angulata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	2,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47	
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
166		<i>Witheringia solanacea</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,73	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
167		<i>Cecropia litoralis</i>	1	0,78	0	0,00	0	0,00	1	4,35	4	4,71	3	1,39	0	0,00	2	1,54	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
168	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa Poepp. & Endl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
169		<i>Pouropia guianensis Aubl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,57	4	5,88	4	3,60	2	1,05
170		<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	4,50	0	0,00
171	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	6,31	2	1,05
172	Vitaceae	<i>Cissus anisophylla Lombardi</i>	10	7,81	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Abundancia (N)			128	100,00	164	100,00	74	100,00	23	100,00	85	100,00	216	100,00	349	100,00	130	100,00	158	100,00	413	100,00	56	100,00	68	100,00	111	100,00	191	100,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Abundancia absoluta (N).

El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con el Métodos de Matteucci y Colma (1982).

Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, situada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección

Análisis comunitario: Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados a continuación.

Cuadro 6.2.6-10. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Bosque semideciduo

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad de Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-01	128	18	0,80	2,12	3,50	0,73	21,75
FI-02	164	22	0,86	2,36	4,12	0,76	34
FI-03	74	15	0,85	2,19	3,25	0,81	17
FI-12	23	9	0,82	1,92	2,55	0,87	19
FI-21	85	14	0,82	2,04	2,93	0,77	29
FI-24*	216	22	0,85	2,30	3,91	0,74	25
FI-27*	349	10	0,80	1,84	1,54	0,80	10
FI-28	130	25	0,92	2,79	4,93	0,87	26,25
FI-32*	158	18	0,63	1,57	3,36	0,54	30
FI-33*	413	20	0,84	2,10	3,15	0,70	30,5
FI-39	56	13	0,86	2,20	2,98	0,86	14,5
FI-45	68	15	0,88	2,37	3,32	0,88	18
FI-46	111	21	0,92	2,73	4,25	0,90	21,75
FI-47	191	15	0,85	2,20	2,67	0,81	15

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección

(**) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

El análisis e interpretación de los índices de diversidad es presentada a continuación:

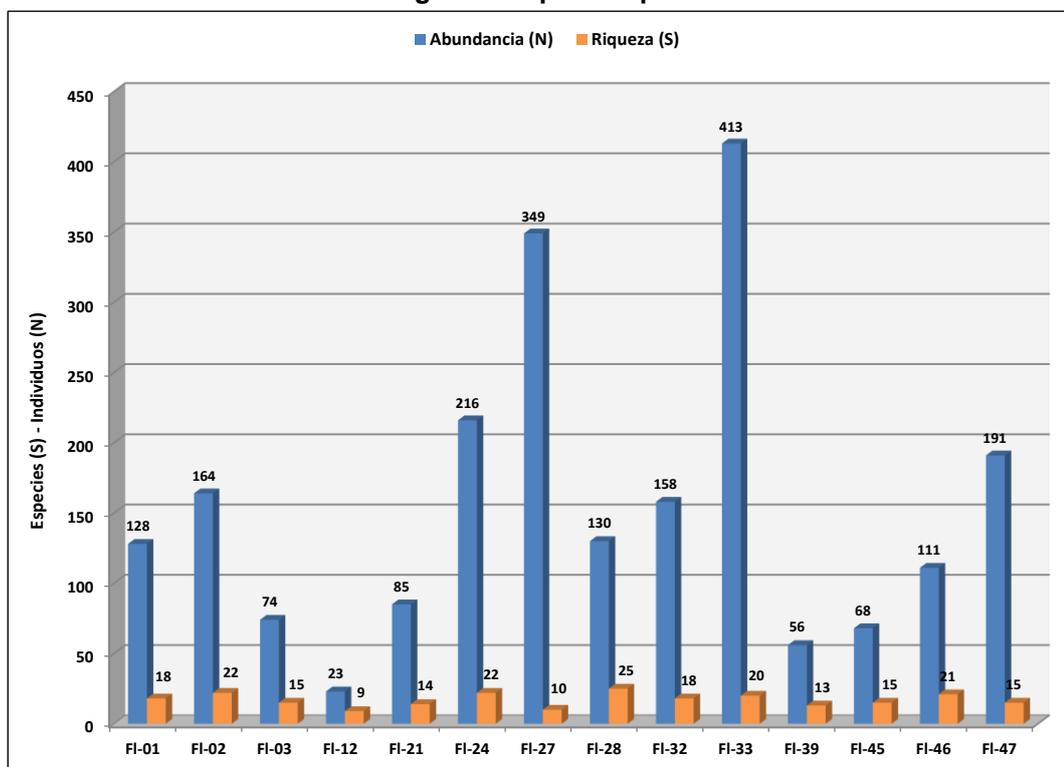
Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de la flora registrada en el área evaluada fluctuó entre 9 y 25 especies. Las estaciones o parcelas con menor riqueza taxonómica fueron FI-12 y FI-27 con 9 y 10 especies; mientras que las parcelas con mayor riqueza taxonómica fueron FI-28, FI-02 y FI-24, la primera con 25 especies, en tanto que las dos últimas indicaron 22 especies, respectivamente.

Respecto a la abundancia de plantas, los registros fluctuaron entre 23 y 413 ejemplares botánicos. Las parcelas con menor cobertura vegetal fueron FI-12, FI-39 y FI-45 con 23, 53 y 68 ejemplares botánicos; mientras que los registros más altos se presentaron en las parcelas FI-33 y FI-27 con 413 y 349 ejemplares botánicos, respectivamente.

La riqueza y abundancia de la vegetación registrada en las estaciones evaluadas es mostrada en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-3. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal de tipo Bosque semidecidual



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-24, FL-27, FL-32, FL-33)

Diversidad de especies

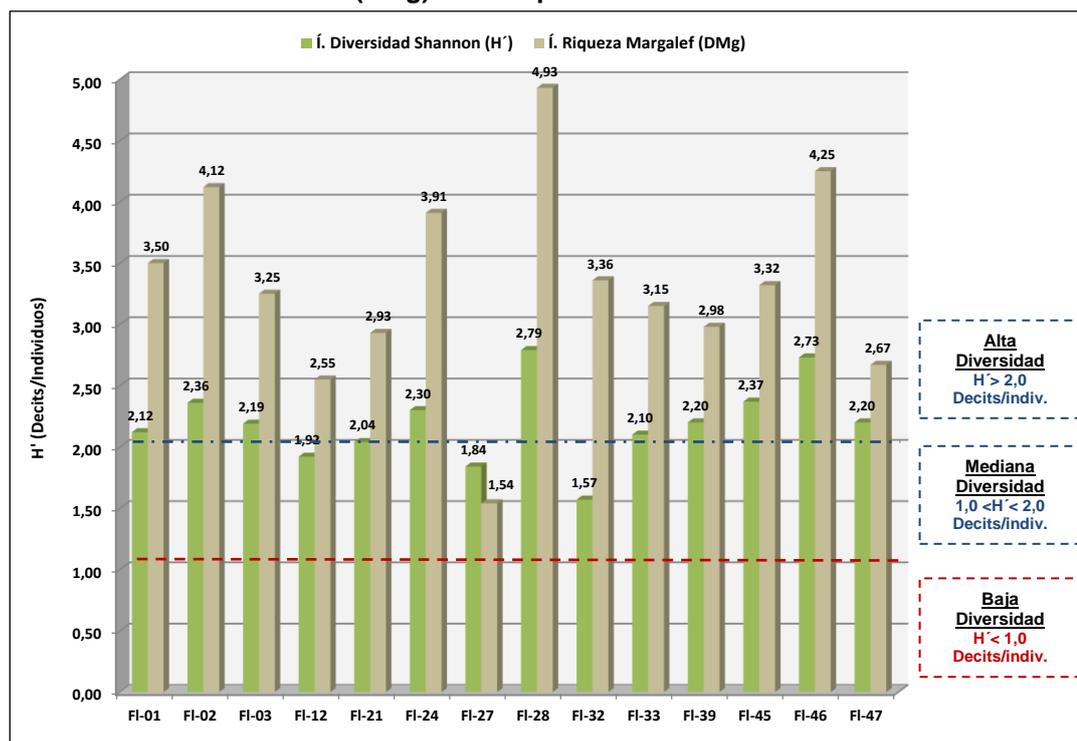
Para determinar la biodiversidad de los ambientes evaluados se empleó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el cual mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

En el presente estudio, los valores del índice de Shannon-Wiener (H') fluctuaron entre $H' = 1,57$ decits/individuos (parcela FI-32) y $H' = 2,79$ decits/individuos (parcela FI-28), calificándolos como ambientes de mediana y alta biodiversidad de especies botánicas. Según el índice referido, las parcelas con mediana biodiversidad fueron FI-12 ($H' = 1,92$ decits/individuos), FI-27 ($H' = 1,84$ decits/individuos) y FI-32 ($H' = 1,57$ decits/individuos); mientras que el resto de ambientes evaluados al presentar valores superiores a $H' = 2,0$ decits/individuos mostraron alta biodiversidad.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg), el cual mide la riqueza específica (S) con base únicamente en el número de especies presentes sin considerar el valor de importancia de las mismas, transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las

especies son añadidas por expansión de la muestra, suponiendo que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. Los valores del presente índice fluctuaron entre $DMg=1,54$ (parcela FI-27) y $DMg=4,93$ (parcela FI-28), calificándolos como ambientes de baja y mediana riqueza específica. Del presente análisis se determinó que la parcela FI-27 ($DMg= 1,54$) presentó baja riqueza específica y el resto de ambientes evaluados indicaron mediana riqueza específica. Los valores de ambos índices fueron representados en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-4. Diversidad de especies, según el índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Bosque semideciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47 localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FI-24, FI-27, FI-32, FI-33)

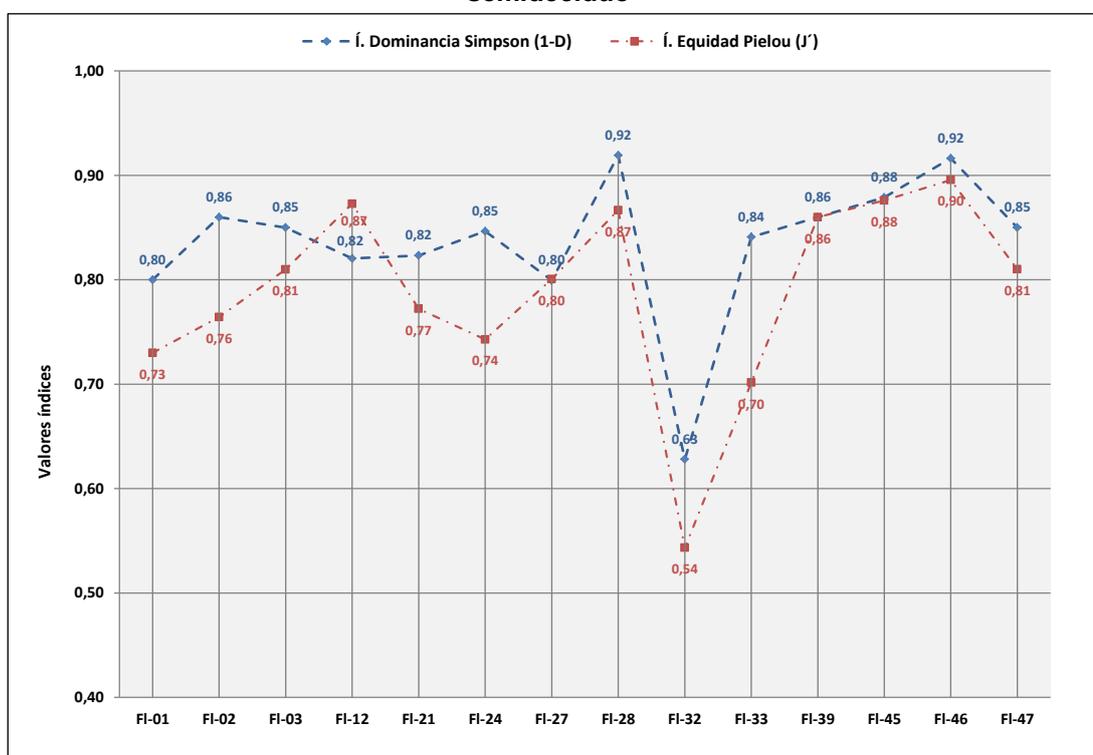
Dominancia y equidad de especies

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad, teniendo presente la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie y está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). El índice de dominancia empleado en el presente estudio fue Simpson (D), que al ser opuesto a la diversidad, deriva de la siguiente fórmula u operación $(1-D)$ a través del despejamiento de la fórmula referida. Los valores del índice fluctuaron entre $1-D= 0,68$ (parcela FI-32) y $1-D=0,92$ (parcelas FI-28 y FI-46), por lo tanto, al ser valores cercanos a la unidad (1,0) tienden a ser diversos y por tanto son considerados como ambientes de baja dominancia.

Respecto al índice de equidad, cabe mencionar que los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. En tal sentido, el presente índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va desde cero (0) hasta 1,0, de tal forma que la unidad (1,0) corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988). Los valores del índice referido para el presente estudio fluctuaron entre $J' = 0,54$ (parcela FI-32) y $J' = 0,90$ (parcelas FI-45 y FI-46); lo que significa que las especies botánicas registradas presentan una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en la mayoría de ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-5. Diversidad Simpson (1-D) y equidad (J') de especies en Bosque semideciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-24, FL-27, FL-32, FL-33)

Respecto al índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-27 (Chao-1= 10) con la presencia de una especie *Doubletons* (2 ejemplares botánicos): *Armatocereus cartwrightianus* de la Familia Cactaceae. El valor más alto se presentó en la parcela FI-02 (Chao-1= 34) al indicar 8 especies *Singletons* (único ejemplar botánico) y 2 especies con dos ejemplares botánicos cada una (Especies *Doubletons*).

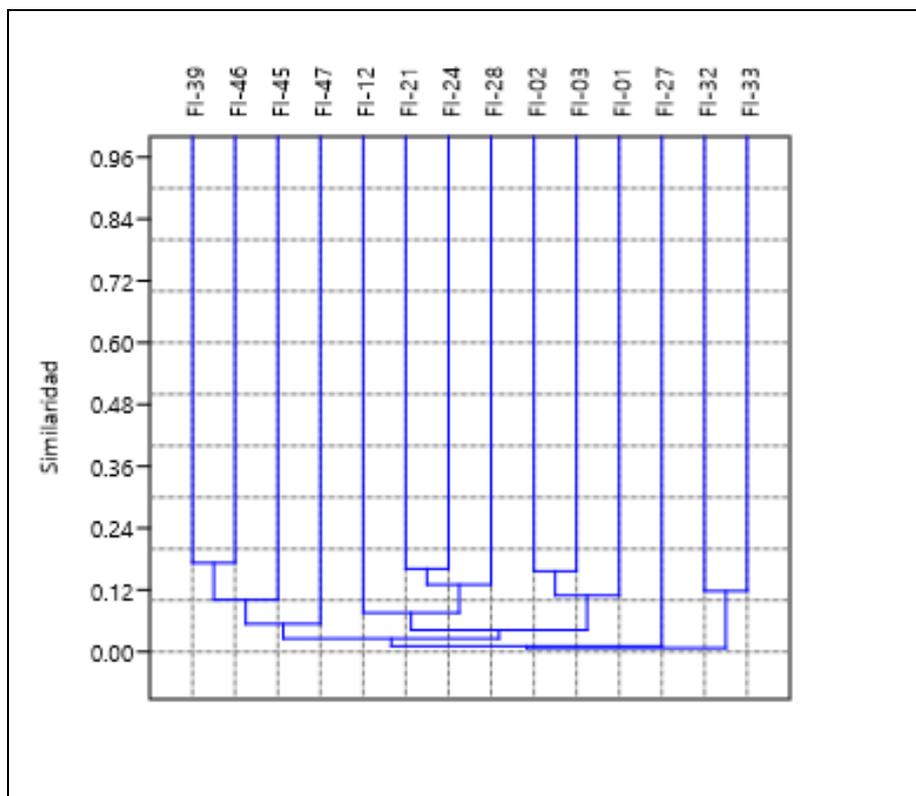
Similitud entre estaciones

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Para el presente estudio, el análisis de similitud fue calculado empleando el índice de Jaccard, el cual formó 4 agrupaciones según la cercanía o afinidad: el primer grupo estuvo conformado por las parcelas FI-39 y FI-46, presentó una similitud de 18%, y estas junto a la parcela FI-45 mostraron una similitud de 10%; y finalmente, al comparar todas las parcelas referidas con la parcela FI-47, presentaron una similitud menor, de apenas 6%. El segundo grupo conformado por las parcelas FI-21 y FI-24, indicó una similitud de 17%; estas junto a la parcela FI-28 presentaron una similitud de 14%; y finalmente, al comparar todas las parcelas referidas con la parcela FI-12 indicaron una similitud menor, de apenas 8%. Asimismo, el tercer grupo conformado por las parcelas FI-02 y FI-03, presentó una similitud de 15%; estas junto a la parcela FI-01 presentaron una similitud de 11%. Finalmente, el cuarto grupo conformado por las parcelas FI-32 y FI-33, mostró una similitud de 12%.

Al comparar todas las agrupaciones, se pudo observar que no hay similitud entre sí; es decir, no hay compatibilidad significativa entre las especies registradas en cada parcela. Los resultados evidenciaron que las parcelas comparten alrededor del 10% de las especies registradas, siendo posible que las parcelas presenten estructuras poblacionales diferentes.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, es mostrada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-6. Clúster de similitud de Jaccard entre las estaciones del Bosque semideciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-24, FL-27, FL-32, FL-33)

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados: $a = 16,24$; $b = 0,05$; $S_{obs} = 172$; $S_{esp} (a/b) = 341$ y $R^2 = 1,00$. De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 341 especies botánicas para la formación vegetal Bosque semideciduo; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 172 especies botánicas, el cual representa el 50,43% respecto del total de especies esperadas. Ver tabla y gráfico presentados a continuación:

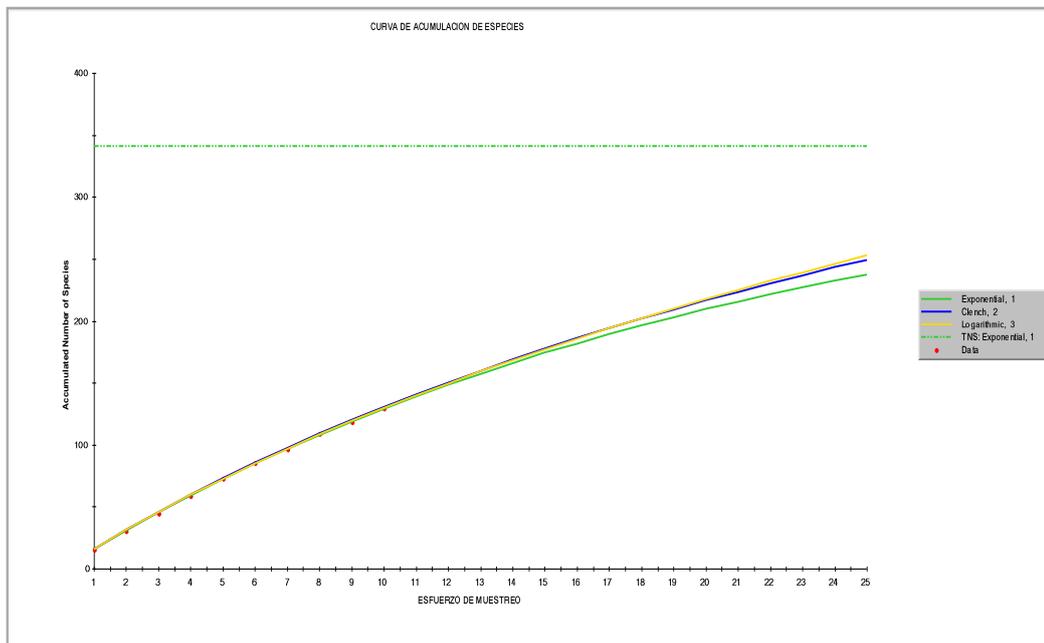
Cuadro 6.2.6-11. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	16,24	0,05	1,0	341	-1,41	1	1

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

Gráfico 6.2.6.4-7. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en Bosque semideciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Estratificación horizontal (parámetros forestales)

En cuanto a los parámetros forestales calculados en las parcelas de caracterización de la formación vegetal Bosque Semideciduo se determinó lo siguiente:

Las parcelas con mayor presencia de vegetación arbórea fueron FI-02 y FI-24; en el primer caso (parcela FI-02) se registraron 46 ejemplares botánicos en 13 especies arbóreas, presentó un área basal de 1,27 m² y volumen de 8,02 m³. De las especies registradas en la parcela, predominó el “Cabo de hacha” *Machaerium millei* (Familia Fabaceae) con 18 ejemplares y un valor de importancia (IVI) de 75,35 por ser la especie más abundante y dominante.

En la parcela FI-24 se registraron 62 ejemplares botánicos en 15 especies, se presentó un área basal de 2,56 m² y volumen de 39,16 m³. De las especies registradas en la parcela, predominó el “aguacatillo o laurel” *Nectandra reticulata* (Familia Lauraceae) con 23 ejemplares y un valor de importancia (IVI) de 55,46 por ser la especie más abundante y dominante.

Así mismo, en la parcela FI-47, ubicada en el Bosque de Protección “Río Arenillas, Presa Tahuín”, predominaron las especies *Cordia macrantha* Chodat (Boraginaceae) y *Alchornea pearcei* Britton ex Rusby, ambas con un valor de importancia (IVI) de 109,11 y 54,91, respectivamente.

Ver a continuación resumen de parámetros forestales registrados en parcelas de la formación vegetal Bosque semideciduo; el detalle es presentado en el Anexo 6.2-3: Estratificación horizontal:

Cuadro 6.2.6-12. Parámetros forestales calculados en parcelas del Bosque semideciduo

Parcelas	Parámetros forestales - Estratificación Horizontal						
	Riqueza (S)	Abundancia Absoluta (N)	AB (m ²)	VM (m ³)	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
FI-01	6	24	0,67	2,28	100	100	200
FI-02	13	46	1,27	8,02	100	100	200
FI-03	5	9	0,37	2,64	100	100	200
FI-12	9	23	2,42	27,99	100	100	200
FI-21	7	38	1,23	13,23	100	100	200
FI-24*	15	62	2,56	39,16	100	100	200
FI-27*	3	23	1,06	1,50	100	100	200
FI-32*	7	9	2,93	50,82	100	100	200
FI-33*	8	12	1,56	21,40	100	100	200
FI-39	8	21	1,81	22,07	100	100	200
FI-45	7	17	1,02	10,84	100	100	200
FI-46	6	14	1,11	16,68	100	100	200
FI-47	4	14	0,35	3,38	100	100	200

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: N: Abundancia; HTx: Altura promedio; f: Factor de forma (0,7); AB: Área basal; VM: Volumen; Dr: Densidad relativa; DmR: Dominancia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección

➤ Bosque deciduo

Composición de especies

Para la caracterización de la formación vegetal Bosque deciduo se evaluaron las parcelas: FI-29, FI-48, FI-49, FI-50, FI-51 (ubicado en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín") y FI-54. En la presente formación vegetal se registró 490 ejemplares botánicos distribuidos en 65 especies y 39 familias taxonómicas. El listado taxonómico de la flora registrada en Bosque deciduo es presentado a continuación:

Cuadro 6.2.6-13. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal de tipo Bosque deciduo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	--	Hierba	Nativo
2		<i>Amaranthus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
3	Amarillidaceae	<i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy	--	Hierba	Nativo
4	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	Arbusto	Nativo
5	Araceae	<i>Monstera</i> sp.	Costilla de Adán	Hierba	Nativo
6		<i>Philodendron</i> sp.	--	Hierba	Nativo
7	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	--	Hierba	Nativo
8	Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	--	Arbusto	Nativo
9		<i>Vernonia patens</i> Kunth	--	Arbusto	Nativo
10	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo polo, bototillo, porotillo	Árbol	Nativo
11	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	--	Árbol	Nativo
12		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	--	Árbol	Introducido
13	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha</i> Chodat	Laurel	Árbol	Nativo
14		<i>Cordia lutea</i> Lam.	Overal, muyuyo	Arbusto	Nativo
15		<i>Heliotropium</i> sp.	--	Hierba	Nativo
16	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
17		<i>Tillandsia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
18	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	--	Epífita	Nativo
19	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia</i> C. Presl	--	Hierba	Nativo
20	Combretaceae	<i>Terminalia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
21		<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	--	Árbol	Nativo
22	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	--	Hierba	Nativo
23	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Borrachera	Hierba	Nativo
24	Costaceae	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	--	Hierba	Nativo
25	Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i>	Negro negro, coquito, arrayán	Arbusto	Nativo
26	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	--	Árbol	Nativo
27		<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	--	Árbol	Nativo
28	Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp.	--	Hierba	Nativo
29		<i>Libidigia glabrata</i> Syn: <i>Caesalpinia paipai</i>	--	Árbol y Arbusto	Nativo
30		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
31		<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	--	Árbol	Nativo
32		<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Samán	Árbol	Nativo
33		<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Almendro	Árbol	Nativo
34	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	--	Árbol	Nativo
35	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	Hierba de toro	Hierba	Nativo
36	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Pretina	Árbol	Nativo
37		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guázimo,	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
			algodón de Ceibo		
38		<i>Heliocharpus americanus</i> L.	--	Árbol	Nativo
39		<i>Tilia</i> sp.	--	Árbol	--
40		<i>Sida</i> sp.	--	Hierba	Nativo
41	Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Higueron	Árbol	Nativo
42		<i>Ficus</i> sp.	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
43		<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.		Árbol	Nativo
44	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.		Árbol	Nativo
45	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	--	Árbol	Nativo
46	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	--	Hierba	Nativo
47	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	Canilla de pavo	Hierba	Nativo
48		<i>Piper aduncum</i>	Matico	Hierba	Nativo
49		<i>Piper</i> sp.	Matico	Arbusto	Nativo
50	Poaceae	<i>Echinolaena ecuadoriana</i> Filg.	--	Hierba	Nativo
51		<i>Panicum maximum</i> Jacq.	--	Hierba	Introducido
52	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
53	Primulaceae	<i>Clavija</i> Ruiz & Pav.	--	Hierba	Nativo
54	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	--	Hierba	Nativo
55		<i>Pteris</i> sp.	--	Hierba	Nativo
56	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i> Benth.	Ébano	Árbol	Nativo
57	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	--	Árbol	Nativo
58	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	--	Árbol	Nativo
59	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Cherepo, jorupe, Jabjoncillo	Árbol	Nativo
60	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Pico pico, cojojo	Árbol	Nativo
61		<i>Solanum</i> sp.	--	Hierba	Nativo
62	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	--	Hierba	Nativo
63	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
64		<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
65	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis</i> Schauer	--	Arbusto	Nativo

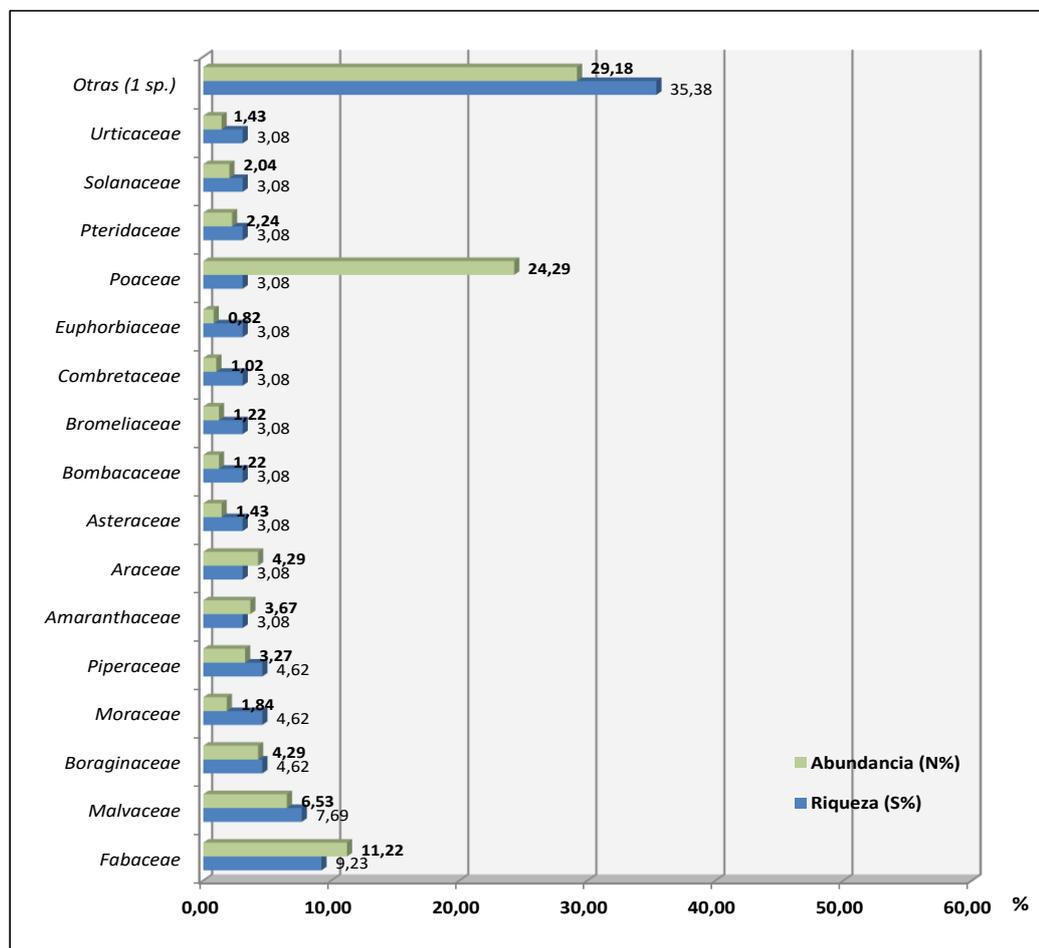
Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2019
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

Del análisis a nivel de familias taxonómicas se determinó que las familias mejor representadas en riqueza de especies y abundancia fueron: Fabaceae con 6 especies (9,23%) en 55 ejemplares (11,22%) y Malvácea con 5 especies (7,69%) en 32 ejemplares (6,53%). La familia que representa a las hierbas (Poaceae), no obstante, de tener baja riqueza taxonómica (2 especies) presentó alta abundancia (119 ejemplares botánicos).

Así mismo, se reportaron 23 familias taxonómicas que fueron representadas por una especie botánica, y estas representaron el 35,38% de la riqueza taxonómica total registrada en el área de estudio del proyecto.

La representación de la riqueza y abundancia porcentual de las familias taxonómicas identificadas, es presentada en el gráfico siguiente se muestra a continuación.

Gráfico 6.2.6.4-8. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Bosque decido



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2019
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

Cobertura Vegetal (%CV)

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se indica el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Bosque decido.

Cuadro 6.2.6-14. Cobertura vegetal (%CV) de las especies registradas en la unidad de muestreo de la formación vegetal Bosque deciduo

ID	Clasificación taxonómica		FI-29		FI-48		FI-49		FI-50*		FI-51		FL-54	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
1	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	0	0,00	0	0,00	14	14,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2		<i>Amaranthus</i> sp.	0	0,00	4	1,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	Amarillidaceae	<i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	13,33	0	0,00
5	Araceae	<i>Monstera</i> sp.	0	0,00	0	0,00	3	3,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6		<i>Philodendron</i> sp.	0	0,00	12	4,84	0	0,00	6	12,50	0	0,00	0	0,00
7	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	0	0,00	0	0,00	13	13,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,44	0	0,00
9		<i>Vernonia patens</i> Kunth	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	11,11	0	0,00
10	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	8	27,59	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	2	6,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	4	13,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha</i> Chodat	0	0,00	13	5,24	2	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
14		<i>Cordia lutea</i> Lam.	3	10,34	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15		<i>Heliotropium</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	6,67	0	0,00
16	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i> sp.	0	0,00	0	0,00	2	2,11	2	4,17	0	0,00	0	0,00
17		<i>Tillandsia</i> sp.	0	0,00	2	0,81	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	0	0,00	0	0,00	3	3,16	0	0,00	0	0,00	6	24,00
19	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia</i> C. Presl	0	0,00	0	0,00	2	2,11	3	6,25	0	0,00	0	0,00
20	Combretaceae	<i>Terminalia</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	8,33	0	0,00	0	0,00
21		<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,08	0	0,00	0	0,00
22	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	0	0,00	0	0,00	4	4,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	8,00
24	Costaceae	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	0	0,00	2	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25	Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i>	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	0	0,00	0	0,00	2	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27		<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	0	0,00	0	0,00	1	1,05	1	2,08	0	0,00	0	0,00
28	Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp.	0	0,00	38	15,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
29		<i>Libidigia glabrata</i> Syn: <i>Caesalpinia paipai</i>	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
30		<i>Samanea saman</i>	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
31		<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
32		<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	0	0,00	0	0,00	6	6,32	0	0,00	2	4,44	0	0,00
33		<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	24,00
34	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	6,25	0	0,00	0	0,00
35	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	48	19,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
36	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-29		FI-48		FI-49		FI-50*		FI-51		FL-54	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
37		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	6,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	32,00
38		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
39		<i>Tilia</i> sp.	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
40		<i>Sida</i> sp.	0	0,00	19	7,66	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
41	Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,00
42		<i>Ficus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
43		<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	6	12,50	0	0,00	0	0,00
44		<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
45	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	1	2,08	0	0,00	0	0,00
46	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	0	0,00	7	2,82	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
47	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	0	0,00	4	4,21	0	0,00	3	6,67	0	0,00
48		<i>Piper aduncum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,44	0	0,00
49		<i>Piper</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	15,56	0	0,00
50	Poaceae	<i>Echinochaena ecuadoriana</i> Filg.	0	0,00	0	0,00	19	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51		<i>Panicum maximum</i> Jacq.	0	0,00	100	40,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
52	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	0	0,00	0	0,00	3	3,16	6	12,50	0	0,00	0	0,00
53	Primulaceae	<i>Clavija</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	0	0,00	2	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
54	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	12,50	0	0,00	0	0,00
55		<i>Pteris</i> sp.	0	0,00	0	0,00	5	5,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00
56	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i> Benth.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,00
57	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	12,50	0	0,00	0	0,00
58	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	0	0,00	0	0,00	1	1,05	1	2,08	0	0,00	0	0,00
59	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
60	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	4	13,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
61		<i>Solanum</i> sp.	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	11,11	0	0,00
62	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	0	0,00	5	2,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
63	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,22	0	0,00
64		<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,17	4	8,89	0	0,00
65	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis</i> Schauer	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	11,11	0	0,00
Abundancia (N)			29	100,00	248	100,00	95	100,00	48	100,00	45	100,00	25	100,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con el Método de **Matteucci y Colma (1982)**.

Abundancia absoluta (N), **Parcela FI-51**: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(*) **Parcela ubicada en el Área de Intersección**

Análisis comunitario: Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad y Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1 son indicados en la tabla siguiente:

Cuadro 6.2.6-15. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Bosque deciduo

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad de Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-29	29	12	0,859	2,20	3,27	0,89	17
FI-48	248	10	0,764	1,75	1,63	0,76	10
FI-49	95	25	0,903	2,72	5,27	0,84	30,14
FI-50*	48	14	0,902	2,44	3,36	0,92	16
FI-51	45	12	0,898	2,37	2,89	0,95	12
FL-54	25	7	0,771	1,64	1,86	0,84	8,5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(*) Parcela ubicada en el Área de Intersección

(**) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

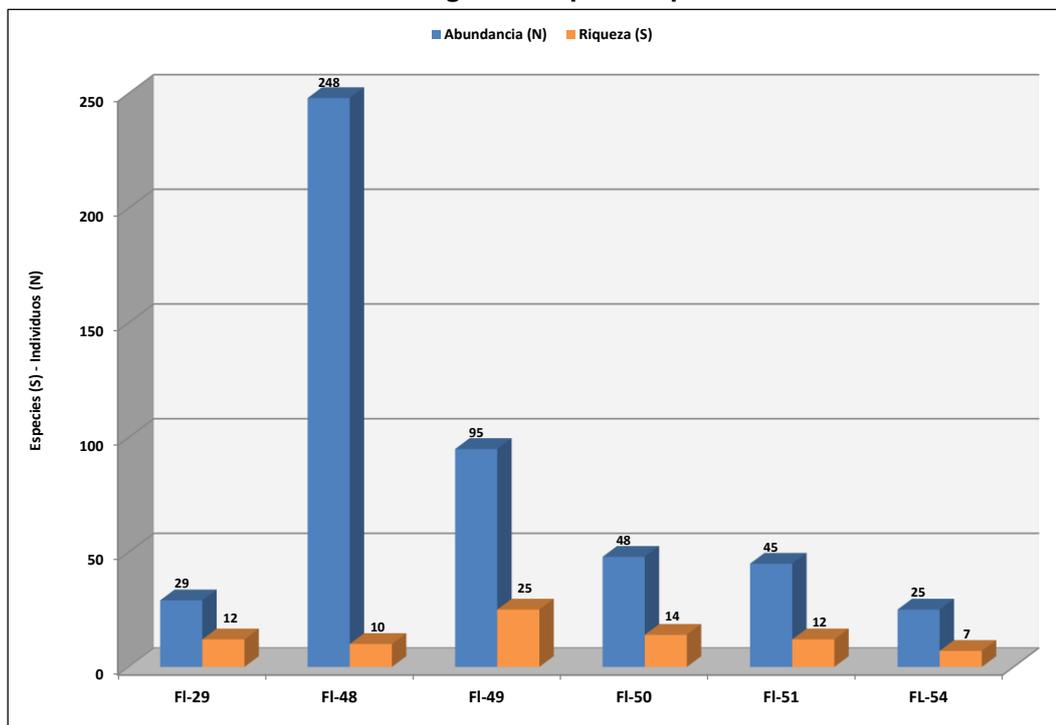
El análisis e interpretación de los índices de diversidad es presentada a continuación:

Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de la flora registrada en el área evaluada fluctuó entre 7 y 25 especies; el menor valor se presentó en la parcela FI-54, mientras que el valor más alto se mostró en la parcela FI-49, respectivamente. Respecto a la abundancia, los valores oscilaron entre 25 y 248 ejemplares botánicos; estos se presentaron en las estaciones FI-54 y FI-48, respectivamente. Cabe mencionar que la parcela FI-51 (ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín") fue uno de los ambientes con menor riqueza y abundancia vegetal, condición que se encuentra relacionada con el alto nivel de intervención presentado en el referido ambiente evaluado.

La riqueza y abundancia de la vegetación registrada en las parcelas evaluadas es presentada a continuación.

Gráfico 6.2.6.4-9. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal de tipo Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

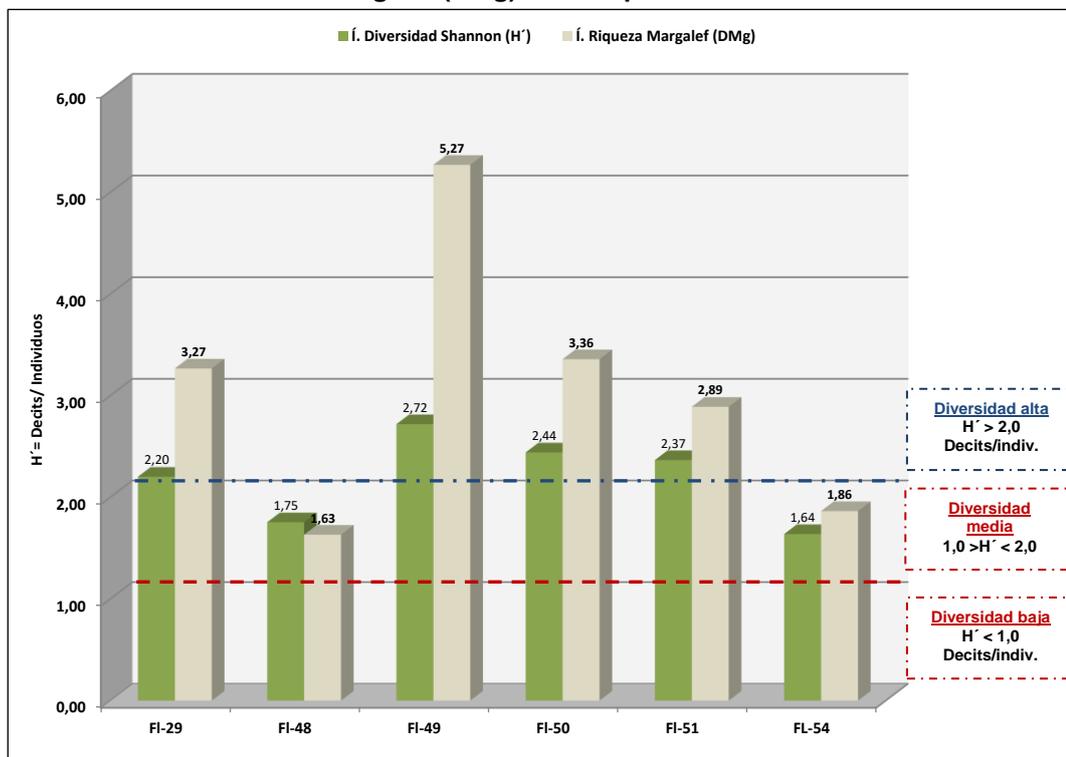
Parcela ubicada en el Área de Intersección (FI-50)

Diversidad de especies

Los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') obtenidos en las parcelas evaluadas fluctuaron entre $H'=1,64$ decits/individuos (parcela FI-54) y $H'=2,72$ decits/individuos (parcela FI-49), respectivamente. Las parcelas que presentaron los valores más bajos en el referido índice fueron FI-48 ($H'=1,75$ decits/individuos) y FI-54 ($H'=1,64$ decits/individuos), ambos fueron calificados como un ambiente de mediana biodiversidad. Las parcelas con los valores más altos fueron: FI-29, FI-50, FI-51 y FI-54, todos fueron calificados como ambientes de alta biodiversidad florística.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg), el cual mide la riqueza específica (S) de un ambiente con base únicamente en el número de especies presentes, sin considerar el valor de importancia de las mismas, presentó valores que fluctuaron entre DMg=1,63 (parcela FI-48) y DMg=5,27 (parcela FI-49); por lo tanto, fueron calificados como ambientes de mediana y alta riqueza específica. Los valores de ambos índices fueron representados en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-10. Diversidad de especies, según el índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Parcela ubicada en el Área de Intersección (FL-50)

Dominancia y equidad de especies

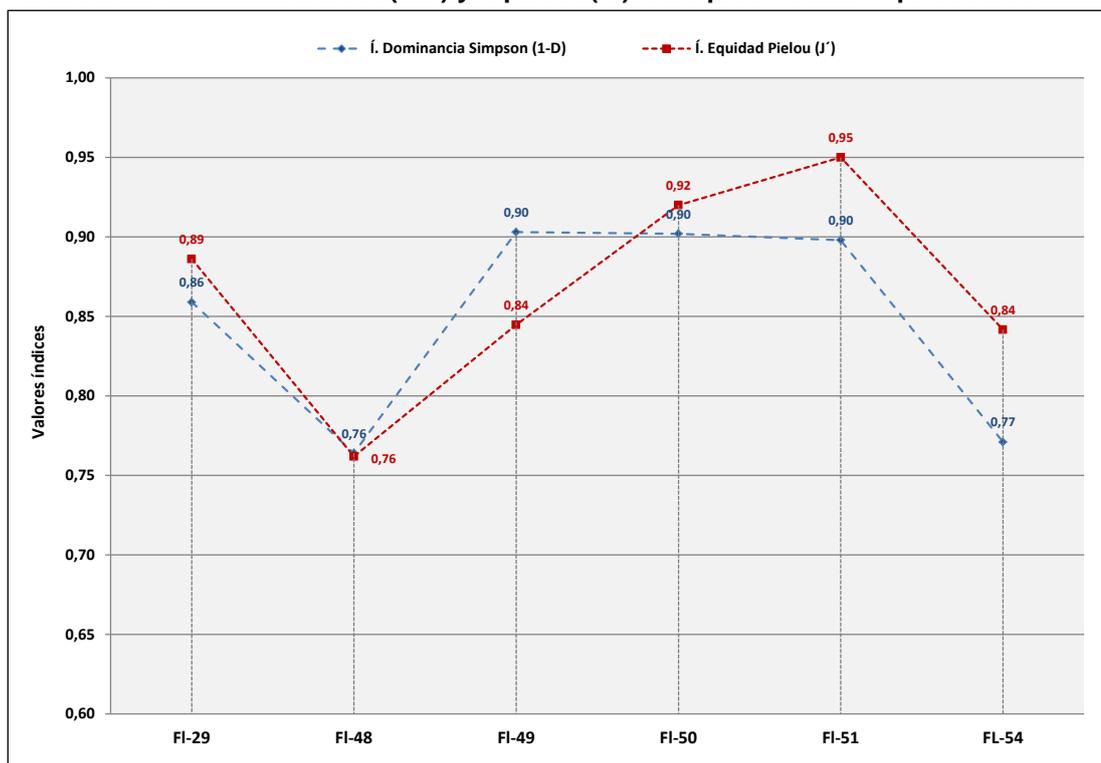
Teniendo presente lo descrito por los autores Magurran, 1988; Peet, 1974, al respecto de ambos índices, en las parcelas evaluadas se reportaron los siguientes resultados:

El índice de diversidad de Simpson ($1-D$) fluctuó entre $1-D=0,76$ (parcela FI-48) y $1-D=0,90$ (parcelas FI-49, FI-50 y FI-51) y sabiendo que tienden a ser diversos por presentar valores cercanos a la unidad (1,0) fueron por lo tanto considerados como ambientes de baja dominancia.

Los valores del índice de equidad de Pielou (J') en las parcelas evaluadas fluctuaron entre $J'=0,76$ (parcela FI-48) y $J'=0,95$ (parcela FI-51, ubicadas en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín"). Sabiendo que los valores para el presente índice van desde cero (0) hasta 1,0, donde el valor más alto corresponde a situaciones en que todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988), se determinó que las especies botánicas registradas indicaron una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en los ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-11. Diversidad (1-D) y equidad (J') de especies en Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Parcela ubicada en el Área de Intersección (FL-50)

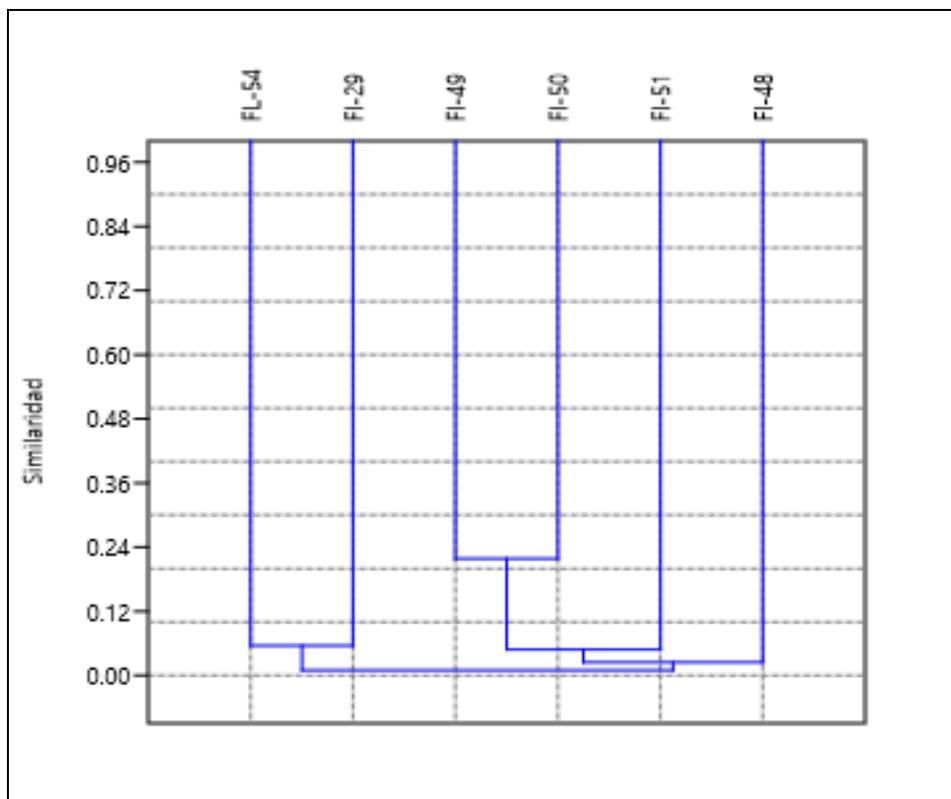
Respecto al índice Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura Poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo del índice se presentó en la parcela FI-54 (Chao-1= 8,5) con la presencia de una especie *Doubletons* (2 ejemplares botánicos): *Ipomoea carnea Jacq* de la Familia Convolvulaceae. Asimismo, el valor más alto se halló en la parcela FI-49 (Chao-1= 30,14), al mostrar 9 especies *Singletons* (con un ejemplar botánico) y 6 especies *Doubletons* (dos ejemplares botánicos).

Similitud entre estaciones

Aplicando el análisis de similitud de Jaccard, y según lo establecido por los autores Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975, en las parcelas evaluadas del Bosque deciduo se formaron dos agrupaciones según la cercanía o afinidad: el primer grupo se conformado por las parcelas FI-29 y FI-54, presentando una similitud de apenas el 8%. Asimismo, el segundo grupo fue conformado por las parcelas FI-49 y FI-50, ambas mostraron una similitud de 22%; estas parcelas junto a la parcela FI-51 (ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín") presentaron una similitud de apenas el 6%; y finalmente, al compararlas con la parcela FI-48 presentaron una similitud aun menor, apenas el 3%; lo que puso en evidencia que no hay afinidad entre las estaciones agrupadas.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-12. Clúster de similitud de Jaccard entre las estaciones del Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Parcela ubicada en el Área de Intersección (FL-50)

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados: $a = 20$; $b = 0,278$; $S_{obs} = 65$; $S_{esp}(a/b) = 75$ y $R^2 = 1,00$. De acuerdo con el modelo Exponencial, se estima registrar 75 especies botánicas para la formación vegetal Bosque semidecduo; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 65 especies botánicas, el cual representa el 85% respecto al total de especies esperadas. Ver tabla y gráfico mostrados a continuación:

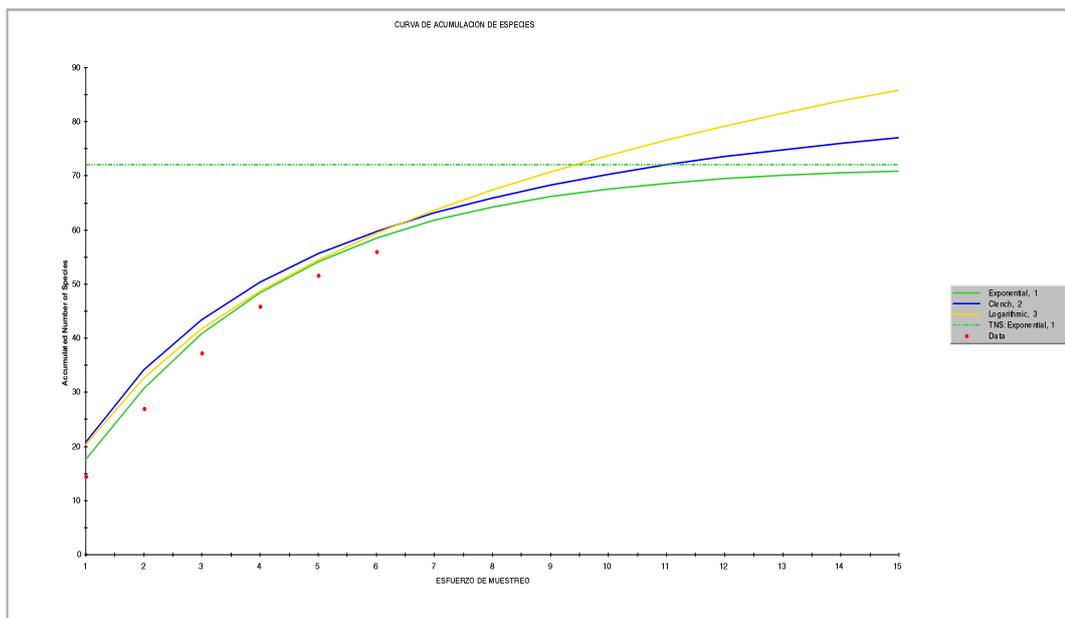
Cuadro 6.2.6-16. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	20	0,278	0,994	75	0,109	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

Gráfico 6.2.6.4-13. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Estratificación horizontal (parámetros forestales)

En cuanto a los parámetros forestales calculados en la parcela de caracterización de la formación vegetal Bosque deciduo, se determinó lo siguiente:

Las parcelas con mayor presencia de vegetación arbórea fueron FI-29, FI-49 y FI-50; en la primera parcela se registraron 29 ejemplares botánicos en 12 especies arbóreas, presentó un área basal de 3,33 m² y volumen de 50,89 m³; de las especies registradas en la parcela, predominaron el bototillo (*Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng* (Familia Bixaceae) y pretino o pigio (*Cavanillesia platanifolia*) (Familia Bombacaceae); la primera especie fue registrada por 8 ejemplares y un valor de importancia (IVI) de 40,80, mientras que la última presentó un área basal de 2,37 m², volumen de 43,02 m³ y un valor de importancia (IVI) de 84,96; ambas fueron abundantes y dominantes respecto de las demás especies registradas.

Con relación a la parcela FI-51, situada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín", predominaron las especies *Spondias purpurea* L. (Familia Anacardiaceae) y *Albizia saman* Jacq. Merr (Familia Fabaceae), ambas con un valor de importancia (IVI) de 62,17 y 57,74, respectivamente.

Ver resumen de parámetros forestales registrados en parcelas de la formación vegetal Bosque semideciduo en la tabla a continuación, y el detalle es presentado en el Anexo 6.2-3: Estratificación horizontal.

Cuadro 6.2.6-17. Parámetros forestales calculados en parcelas del Bosque deciduo

Parcelas	Parámetros forestales - Estratificación Horizontal						
	Riqueza (S)	Abundancia absoluta (N)	AB (m ²)	VM (m ³)	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
FI-29	12	29	3,33	50,89	100	100	200
FI-48	1	13	0,48	4,83	100	100	200
FI-49	12	21	1,91	22,37	100	100	200
FI-50*	10	32	1,45	16,28	100	100	200
FI-51	4	16	1,23	11,74	100	100	200
FI-54	5	17	4,40	64,50	100	100	200

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Abundancia; HTx: Altura promedio; f: Factor de forma (0,7); AB: Área basal; VM: Volumen; Dr: Densidad relativa; DmR: Dominancia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Parcela FI-51: localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(*) Parcela ubicada en el Área de Intersección

➤ Bosque siempre verde estacional

Composición de especies

Para la caracterización de la formación vegetal de tipo Bosque siempre verde se evaluaron las parcelas: FI-37, FI-38, FI-40, FI-41, FI-42, FI-43 y FI-44, de las cuales las parcelas FI-41, FI-42 y FI-44 se ubican en el Bosque de Protección Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil. De la evaluación efectuada en las parcelas se registraron 530 ejemplares botánicos, distribuidos en 62 especies y 36 familias taxonómicas. El listado taxonómico de la flora registrada en formación vegetal Bosque siempre verde estacional es presentado a continuación:

Cuadro 6.2.6-18. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal de tipo Bosque siempre verde estacional

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	--	Árbol	Nativo
2	Araceae	<i>Dieffenbachia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
3		<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	Anturio	Hierba	Nativo
4		<i>Monstera sp.</i>	Costilla de Adán	Hierba	Nativo
5		<i>Philodendron sp.</i>	--	Hierba	Nativo
6	Arecaceae	<i>Ceroxylon sp.</i>	--	Palmera	Nativo
7	Asteraceae	<i>Munozia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
8		<i>Vernonia patens Kunth</i>	--	Arbusto	Nativo
9	Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
10	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha Chodat</i>	Laurel	Árbol	Nativo
11	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.2</i>	--	Hierba	Nativo
12	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia C. Presl</i>	--	Hierba	Nativo
13	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia (J.F. Gmel.) Exell</i>	--	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
14	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	--	Hierba	Nativo
15	Connabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	--	Árbol	Nativo
16		<i>Celtis schippii</i> Standl.	--	Árbol	Nativo
17	Costaceae	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	--	Hierba	Nativo
18	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	--	Hierba	Nativo
19	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	--	Hierba	Nativo
20	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	--	Árbol	Nativo
21		<i>Euphorbia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
22	Fabaceae	<i>Cassia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
23		<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	--	Hierba	Nativo
24		<i>Inga</i> sp.	Guabilla	Árbol	Nativo
25		<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	--	Árbol	Nativo
26		<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Samán	Árbol	Nativo
27		Gesneriaceae	<i>Besleria</i> sp.	--	Hierba
28	<i>Columnea spathulata</i> Mansf.		--	Hierba	Nativo
29	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Heliconia	Hierba	Nativo
30	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	--	Árbol	Nativo
31	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	Corcho	Árbol	Nativo
32		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	--	Árbol	Nativo
33		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa	Árbol	Nativo
34		<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	--	Árbol	Nativo
35		<i>Sida</i> sp.	--	Hierba	Nativo
36	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
37		<i>Tibouchina</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
38	Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	--	Árbol	Nativo
39	Moraceae	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	--	Árbol	Nativo
40		<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Ávila	--	Árbol	Nativo
41	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	--	Árbol	Nativo
42		<i>Virola sebifera</i> Aubl.	--	Árbol	Nativo
43	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	Canilla de pavo	Hierba	Nativo
44		<i>Piper aduncum</i>	Matico	Hierba	Nativo
45		<i>Pilea fasciata</i> Wedd.	--	Hierba	Nativo
46		<i>Piper</i> sp.	Matico	Arbusto	Nativo
47		<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	--	Hierba	Nativo
48	Poaceae	<i>Echinolaena ecuadoriana</i> Filg.	--	Hierba	Nativo
49		<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Guadua	Árbol	Nativo
50	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
51	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i> sp.	--	Hierba	Nativo
52	Pteridaceae	<i>Pteris</i> sp.	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
53	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
54	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum Engl.</i>	--	Árbol	Nativo
55	Salicaceae	<i>Laetia procera (Poepp.) Eichler</i>	--	Árbol	Nativo
56	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	--	Hierba	Nativo
57	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa Kunth</i>	--	Liana	Nativo
58	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
59		<i>Pourouma cucura Standl. & Cuatrec.</i>	--	Árbol	Nativo
60		<i>Pourouma guianensis Aubl.</i>	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
61		<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	--	Arbusto	Nativo
62	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	--	Arbusto	Nativo

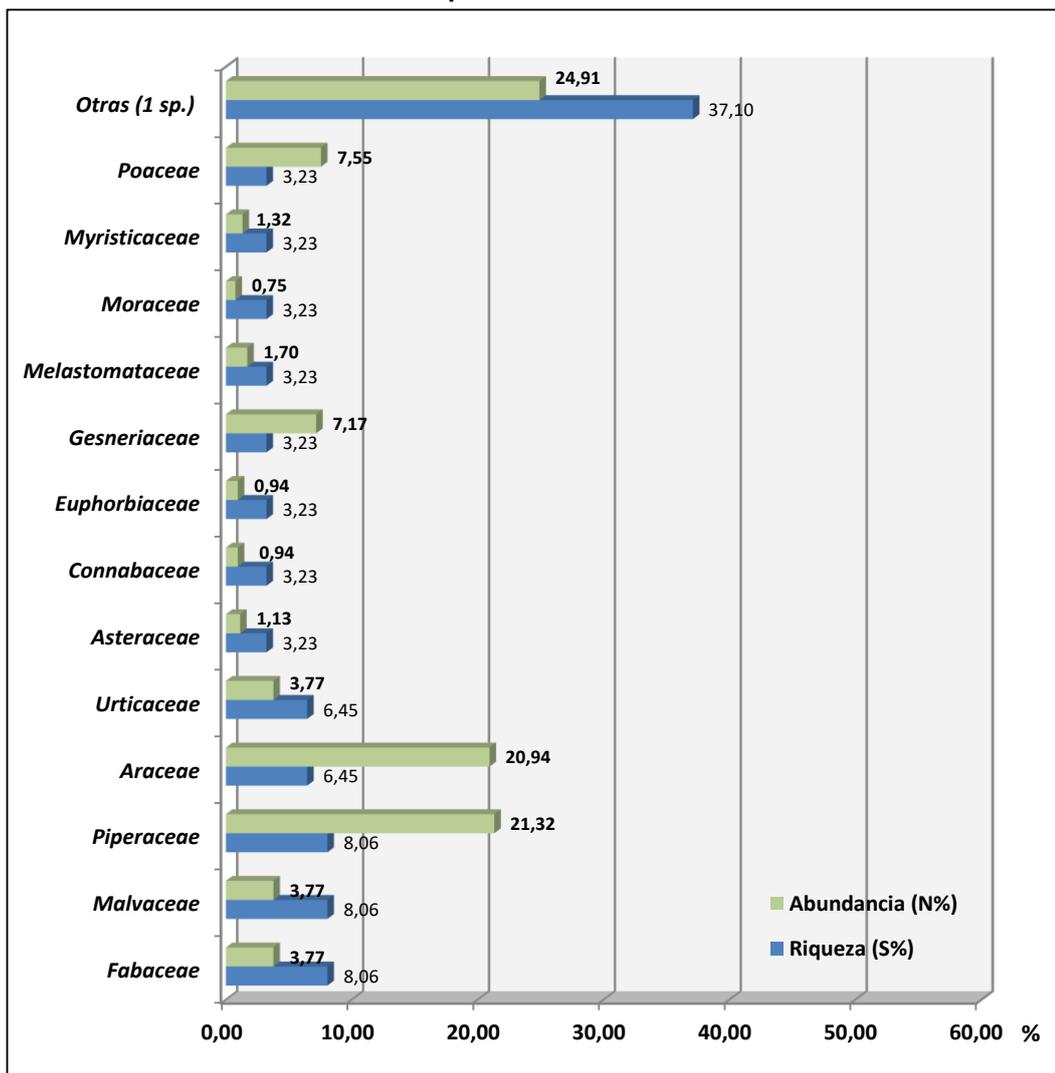
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis general a nivel de familias taxonómicas, se determinó que las parcelas evaluadas indicaron baja riqueza taxonómica (cantidad de especies); sin embargo, destacaron ligeramente las Fabáceas, Malváceas y Piperáceas, con 5 especies (8,06%) cada una. Al respecto, la abundancia se mostró muy variada, destacando en cantidad las familias Piperaceae y Araceae con 113 y 111 ejemplares botánicos, respectivamente.

Se reportaron 23 familias taxonómicas que estuvieron representadas por única especie botánica, representando el 37,10% de la riqueza taxonómica total registrada en el área de estudio del proyecto.

La representación de la riqueza y abundancia porcentual de las familias taxonómicas identificadas es presentada en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-14. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Bosque siempre verde estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cobertura Vegetal (%CV)

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Bosque decido.

Cuadro 6.2.6-19. Cobertura vegetal (%CV) de las especies registradas en la unidad de muestreo de la formación vegetal Bosque siempre verde estacional

ID	Clasificación taxonómica		FI-37*		FI-38		FI-40*		FI-41		FI-42		FI-43		FI-44*	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
1	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	0	0,00	1	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	Araceae	<i>Dieffenbachia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	7,02	0	0,00
3		<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	32	29,91	23	35,38	0	0,00	0	0,00	24	39,34	0	0,00	15	8,82
4		<i>Monstera sp.</i>	0	0,00	0	0,00	5	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5		<i>Philodendron sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	10,53	2	1,18
6	Arecaceae	<i>Ceroxylon sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,59
7	Asteraceae	<i>Munnozia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	8,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8		<i>Vernonia patens Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,28	0	0,00	0	0,00
9	Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,51	0	0,00
10	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha Chodat</i>	10	9,35	3	4,62	4	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.2</i>	0	0,00	0	0,00	6	30,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia C. Presl</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia (J.F. Gmel.) Exell</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,28	0	0,00	0	0,00
14	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm. f.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	27	15,88
15	Connabaceae	<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
16		<i>Celtis schippii Standl.</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,59
17	Costaceae	<i>Costus scaber Ruiz & Pav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	5,26	0	0,00
18	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	5,26	0	0,00
19	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,00	0	0,00	1	1,75	0	0,00
20	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,75	0	0,00
21		<i>Euphorbia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	2,35
22	Fabaceae	<i>Cassia sp.</i>	0	0,00	1	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	8	7,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
24		<i>Inga sp.</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25		<i>Inga macrophylla Humb. & Bonpl. ex Willd.</i>	0	0,00	3	4,62	0	0,00	2	4,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26		<i>Albizia saman (Jacq.) Merr.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	7,02	0	0,00
27	Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	17	34,00	0	0,00	5	8,77	0	0,00
28		<i>Columnnea spathulata Mansf.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	9,41
29	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,51	0	0,00
30	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	5	4,67	0	0,00	0	0,00	6	12,00	3	4,92	5	8,77	2	1,18
31	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,00	3	4,92	0	0,00	0	0,00
32		<i>Heliocarpus americanus L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,64	0	0,00	0	0,00
33		<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	5	10,00	0	0,00	0	0,00	1	0,59
34		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	3	2,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
35		<i>Sida sp.</i>	4	3,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
36	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	8,20	0	0,00	0	0,00
37		<i>Tibouchina sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	7,02	0	0,00
38	Meliaceae	<i>Trichilia pallida Sw.</i>	3	2,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	4,92	0	0,00	2	1,18
39	Moraceae	<i>Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier</i>	0	0,00	1	1,54	1	5,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
40		<i>Ficus jacobii Vázq. Ávila</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,18
41	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A. DC.) Warb.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	6,56	0	0,00	0	0,00
42		<i>Virola sebifera Aubl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	4,92	0	0,00	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-37*		FI-38		FI-40*		FI-41		FI-42		FI-43		FI-44*	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
43	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	5	4,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,51	0	0,00
44		<i>Piper aduncum</i>	16	14,95	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	11,48	0	0,00	0	0,00
45		<i>Pilea fasciata</i> Wedd.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	12,28	56	32,94
46		<i>Piper sp.</i>	16	14,95	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	5,26	0	0,00
47		<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,75	0	0,00
48	Poaceae	<i>Echinochaena ecuadoriana</i> Filg.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	36	21,18
49		<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	4	3,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
50	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	0	0,00	4	6,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,76
52	Pteridaceae	<i>Pteris sp.</i>	0	0,00	7	10,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
53	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,51	0	0,00
54	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	0	0,00	6	9,23	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,18
55	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,75	0	0,00
56	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	6,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
57	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa</i> Kunth	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
58	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,28	0	0,00	0	0,00
59		<i>Pourouma cucura</i> Standl. & Cuatrec.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,64	0	0,00	0	0,00
60		<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	1	0,93	0	0,00	1	5,00	5	10,00	1	1,64	1	1,75	0	0,00
61		<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	0	0,00	0	0,00	3	15,00	5	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
62	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis</i> Schauer	0	0,00	4	6,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Abundancia (N)			107	100,00	65	100,00	20	100,00	50	100,00	61	100,00	57	100,00	170	100,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con el Método de **Matteucci y Colma (1982)**.

Abundancia absoluta (N), Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44 se ubican en el Bosque de Protección Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil.

(*) Parcelas ubicada en el Área de Intersección.

Análisis comunitario: Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad a través del procesamiento de los datos recabados en campo empleando el Programa estadístico PAST Version 3,1, son presentados a continuación.

Cuadro 6.2.6-20. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Bosque siempre verde estacional

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-37*	107	12	0,84	2,12	2,35	0,85	12
FI-38	65	16	0,84	2,29	3,59	0,83	16,43
FI-40*	20	6	0,78	1,61	1,67	0,90	7
FI-41	50	10	0,83	2,02	2,30	0,88	10
FI-42	61	14	0,81	2,13	3,16	0,81	14,75
FI-43	57	19	0,93	2,77	4,45	0,94	21
FI-44*	170	15	0,80	1,93	2,73	0,71	15,5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

(*) Parcelas ubicada en el Área de Intersección.

(**) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

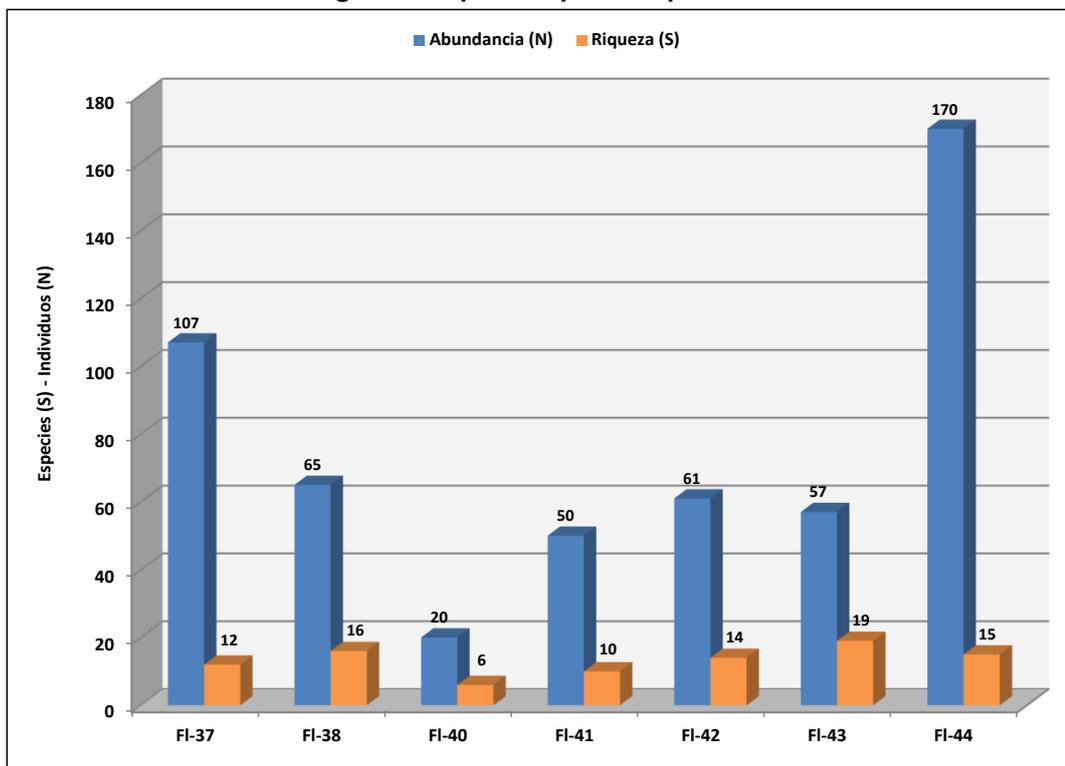
El análisis e interpretación de los índices de diversidad es mostrada a continuación:

Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de la flora registrada en el área evaluada osciló entre 6 y 19 especies; la menor riqueza botánica se presentó en la parcela FI-40, mientras que la mayor riqueza taxonómica se registró en la parcela FI-43. Respecto a la abundancia, los valores fluctuaron entre 20 y 170 ejemplares botánicos, y estos se presentaron en las parcelas FI-40 y FI-44, respectivamente. Otra parcela con una cobertura vegetal considerable fue FI-37, esta registró 107 ejemplares botánicos al momento de la evaluación. Cabe mencionar que la parcela FI-44 fue localizada en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

La riqueza y abundancia de la vegetación registrada en el Bosque siempre verde estacional es presentada en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-15. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal de tipo Bosque siempre verde estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

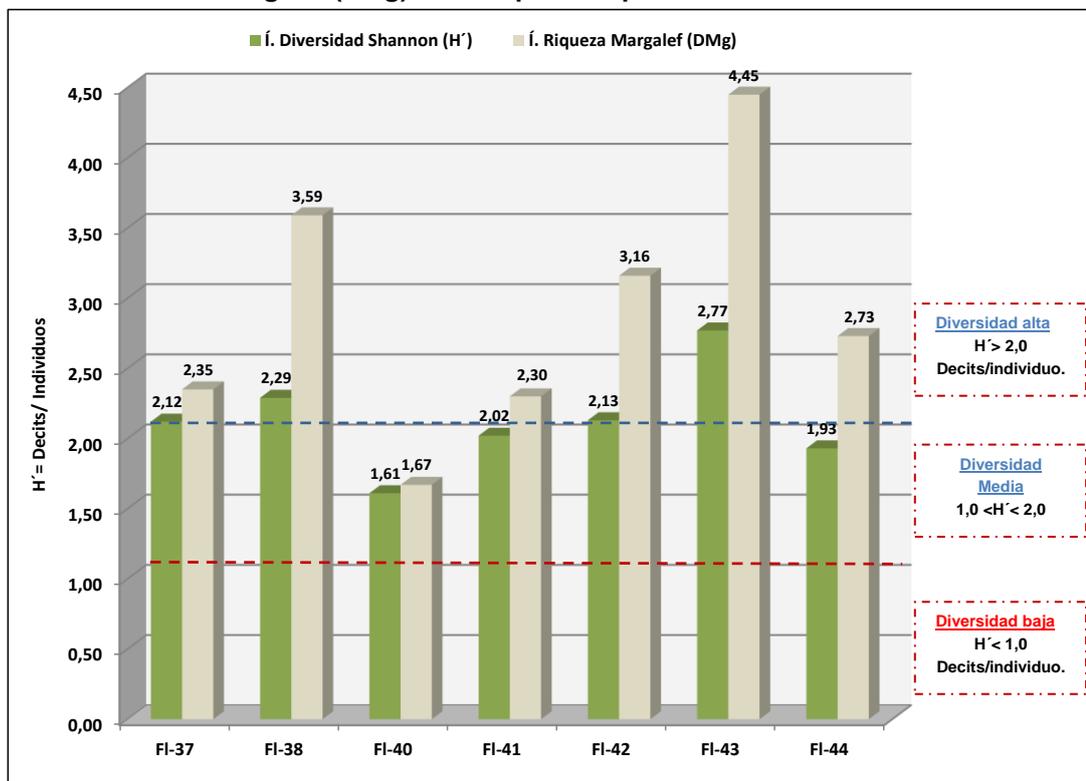
Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-37, FL-40 y FL-44)

Diversidad de especies

Los valores del índice de Shannon-Wiener (H') obtenidos en las parcelas evaluadas fluctuaron entre $H' = 1,61$ decits/individuos (parcela FI-40) y $H' = 2,77$ decits/individuos (parcela FI-43), y de lo cual se determinó que la parcela con el valor más bajo fue calificada como un ambiente de mediana biodiversidad; mientras que la parcela con el valor más alto fue calificada como un ambiente de alta biodiversidad. En función de los resultados obtenidos, las parcelas FI-40 y FI-44 se consideraron como ambientes de mediana biodiversidad; mientras que el resto de ambientes evaluados presentaron alta biodiversidad botánica.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg), el cual mide la riqueza específica (S) de un ambiente con base únicamente en el número de especies presentes, sin considerar el valor de importancia de las mismas, presentó valores que oscilaron entre $DMg = 1,67$ (parcela FI-40) y $DMg = 4,45$ (parcela FI-43) calificándolas como ambientes de baja y mediana riqueza específica. Los valores de ambos índices fueron representados en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-16. Diversidad de especies, según el índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Bosque siempre verde estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-37, FL-40 y FL-44)

Dominancia y equidad de especies

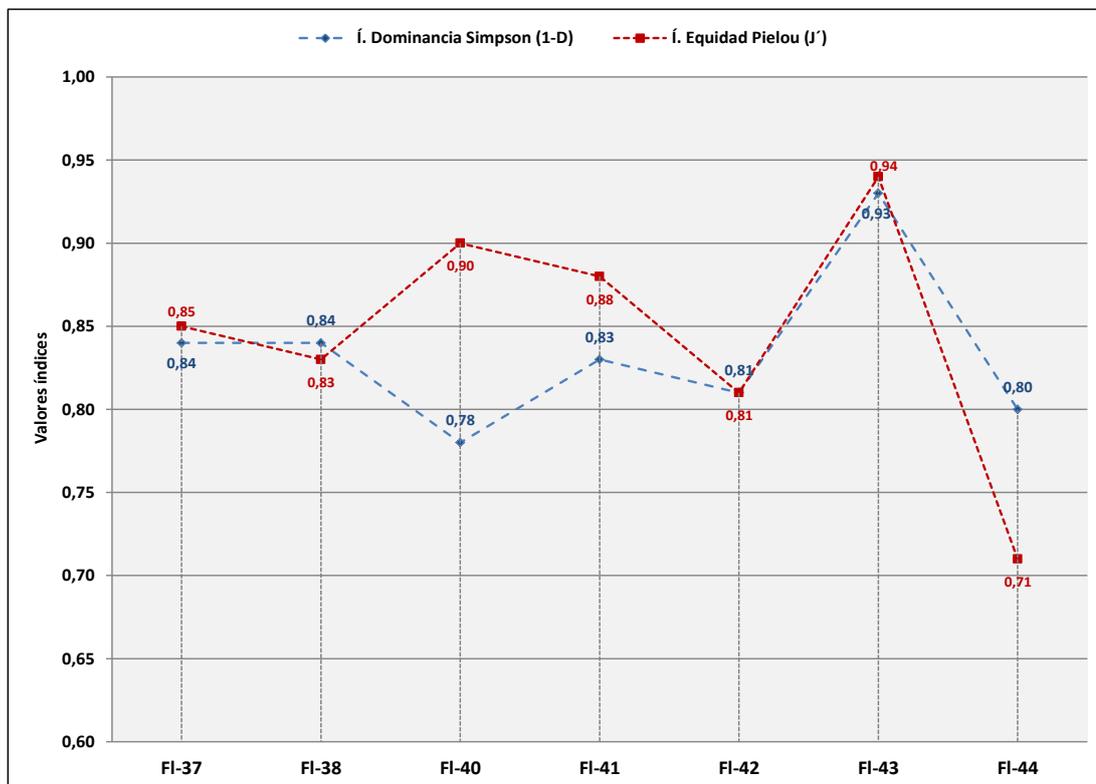
Tomando en consideración lo descrito por los autores Magurran, 1988; Peet, 1974, al respecto de ambos índices, en las parcelas evaluadas se reportaron los siguientes resultados:

El índice de diversidad de Simpson (1-D) fluctuó entre 1-D= 0,78 (parcela FI-40) y 1-D= 0,93 (parcela FI-43); considerando la cercanía de los valores hacia la unidad (1,0) fueron considerados como ambientes libres de especies dominantes; es decir, tienden a ser diversos.

Los valores del índice de equidad de Pielou (J') en las parcelas evaluadas fluctuaron entre $J' = 0,71$ (parcela FI-44, ubicado en el Bosque de Protección) y $J' = 0,94$ (parcela FI-43), y conociendo que los valores van desde cero (0) hasta 1,0 siendo que el valor más alto corresponde a situaciones en que todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988), se determinó que las especies botánicas registradas presentaron una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en los ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-17. Diversidad (1-D) y Equidad (J') de especies en Bosque siempre verde estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-37, FL-40 y FL-44)

Respecto al índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-40 (Chao-1= 7) con presencia de dos especies *Singletons* (único individuo): árbol nativo denominado hormiguero, Uuvilla (*Pouroma guianensis* Aubl.) (Familia Urticaceae) y el árbol nativo de la especie *Naucleopsis glabra* Sprece ex Pittier (Familia Moraceae). El valor más alto se indicó en la parcela FI-43 (Chao-1= 21), al presentar 5 especies *Singletons* (único ejemplar botánico) y 4 especies *Doubletons* (dos ejemplares botánicos).

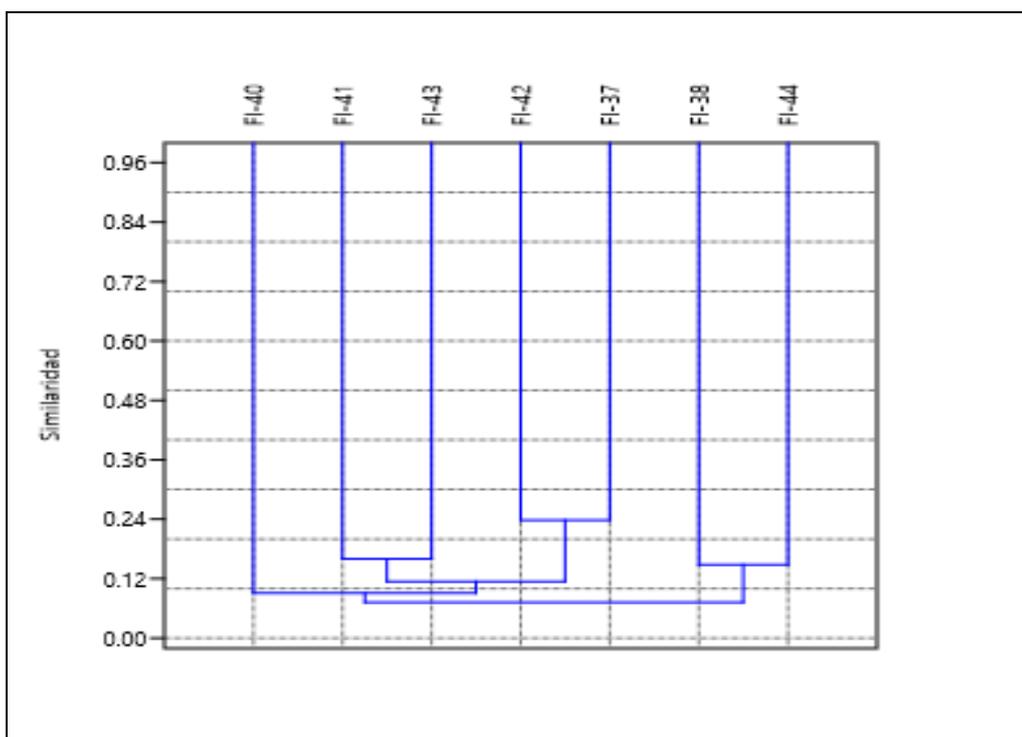
Similitud entre estaciones

Aplicando el análisis de similitud de Jaccard, y según lo establecido por los autores Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975, en las parcelas evaluadas del Bosque siempre verde estacional se formaron tres agrupaciones según la cercanía o afinidad: el primer grupo fue conformado por las parcelas FI-41 y FI-43, ambas presentaron una similitud de 18%; el segundo grupo se constituyó por las parcelas FI-37 y FI-42, ambas mostraron una similitud de 24%, respectivamente. Al comparar ambas agrupaciones, presentaron una similitud de apenas el 12%, y estas, finalmente, al ser comparadas con la parcela FI-40 indicaron una similitud aun menor (9%). El tercer grupo fue conformado por

las parcelas FI-38 y FI-44, ambas presentaron una similitud de 15%, respectivamente. En términos generales, se puede definir que las estaciones evaluadas no presentan afinidad estructural, dado que poseen pocas especies en común, y al comparar las tres agrupaciones, se determinó que no hay afinidad alguna; ello está relacionado con el grado de intervención de cada lugar evaluado, donde las especies vegetales de origen pioneras (desarrolladas en suelos perturbados) son diferentes.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, se presenta a continuación.

Gráfico 6.2.6.4-18. Clúster de similitud de Jaccard entre las estaciones del Bosque siempre verde estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-37, FL-40 y FL-44)

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados: $a = 11,669$; $b = 0,103$; $S_{obs} = 62$; $S_{esp} (a/b) = 113$ y $R^2 = 1,00$. De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 113 especies botánicas para la formación vegetal Bosque siempre verde estacional; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 62 especies botánicas, el cual representa el 55% respecto del total de especies esperadas. Ver tabla y gráfico presentados a continuación:

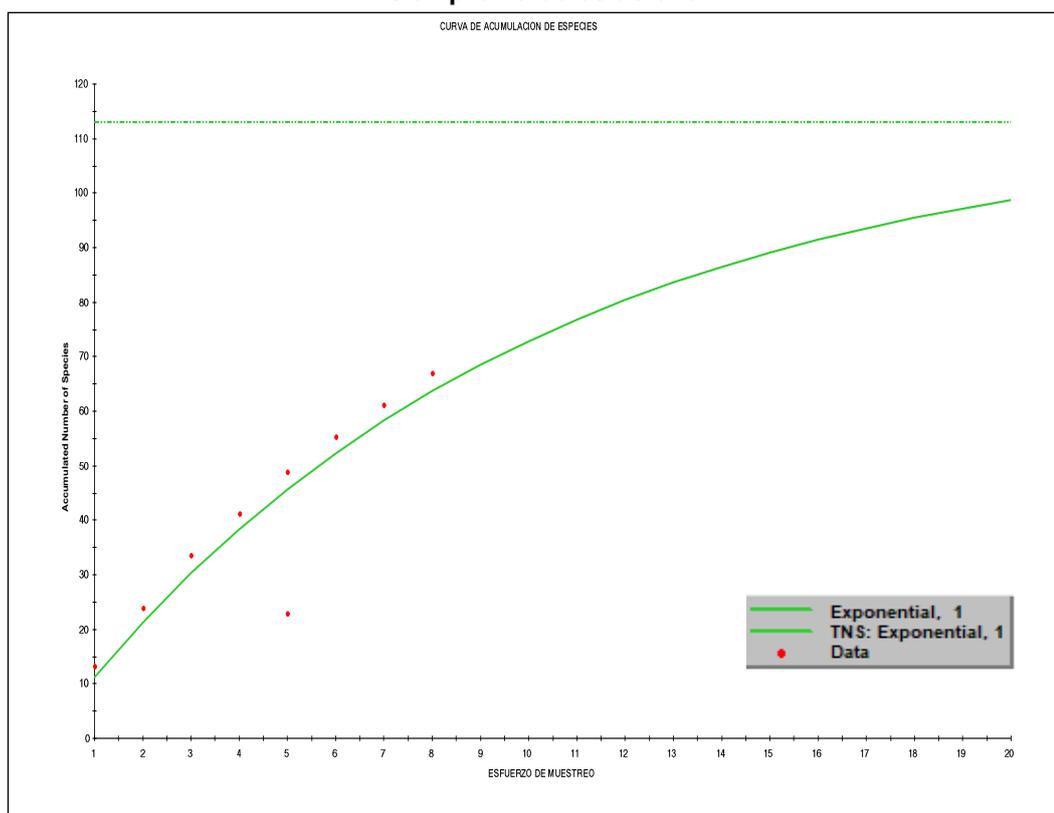
Cuadro 6.2.6-21. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponential	11,669	0,103	0,998	113	2,877	0,384	2,605

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

Gráfico 6.2.6.4-19. Curva de Acumulación de especies de la flora silvestre en Bosque siempre verde estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Estratificación horizontal (parámetros forestales)

En cuanto a los parámetros forestales calculados en la parcela de caracterización de la formación vegetal Bosque Siempre Verde Estacional, se determinó lo siguiente:

Las parcelas con mayor presencia de vegetación arbórea fueron FI-38 y FI-42 (ubicadas en el Bosque de Protección); en la primera parcela se registraron 25 ejemplares botánicos en 10 especies arbóreas, presentó un área basal de 0,87 m² y volumen de 8,0 m³; mientras que en la última parcela se registraron 28 ejemplares botánicos en 11 especies arbóreas; asimismo, presentó un área basal de 1,66 m² y volumen de 18,0 m³.

De las especies registradas en las parcelas mencionadas, predominaron el *Zanthoxylum riedelianum* Engl. (Familia Rutaceae), el laurel *Cordia macrantha* Chodat (Boraginaceae) y

Albizia saman (Jacq.) Merr. (Familia Fabaceae). Asimismo, indicaron un valor de importancia (IVI) de 46,11, 43,64 y 96,46, respectivamente.

El resumen de los parámetros forestales registrados en las parcelas de la formación vegetal Bosque siempre verde estacional es mostrado en la tabla siguiente, y el detalle es presentado en el Anexo 6.2-3: Estratificación horizontal.

Cuadro 6.2.6-22. Parámetros forestales calculados en parcelas del Bosque siempre verde estacional

Parcelas	Parámetros forestales - Estratificación horizontal						
	Riqueza (S)	Abundancia absoluta (N)	AB (m ²)	VM (m ³)	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
FI-37*	5	22	1,24	13,75	100	100	200
FI-38	10	25	0,87	8,0	100	100	200
FI-40*	3	6	0,63	7,87	100	100	200
FI-41	5	19	0,80	8,74	100	100	200
FI-42	11	28	1,66	18,0	100	100	200
FI-43	4	8	0,57	6,89	100	100	200
FI-44*	6	10	1,86	22,68	100	100	200

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: N: Abundancia; HTx: Altura promedio; f: Factor de forma (0,7); AB: Área basal; VM: Volumen; Dr: Densidad relativa; DmR: Dominancia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección.

➤ Matorral espinoso

Composición de especies

La caracterización florística del Matorral espinoso fue llevada a cabo a través de la evaluación e inventario de las parcelas: FI-30, FI-31, FI-53 y FI-55. Asimismo, producto de la evaluación efectuada en el área de estudio se registró un total de 545 ejemplares botánicos pertenecientes a 42 especies y 18 familias taxonómicas.

El listado taxonómico de la flora registrada en la formación vegetal Matorral espinoso es mostrado a continuación.

Cuadro 6.2.6-23. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal Matorral espinoso

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees	--	Hierba	Nativo
2		<i>Ruellia spectabilis</i>	--	Hierba	Nativo
3		<i>Ruellia blechum</i>	--	Hierba	Nativo
4	Amaranthaceae	<i>Celosia virgata</i>	--	Hierba	Nativo
5		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	--	Hierba	Nativo
6		<i>Alternanthera albotomentosa</i>	Forra	Hierba	Nativo
7	Apocynaceae	<i>Prestonia mollis</i> Kunth	--	Hierba	Nativo
8	Asteraceae	<i>Philoglossa</i> sp.	--	Hierba	Nativo
9	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.)	--	Árbol	Nativo

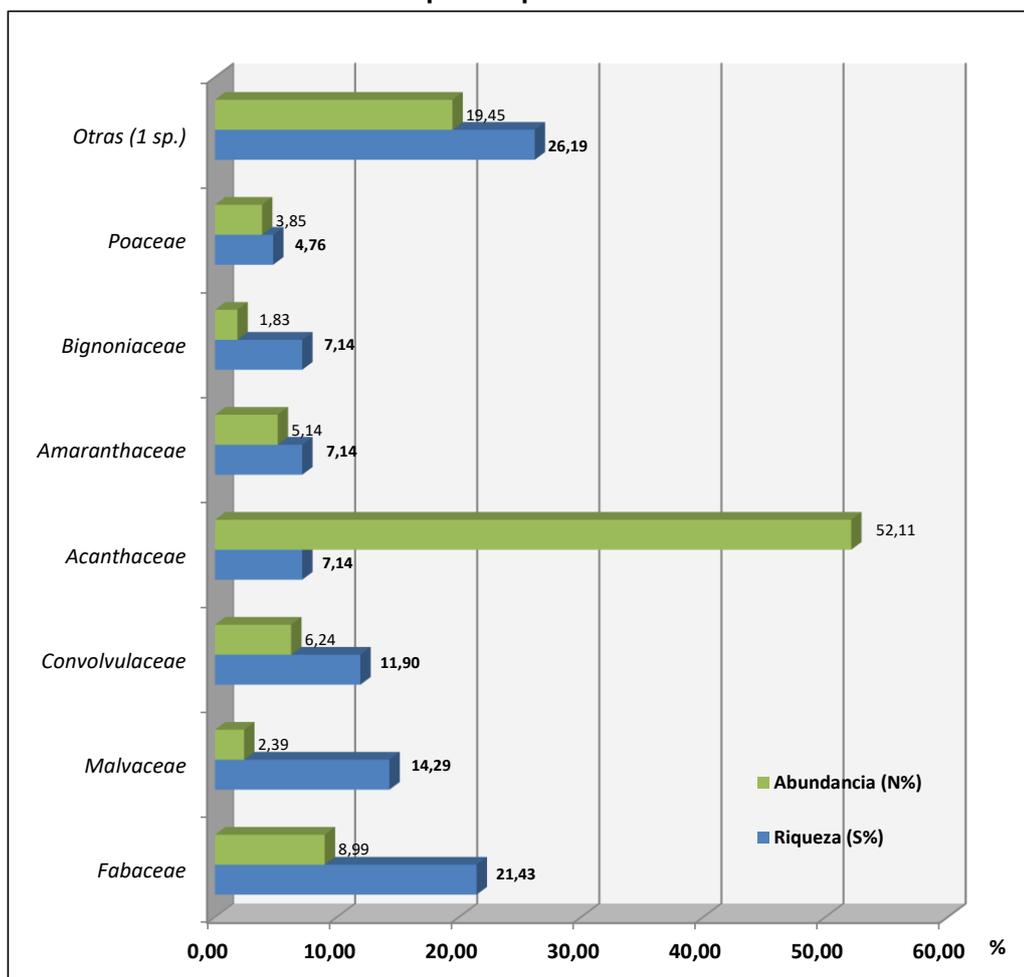
ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
		<i>S.O. Grose</i>			
10		<i>Tecoma castaneifolia (D. Don) Melch.</i>	Moyuyo de montaña, fresno, lame	Arbusto	Nativo
11		<i>Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: Tecoma billbergii Bureau & Schumann y Tabebuia ecuadorensis Standley</i>	Guayacan negro, madero negro	Árbol	Nativo
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.</i>	Polo polo, bototillo, Popotillo	Árbol	Nativo
13	Boraginaceae	<i>Cordia lutea Lam.</i>	Overall, muyuyo	Arbusto	Nativo
14	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides (L.) L.</i>	Barba de viejo	Hierba	Nativo
15	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus (F.A.C. Weber) Britton & Rose</i>	--	Hierba-'Epifita	Nativo
16		<i>Convolvulus sp.</i>	--	Hierba	Nativo
17		<i>Ipomoea setosa Ker Gawl.</i>	--	Hierba	Nativo
18	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp. 1</i>	--	Hierba	Nativo
19		<i>Jacquemontia corymbulosa Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
20		<i>Ipomoea carnea Jacq.</i>	Borrachera	Hierba	Nativo
21	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>	--	Hierba	Nativo
22	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri Müll. Arg.</i>	--	Arbusto	Nativo
23		<i>Mimosa acantholoba</i>	--	Árbol	Nativo
24		<i>Pithecellobium excelsum</i>	--	Árbol	Nativo
25		<i>Mimosa sp.</i>	--	Arbusto	Nativo
26		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	Algarrobo	Árbol	Nativo
27		<i>Senna bicapsularis (L.) Roxb.</i>	--	Arbusto	Nativo
28	Fabaceae	<i>Clitoria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
29		<i>Mimosa pigra L.</i>	Sierrilla, sensitiva, dormilona	arbusto	Nativo
30		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	Algarrobo	Árbol	Nativo
31		<i>Machaerium millei Standl.</i>	Cabo de hacha	Árbol	Nativo
32		<i>Ceiba pentandra (L.) Gaertn.</i>	Ceibo	Árbol	Nativo
33		<i>Ceiba trischistandra (A. Gray) Bakh.</i>	Ceiba	Árbol	Nativo
34	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns</i>	--	Árbol	Nativo
35		<i>Heliocarpus americanus L.</i>	--	Árbol	Nativo
36		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	--	Árbol	Nativo
37		<i>Sida sp.</i>	--	Hierba	Nativo
38	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	Niguito, cerezo	Árbol	Nativo
39		<i>Pennisetum sp.</i>	--	Hierba	--
40	Poaceae	<i>Zea mays L.</i>	Maíz	Hierba	Introducido
41	Primulaceae	<i>Bonellia sprucei Syn: Jacquinia sprucei</i>	--	Árbol	Nativo
42	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria L.</i>	Cherepo, jorupe, jaboncillo	Árbol	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis efectuado a nivel de familias taxonómicas, se determinó que la de mayor riqueza taxonómica fue Fabaceae con 9 especies (21,43%) y Malvaceae con 6 especies

(14,29%); mientras que la de mayor abundancia fue Acanthaceae que con 284 ejemplares botánicos representó el 52,11% respecto del total de ejemplares registrados. Se reportaron 11 familias con una especie, todas representaron el 29,19%, respectivamente. Ver el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-20. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Matorral espinoso por familia taxonómica



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cobertura vegetal (%CV)

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Matorral espinoso.

Cuadro 6.2.6-24. Cobertura Vegetal (%CV) de las especies registradas en las unidades de muestreo de la formación vegetal Matorral espinoso

ID	Clasificación taxonómica		FI-30		FI-31*		FI-53*		FI-55	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees	0	0,00	0	0,00	11	13,75	35	38,04
2		<i>Ruellia spectabilis</i>	0	0,00	212	78,52	0	0,00	0	0,00
3		<i>Ruellia blechum</i>	0	0,00	26	9,63	0	0,00	0	0,00
4	Amaranthaceae	<i>Celosia virgata</i>	0	0,00	9	3,33	0	0,00	0	0,00
5		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	3	2,91	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6		<i>Alternanthera albotomentosa</i>	16	15,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	Apocynaceae	<i>Prestonia mollis</i> Kunth	2	1,94	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Asteraceae	<i>Philoglossa</i> sp.	0	0,00	0	0,00	34	42,50	0	0,00
9	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	5,43
10		<i>Tecoma castaneifolia</i> (D. Don) Melch.	0	0,00	4	1,48	0	0,00	0	0,00
11		<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: <i>Tecoma billbergii</i> Bureau & Schumann y <i>Tabebuia ecuadorensis</i> Standley	1	0,97	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	2	1,94	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam.	4	3,88	9	3,33	0	0,00	1	1,09
14	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	26,09
15	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,09
16	Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	7,61
17		<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	12	11,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18		<i>Ipomoea</i> sp. 1	4	3,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19		<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	6	5,83	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20		<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	5,43
21	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	7	6,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00
22	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	0	0,00	0	0,00	7	8,75	0	0,00
23	Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	0	0,00	4	1,48	0	0,00	0	0,00
24		<i>Pithecellobium excelsum</i>	0	0,00	1	0,37	0	0,00	0	0,00
25		<i>Mimosa</i> sp.	4	3,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	2	1,94	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27		<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	1	0,97	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28		<i>Clitoria</i> sp.	3	2,91	0	0,00	0	0,00	0	0,00
29		<i>Mimosa pigra</i> L.	9	8,74	0	0,00	17	21,25	0	0,00
30		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	0	0,00	0	0,00	3	3,75	0	0,00
31		<i>Machaerium millei</i> Standl.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	5,43
32		Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	1	0,97	0	0,00	0	0,00	0
33	<i>Ceiba trischistandra</i> (A. Gray) Bakh.		0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,09
34	<i>Eriotheca ruizii</i> (K.Schum.) A.Robyns		0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	2,17
35	<i>Heliocarpus americanus</i> L.		0	0,00	0	0,00	3	3,75	0	0,00
36	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns		0	0,00	0	0,00	2	2,50	0	0,00
37	<i>Sida</i> sp.		0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	4,35
38	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	5	4,85	0	0,00	0	0,00	2	2,17
39	Poaceae	<i>Pennisetum</i> sp.	0	0,00	3	1,11	0	0,00	0	0,00
40		<i>Zea mays</i> L.	18	17,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-30		FI-31*		FI-53*		FI-55	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
41	Primulaceae	<i>Bonellia sprucei</i> Syn: <i>Jacquinia sprucei</i>	0	0,00	2	0,74	1	1,25	0	0,00
42	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria L.</i>	3	2,91	0	0,00	2	2,50	0	0,00
Abundancia (N)			103	100,00	270	100,00	80	100,00	92	100,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con el Métodos de **Matteucci y Colma (1982)**.

Abundancia absoluta (N).

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección.

Análisis comunitario: Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario (diversidad) efectuado a partir de los datos cualitativos y cuantitativos recabados en campo, son presentados en la siguiente tabla.

Cuadro 6.2.6-25. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Matorral espinoso

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-30	103	19	0,91	2,61	3,88	0,88	19,75
FI-31*	270	9	0,37	0,87	1,43	0,40	9
FI-53*	80	9	0,74	1,66	1,83	0,76	9
FI-55	92	12	0,97	1,84	2,43	0,74	13

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección.

(**) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

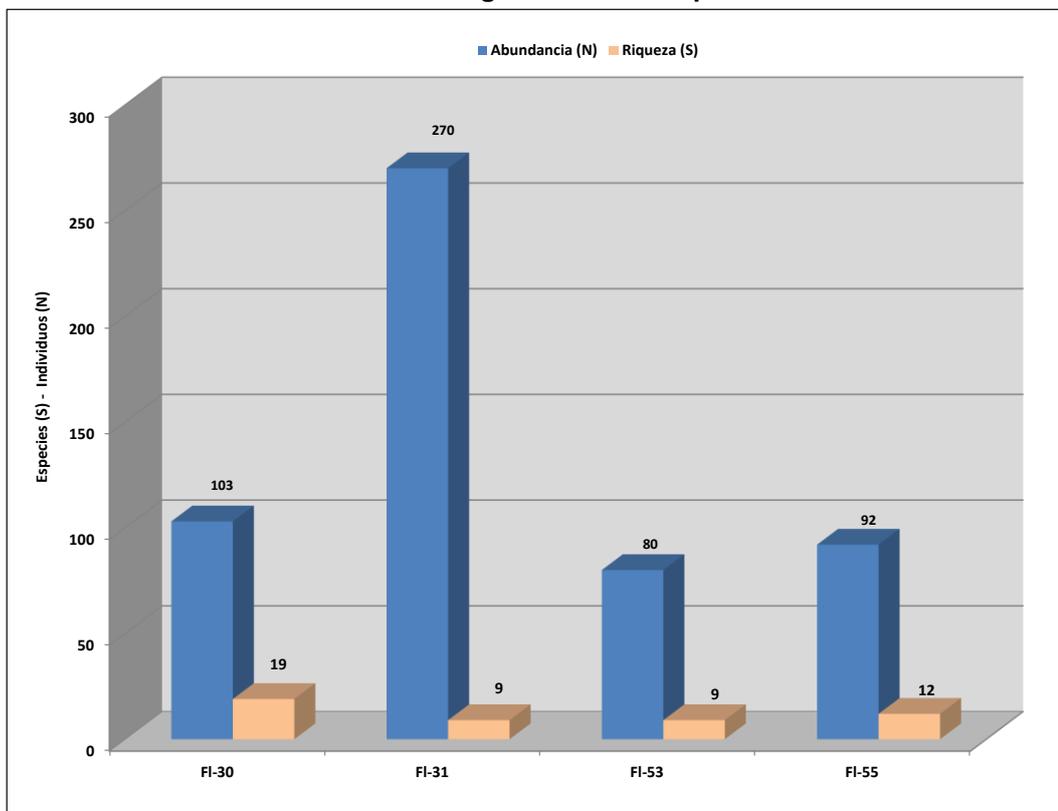
El análisis e interpretación de los índices de diversidad es mostrada a continuación:

Riqueza de especies y abundancia

Del análisis efectuado en las parcelas evaluadas se determinó que la riqueza taxonómica fluctuó entre 9 y 19 especies, de las cuales la menor riqueza se presentó en las parcelas FI-31 y FI-53; mientras que la mayor riqueza se registró en la parcela FI-30, respectivamente.

Respecto de la abundancia de plantas, la parcela FI-53 registró 80 ejemplares botánicos; mientras que la parcela FI-31, 270 ejemplares botánicos, siendo por lo tanto el ambiente con mayor cubierta vegetal entre los lugares evaluados. La representación de la riqueza y abundancia de la flora registrada en la formación vegetal de tipo Matorral Espinoso, es presentada a continuación.

Gráfico 6.2.6.4-21. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal Matorral espinoso

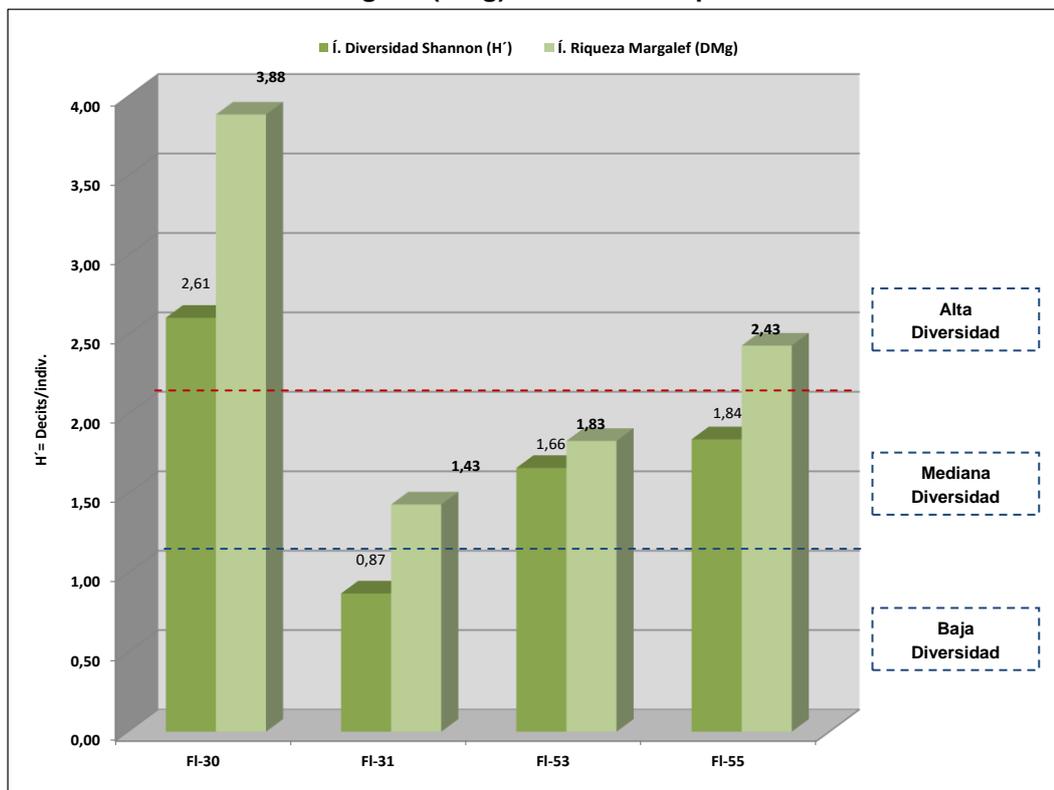


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.
Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-31 y FL-53).

Diversidad de especies

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), la parcela FI-30 ($H' = 2,61$ decits/individuos) presentó alta biodiversidad florística, en tanto que la parcela FI-31 ($H' = 1,14$ decits/individuos) presentó mediana biodiversidad. Respecto del índice de riqueza específica Margalef (DMg), la parcela FI-30 indicó mediana riqueza específica, mientras que la parcela FI-31, baja riqueza específica. Ver el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-22. Diversidad de especies, según los índices de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Matorral espinoso



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.
Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-31 y FL-53).

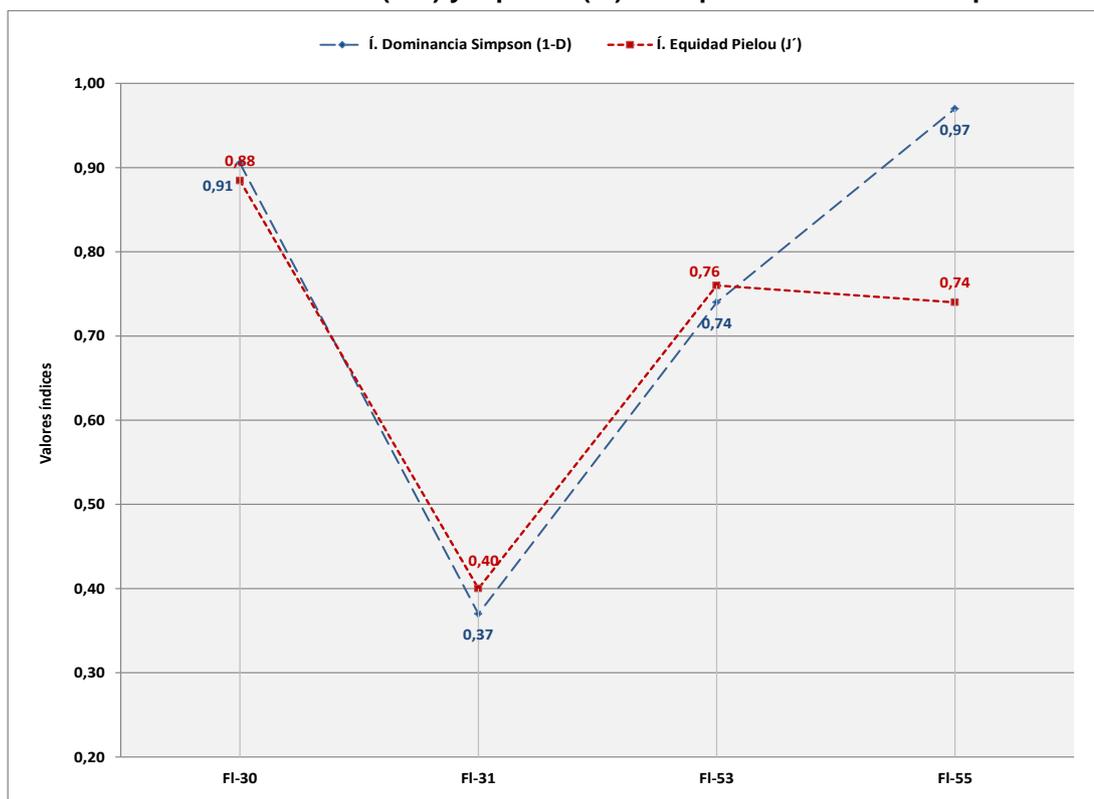
Dominancia y equidad de especies

Teniendo presente lo descrito por los autores Magurran, 1988; Peet, 1974, al respecto de ambos índices, en las parcelas evaluadas se reportaron los siguientes resultados:

Los valores del índice de diversidad de Simpson ($1-D$) fluctuaron entre $1-D= 0,37$ (parcela FI-31) y $1-D= 0,97$ (parcela FI-55). El presente índice hace referencia que los valores cercanos a cero (0) demuestran la predominancia de alguna especie o grupo de especies; mientras que los valores cercanos a la unidad (1,0) demuestran que no hay dominancia y, por el contrario, la distribución tiende a ser equitativa; en tal sentido, se determinó que la parcela FI-31 presentó dominancia de la especie *Ruellia spectabilis* (Familia Acanthaceaea), una hierba nativa abundante en la zona.

Respecto al índice de equidad de Pielou (J'), los valores fluctuaron entre $J'= 0,40$ (parcela FI-31) y $J'= 0,88$ (parcela FI-30); en tal sentido, queda demostrado que las parcelas FI-30, FI-53 y FI-55 indican una distribución homogénea de los ejemplares botánicos por especie; por lo tanto, no hay lugar a la dominancia de alguna especie botánica; sin embargo, la parcela FI-31, al presentar un valor cercano a cero (0), demuestra que existe una distribución heterogénea de los ejemplares botánicos por especie, lo que confirma la dominancia de la especie antes referida. Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-23. Dversidad (1-D) y equidad (J') de especies en Matorral espinoso



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.
Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-31 y FL-53).

Respecto al índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-53 (Chao-1= 9) con una especie *Singletons* (único individuo): árbol nativo (*Bonellia sprucei*) (Familia Primulaceae) y dos especies *Doubletons* (especie con dos individuos): árbol nativo de la especie *Pseudobambax millei* (Standl.) A. Robyns (Familia Malvaceae) y el árbol nativo denominado jorupe *Sapindus saponaria* L. (Familia Sapindaceae).

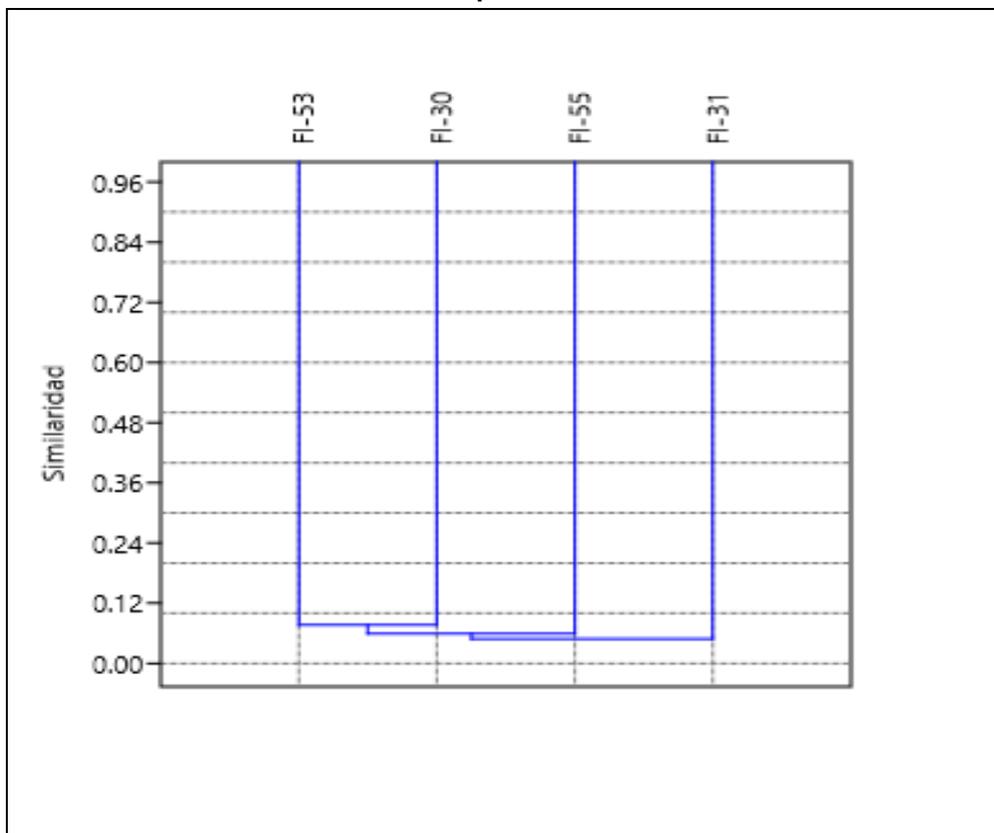
El valor más alto se presentó en la parcela FI-30 (Chao-1= 19,75) con 3 especies con único ejemplar botánico (especies *Singletons*) y 3 especies con dos ejemplares botánicos cada una (especies *Doubletons*).

Similitud entre estaciones

Aplicando el análisis de similitud de Jaccard, y según lo establecido por los autores Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975, se ha determinado que las parcelas evaluadas del Matorral espinoso presentaron una similitud o compatibilidad de aproximadamente el 10%; es decir, no hay afinidad entre las parcelas evaluadas, no obstante, de que pertenecen a la misma formación vegetal. El resultado obtenido es producto de que todas las parcelas están conformadas por diferentes especies y solamente comparten el 10% de especies entre sí.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-24. Clúster de similitud de Jaccard entre las estaciones del Matorral espinoso



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.
Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-31 y FL-53).

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados: $a = 13$; $b = 0,124$; $S_{obs} = 42$; $S_{esp} (a/b) = 106$ y $R^2 = 1,00$. De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 106 especies botánicas para la formación vegetal Matorral espinoso; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 42 especies botánicas, siendo el 40% respecto del total de especies esperadas. Ver cuadro y gráfico presentados a continuación:

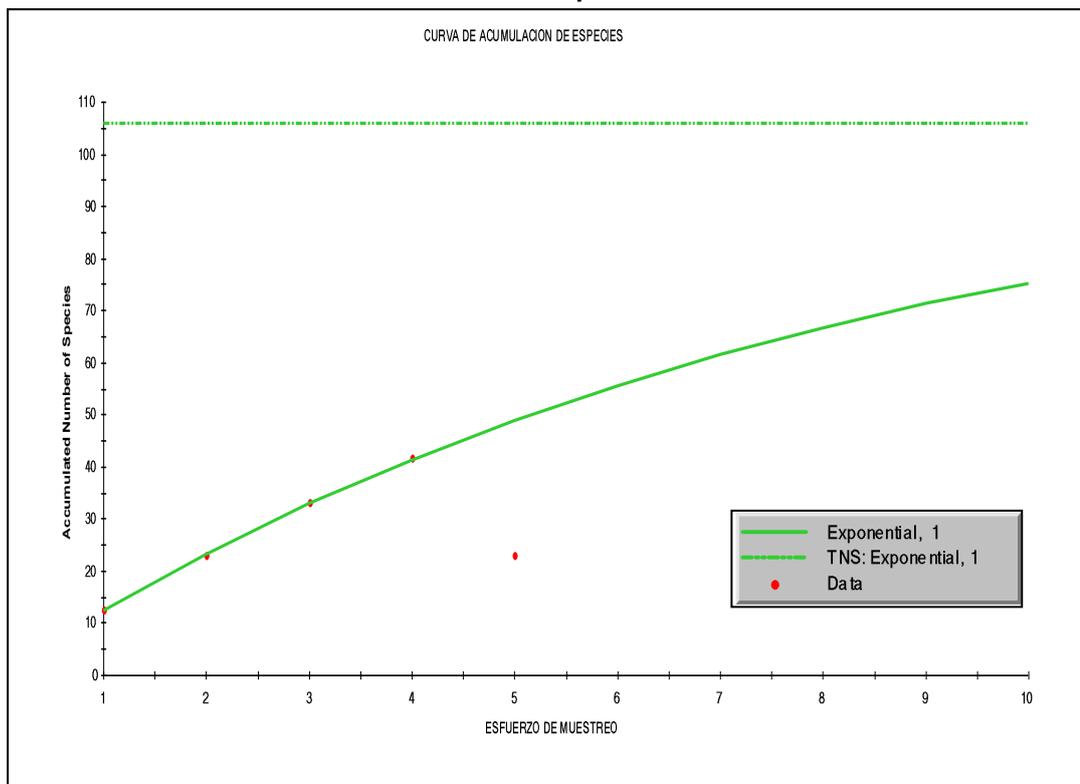
Cuadro 6.2.6-26. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	13	0,124	0,997	106	0,279	0,106	9,474

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

Gráfico 6.2.6.4-25. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en Matorral espinoso



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Estratificación horizontal (parámetros forestales)

En cuanto a los parámetros forestales calculados en las parcelas de caracterización de la formación vegetal de tipo Matorral espinoso, se determinó que la parcela FL-31 con 5 especies y 20 ejemplares botánicos, fue el ambiente mejor representado en aspectos forestales. En este lugar se registró un área basal total de 0,25 m² y un volumen de 1,56 m³; asimismo, la especie con mayor relevancia e importancia fue el arbusto nativo denominado overal o moyuyo (*Cordia lutea*) (Familia Boraginaceae), que con 9 ejemplares registrados y un valor de importancia (IVI) se mostró abundante y dominante respecto de las demás especies inventariadas.

En la parcela FI-53, predominó la especie *Pseudobombax millei* (Standl.) A. Robyns con un valor de importancia (IVI) de 100,04; mientras que en la parcela FI-55 predominó la ceiba (*Ceiba trischistandra*) (A. Gray) Bakh., (Familia con un valor de importancia (IVI) de 99,77, respectivamente. Ambas especies son árboles nativos pertenecieron a la familia Malvaceae.

Ver a continuación resumen de parámetros forestales registrados en parcelas de la formación vegetal Matorral espinoso, y el detalle es presentado en el Anexo 6.2.3: Estratificación horizontal.

Cuadro 6.2.6-27. Parámetros forestales calculados en parcelas del Matorral espinoso

Parcelas	Parámetros forestales - Estratificación horizontal						
	Riqueza (S)	Abundancia absoluta (N)	AB (m ²)	VM (m ³)	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
FI-31*	5	20	0,25	1,56	100	100	200
FI-53*	3	7	0,49	3,73	100	100	200
FI-55	5	8	1,92	19,54	100	100	200

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: N: Abundancia; HTx: Altura promedio; f: Factor de forma (0,7); AB: Área basal; VM: Volumen; Dr: Densidad relativa; DmR: Dominancia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección.

➤ **Pastizal**

Composición de especies

La evaluación de la flora en la formación vegetal Pastizal fue efectuada a través del inventario de las estaciones (parcelas): FI-22, FI-23, FI-34, FI-35, FI-36 y FI-52; esta última ubicada en el Bosque de Protección “Río Arenillas, Presa Tahuín”. En la evaluación efectuada se registró 1264 ejemplares botánicos distribuidos en 56 especies y 26 familias taxonómicas.

El listado taxonómico de la flora registrada en la formación vegetal Pastizal durante las evaluaciones, es presentado en la siguiente tabla.

Cuadro 6.2.6-28. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal Pastizal

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	Arbusto	Nativo
2		<i>Spondias dulcis G. Forst.</i>	Jobo	Árbol	Nativo
3	Araceae	<i>Anthurium sp.</i>	Anturio	Hierba	Nativo
4	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	Pijuayo, chonta	Palmera	Nativo
5	Asteraceae	<i>Aster sp.</i>	--	Hierba	Nativo
6		<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	--	Hierba	Nativo
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham.</i>	Laurel	Árbol	Nativo
8	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	--	Hierba	Nativo
9	Clusiaceae	<i>Clusia sp. 1</i>	Duco	Árbol	Nativo
10	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa Ker Gawl.</i>	--	Hierba	Nativo
11	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>	--	Hierba	Nativo
12	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>	--	Hierba	Introducido
13	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium pinetorum</i> Syn: <i>Pteridium aquilinum</i>	--	Árbol	Introducido
14	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri Müll. Arg.</i>	--	Arbusto	Nativo
15		<i>Phyllanthus sp.</i>	--	Hierba	Nativo
16		<i>Phyllanthus niruri</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
17	Fabaceae	<i>Desmodium sp.</i>	--	Hierba	Nativo
18		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
19		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	Porotillo, capué, pepito colorado	Árbol	Nativo
20		<i>Inga edulis Mart.</i>	Guaba	Árbol	Nativo
21		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	Algarrobo	Árbol	Nativo
22	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea Kunth</i>	Pechiche	Árbol	Nativo
23		<i>Tectona grandis L. f.</i>	Teca	Árbol	Introducido
24	Lauraceae	<i>Persea sp.</i>	Canelo	Árbol	Nativo
25	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata Ruiz & Pav.</i>	Hierba de toro	Hierba	Nativo
26	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guázimo, algodón de ceibo	Árbol	Nativo
27		<i>Pavonia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
28		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	--	Árbol	Nativo
29		<i>Sida repens Dombey ex Cav</i>	--	Hierba	Nativo
30		<i>Sida acuta</i>	--	Arbusto	Nativo
31	Moraceae	<i>Clarisia biflora Ruiz & Pav.</i>	Lechoso	Árbol	Nativo
32	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	Ñiguito, cerezo	Árbol	Nativo
33	Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i>	--	Hierba	Nativo
34	Poaceae	<i>Chloris halophila</i>	--	Hierba	Nativo
35		<i>Digitaria ciliaries</i>	--	Hierba	Nativo
36		<i>Ichnanthus pallens</i>	--	Hierba	Nativo
37		<i>Eleusine indica</i>	--	Hierba	Nativo
38		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	Pasto elefante	Hierba	Nativo
39		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	--	Hierba	Nativo
40		<i>Paspalum conjugatum</i>	--	Hierba	Introducido
41		<i>Paspalum paniculatum</i>	--	Hierba	Nativo
42		<i>Panicum laxum</i>	--	Hierba	Introducido
43		<i>Panicum maximum Jacq.</i>	--	Hierba	Introducido
44		<i>Peperomia sp</i>	--	Hierba	--
45		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	Guadua	Árbol	Nativo
46		<i>Setaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
47		<i>Oplismenus hirtellus</i>	--	Hierba	Introducido
48		Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.</i>	--	Hierba
49	<i>Knoxia roxburghii (Spreng.) M.A. Rau</i> Syn: <i>Spermacoce laevis Roxb</i>		--	Árbol	Introducido
50	Rutaceae	<i>Citrus x limon (L.) Osbeck</i>	Limón	Árbol	Introducido
51		<i>Citrus medica L.</i>	Cidra, toronja, naranja	Árbol	Nativo
52		<i>Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.</i>	Tachuelo	Arbusto	Nativo

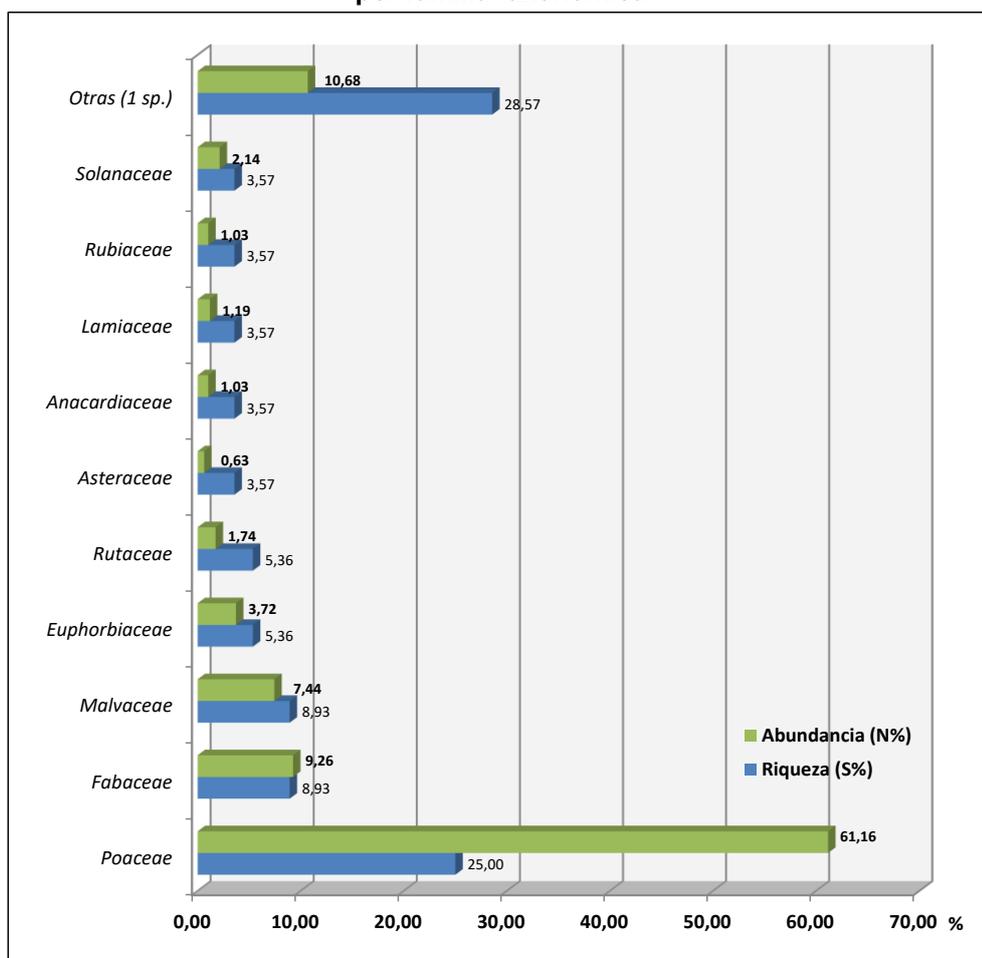
ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
53	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Pico pico, cojojo	Árbol	Nativo
54		<i>Physalis angulata</i>	--	Hierba	Nativo
55	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
56	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	--	Arbusto	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis efectuado a nivel de familias taxonómicas se determinó que el grupo representado por hierbas (Poaceae) fue el mejor en riqueza taxonómica y abundancia, registró 14 especies (25%) en 773 individuos (61,16%). Se registró 16 familias taxonómicas con única especie, con el 28,57% del total de la riqueza reportada para esta formación vegetal.

La representación de la riqueza y abundancia porcentual de las familias taxonómicas es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-26. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Pastizal por familia taxonómica



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cobertura vegetal (%CV)

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Pastizal.

Cuadro 6.2.6-29. Cobertura Vegetal (%CV) de las especies registradas en las unidades de muestreo de la formación vegetal Pastizal

ID	Clasificación taxonómica		FI-22*		FI-23*		FI-34*		FI-35*		FI-36*		FI-52	
	Familia	Nombre científico	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV
1	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	4	2,60	6	4,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2		<i>Spondias dulcis</i> G. Forst.	0	0,00	3	2,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	Araceae	<i>Anthurium</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00
4	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	0	0,00	2	1,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	Asteraceae	<i>Aster</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	1,51	0	0,00
6		<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	3	1,95	5	3,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,84	0	0,00	0	0,00
9	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp. 1	1	0,65	1	0,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	12	7,79	9	6,12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	7	4,55	12	8,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,67	0	0,00	6	2,26	0	0,00
13	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium pinetorum</i> Syn: <i>Pteridium aquilinum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,84	0	0,00	0	0,00
14	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	3,37
15		<i>Phyllanthus</i> sp.	0	0,00	15	10,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
16		<i>Phyllanthus niruri</i>	0	0,00	0	0,00	8	1,79	9	5,52	12	4,53	0	0,00
17	Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp.	0	0,00	0	0,00	18	4,04	7	4,29	69	26,04	0	0,00
18		<i>Samanea saman</i>	2	1,30	4	2,72	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19		<i>Erythrina velutina</i> Willd.	2	1,30	2	1,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20		<i>Inga edulis</i> Mart.	5	3,25	6	4,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	2,25
22	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i> Kunth	0	0,00	1	0,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23		<i>Tectona grandis</i> L. f.	0	0,00	14	9,52	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
24	Lauraceae	<i>Persea</i> sp.	0	0,00	1	0,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	0	0,00	22	4,93	4	2,45	6	2,26	0	0,00
26	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	2,25

ID	Clasificación taxonómica		FI-22*		FI-23*		FI-34*		FI-35*		FI-36*		FI-52	
	Familia	Nombre científico	N	% CV	N	% CV								
27		<i>Pavonia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	41	15,47	0	0,00
28		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,12
29		<i>Sida repens Dombey ex Cav</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	44	16,60	0	0,00
30		<i>Sida acuta</i>	0	0,00	0	0,00	6	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00
31	Moraceae	<i>Clarisia biflora Ruiz & Pav.</i>	1	0,65	2	1,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
32	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	8	5,19	5	3,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
33	Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	3,68	0	0,00	0	0,00
34		<i>Chloris halophila</i>	0	0,00	0	0,00	19	4,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00
35		<i>Digitaria ciliates</i>	0	0,00	0	0,00	16	3,59	0	0,00	44	16,60	0	0,00
36		<i>Ichnanthus pallens</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	6,13	0	0,00	0	0,00
37		<i>Eleusine indica</i>	0	0,00	0	0,00	20	4,48	9	5,52	0	0,00	0	0,00
38		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	65	42,21	21	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
39		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	0	0,00	0	0,00	95	21,30	0	0,00	19	7,17	0	0,00
40	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	0	0,00	0	0,00	6	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00
41		<i>Paspalum paniculatum</i>	0	0,00	0	0,00	65	14,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00
42		<i>Panicum laxum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	4,15	0	0,00
43		<i>Panicum maximum Jacq.</i>	0	0,00	0	0,00	72	16,14	88	53,99	0	0,00	75	84,27
44		<i>Peperomia sp</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	4,91	0	0,00	0	0,00
45		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	23	14,94	16	10,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
46		<i>Setaria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	9	2,02	2	1,23	0	0,00	0	0,00
47		<i>Oplismenus hirtellus</i>	0	0,00	0	0,00	68	15,25	12	7,36	0	0,00	0	0,00
48		<i>Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.</i>	0	0,00	2	1,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
49	Rubiaceae	<i>Knoxia roxburghii (Spreng.) M.A. Rau</i> Syn: <i>Spermacoce laevis Roxb</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,45	0	0,00	9	3,40	0	0,00
50		<i>Citrus x limon (L.) Osbeck</i>	8	5,19	6	4,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51	Rutaceae	<i>Citrus medica L.</i>	4	2,60	3	2,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
52		<i>Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.</i>	0	0,00	1	0,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-22*		FI-23*		FI-34*		FI-35*		FI-36*		FI-52	
	Familia	Nombre científico	N	% CV	N	% CV								
53	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	6	3,90	7	4,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
54		<i>Physalis angulata</i>	0	0,00	0	0,00	13	2,91	1	0,61	0	0,00	0	0,00
55	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	3	1,95	3	2,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
56	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	6,74
Abundancia (N)			154	100,00	147	100,00	446	100,00	163	100,00	265	100,00	89	100,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (% CV) fue estimado con Métodos de **Matteucci y Colma (1982)**.

Abundancia absoluta (N). Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín".

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección.

Análisis comunitario: Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1 son presentados en la tabla siguiente:

Cuadro 6.2.6-30. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Pastizales

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-22*	154	16	0,78	2,05	2,98	0,74	16,33
FI-23*	147	24	0,93	2,82	4,61	0,89	25,2
FI-34*	446	17	0,87	2,33	2,62	0,82	17
FI-35*	163	14	0,69	1,78	2,55	0,67	14,5
FI-36*	265	11	0,84	2,05	1,79	0,85	11
FI-52	89	6	0,28	0,66	1,11	0,37	6

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección.

(**) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

El análisis e interpretación de los índices de diversidad es presentada a continuación:

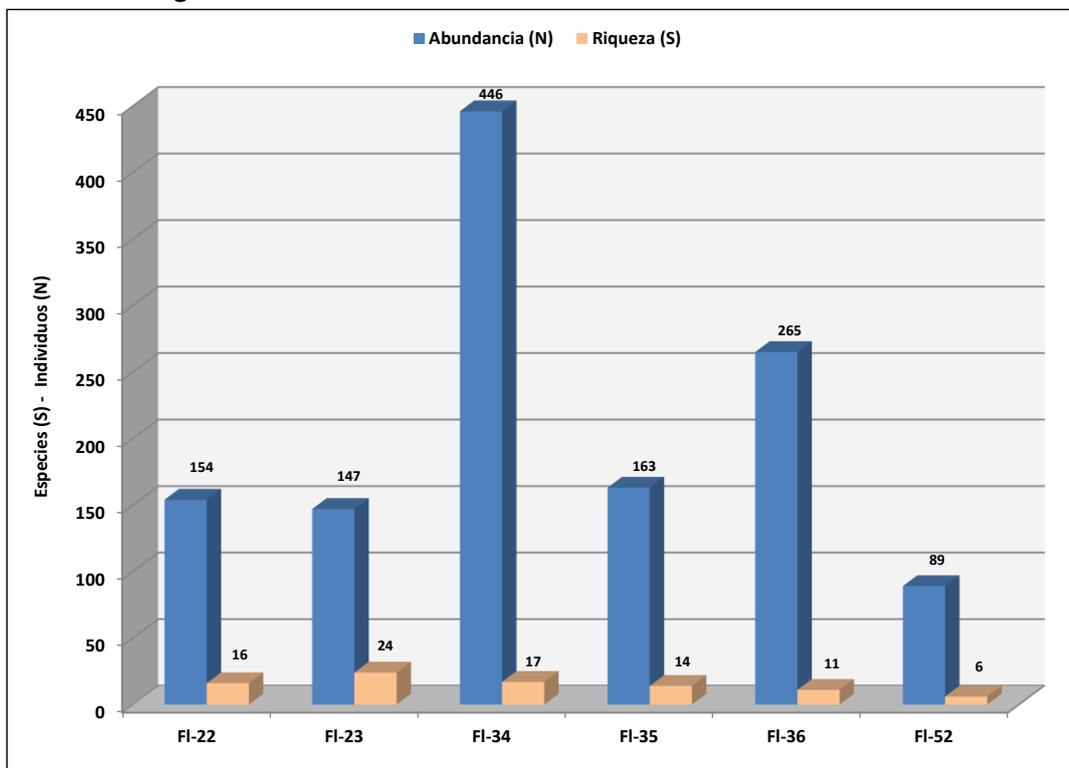
Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de la vegetación registrada en Pastizales fluctuó entre 6 y 24 especies, y de lo cual, la menor riqueza se presentó en la parcela FI-52, ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín"; mientras que la mayor riqueza se dio en la parcela FI-23, junto a las parcelas FI-22 y FI-34 con 16 y 17 especies, respectivamente.

Respecto a la abundancia, los valores fluctuaron entre 89 y 446 ejemplares botánicos, estos tuvieron lugar en las parcelas FI-52 y FI-34, en ese orden. Otra parcela que se mostró abundante fue FI-36 con 265 ejemplares botánicos.

La representación de la riqueza y abundancia de la flora en pastizales es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-27. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal Pastizal



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FI-22, FI-23, FI-34, FI-35 y FI-36).

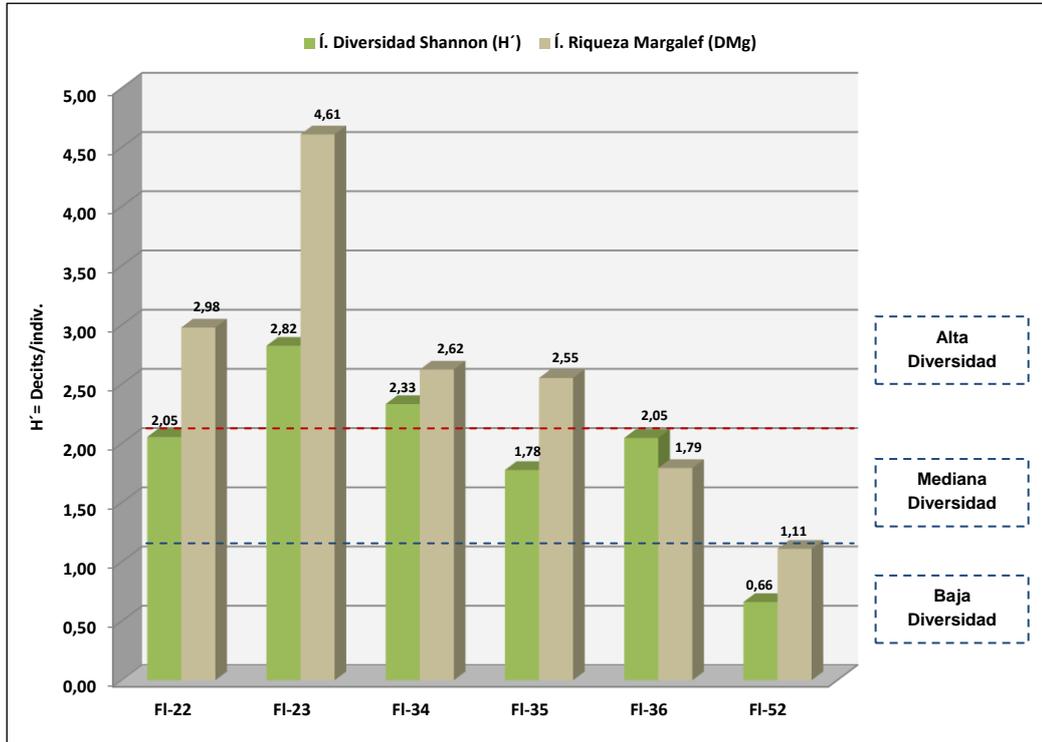
Diversidad de especies

Los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') en las parcelas evaluadas fluctuaron entre $H' = 0,66$ (parcela FI-52, situada en Bosque Protección Río Arenillas, Presa Tahuín) y $H' = 2,82$ decits/individuos (parcela FI-23); la primera parcela presentó el menor valor y fue calificada como un ambiente de baja biodiversidad; mientras que las parcelas FI-22, FI-23 y FI-34 fueron consideradas como ambientes de alta biodiversidad por sus valores superiores a $H' = 2,0$ decits/individuos. Por su parte, la parcela FI-35 indicó mediana biodiversidad.

Respecto al índice de riqueza específica Margalef (DMg), los valores fluctuaron entre $DMg = 1,11$ y $DMg = 4,61$, permitiendo calificarlas como ambientes de baja y mediana riqueza específica.

La representación de la biodiversidad y riqueza específica se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-28. Diversidad de especies, según el índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Pastizales



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

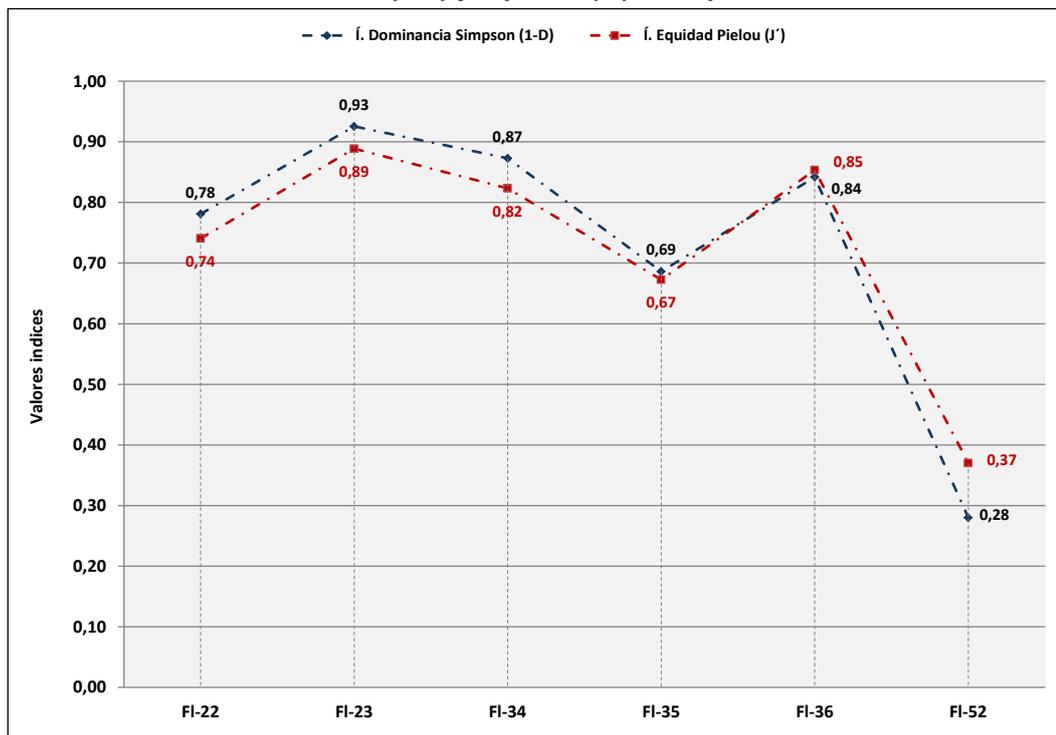
Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-22, FL-23, FL-34, FL-35 y FL-36).

Dominancia y equidad de especies

Los valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) oscilaron entre 1-D= 0,28 (parcela FI-52, situada en Bosque Protección Río Arenillas, Presa Tahuín) y 1-D= 0,93 (parcela FI-23). Asimismo, los valores del índice de equidad de Pielou (J') fluctuaron entre J' = 0,37 (parcela FI-52, ubicada en el Bosque de Protección) y J' = 0,93 (parcela FI-23). Los valores obtenidos en ambos índices evidenciaron que la parcela ubicada en el Bosque de Protección (FI-52) presentó valores cercanos a cero (0), lo que demostró la heterogenidad de especímenes, dando lugar a la dominancia de una especie, el pasto o hierba *Panicum máximum* Jacq. (Familia Poaceae), introducida de origen pionero producto del uso agrícola en la zona.

La representación de la dominancia y equidad es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-29. Diversidad (1-D) y equidad (J') de especies en Pastizales



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-22, FL-23, FL-34, FL-35 y FL-36).

Respecto al índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos) respectivamente. Con relación a ello, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-52, localizada en el Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín (Chao-1= 6) con la presencia de una especie *Singletons* (único individuo): árbol nativo *Pseudobambax millei* (Standl.) A. Robyns (Familia Malvaceae) y dos especies *Doubletons* (especie con dos individuos): el árbol nativo denominado “algarrobo *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Familia Fabaceae) y el árbol nativo denominado guazimo *Guazuma ulmifolia* Lam. (Familia Malvaceae).

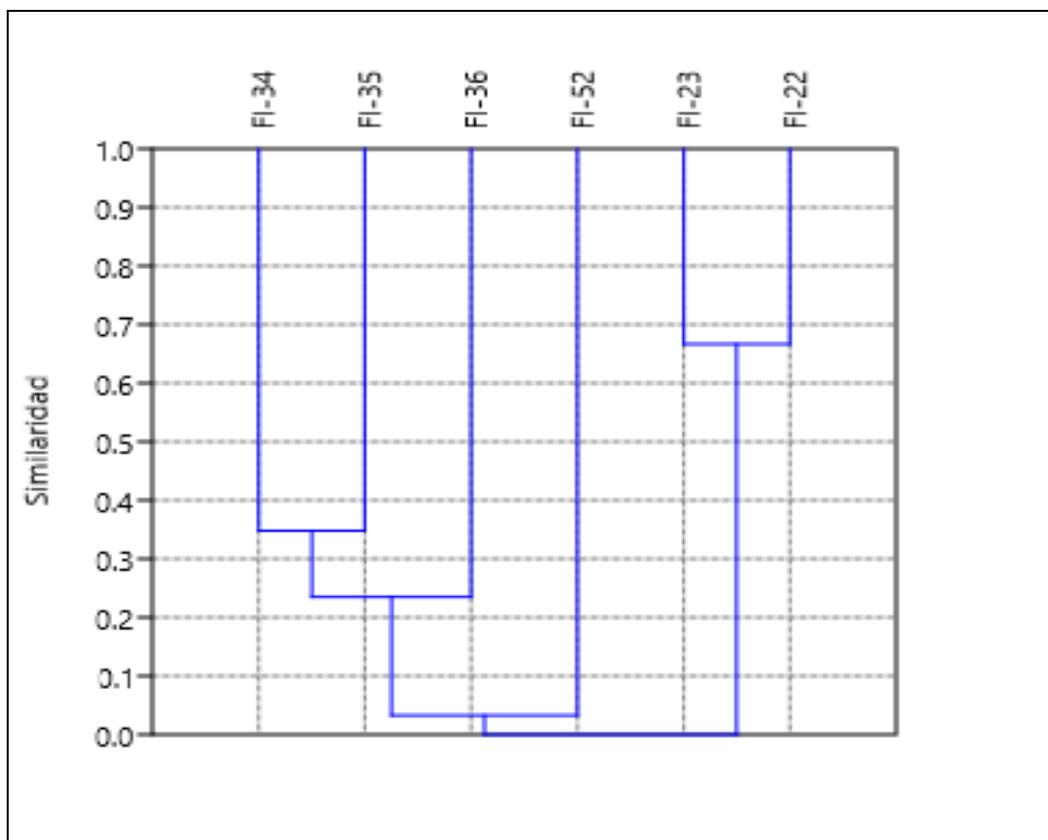
Así mismo, el valor más alto se presentó en la parcela FI-23 (Chao-1= 25,2) con 4 especies con único ejemplar botánico (especies *Singletons*) y 4 especies con dos ejemplares botánicos cada una (especies *Doubletons*).

Similitud entre estaciones

El análisis de similitud entre las estaciones según el índice de Jaccard, generó dos grupos según su afinidad y cercanía: el primero conformado por las parcelas FI-22 y FI-23, presentó una similitud de 68%, demostrando que comparten más de la mitad de las especies; asimismo, el segundo grupo, constituido por las parcelas FI-34 y FI-35, mostró una similitud de 36%; este al ser comparado con la parcela FI-36 presentó una afinidad o cercanía de solamente 24%; y finalmente, al compararlas con la parcela FI-52, ubicado en

el Bosque de Protección, presentaron una afinidad de apenas el 5% poniendo en evidencia que no hay afinidad. Al comparar ambos grupos se determinó que no hay afinidad alguna. Ver siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-30. Cluster de similitud de Jaccard entre las estaciones ubicadas en Pastizales



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FI-22, FI-23, FI-34, FI-35 y FI-36).

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial presentó los siguientes resultados: $a = 19,995$; $b = 0,278$; $S_{obs} = 56$; $S_{esp} (a/b) = 72$ y $R^2 = 1,0$. De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 72 especies botánicas para la formación vegetal Pastizales; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 56 especies botánicas, lo cual representa el 77% respecto del total de especies esperadas. Ver el cuadro y gráfico a continuación:

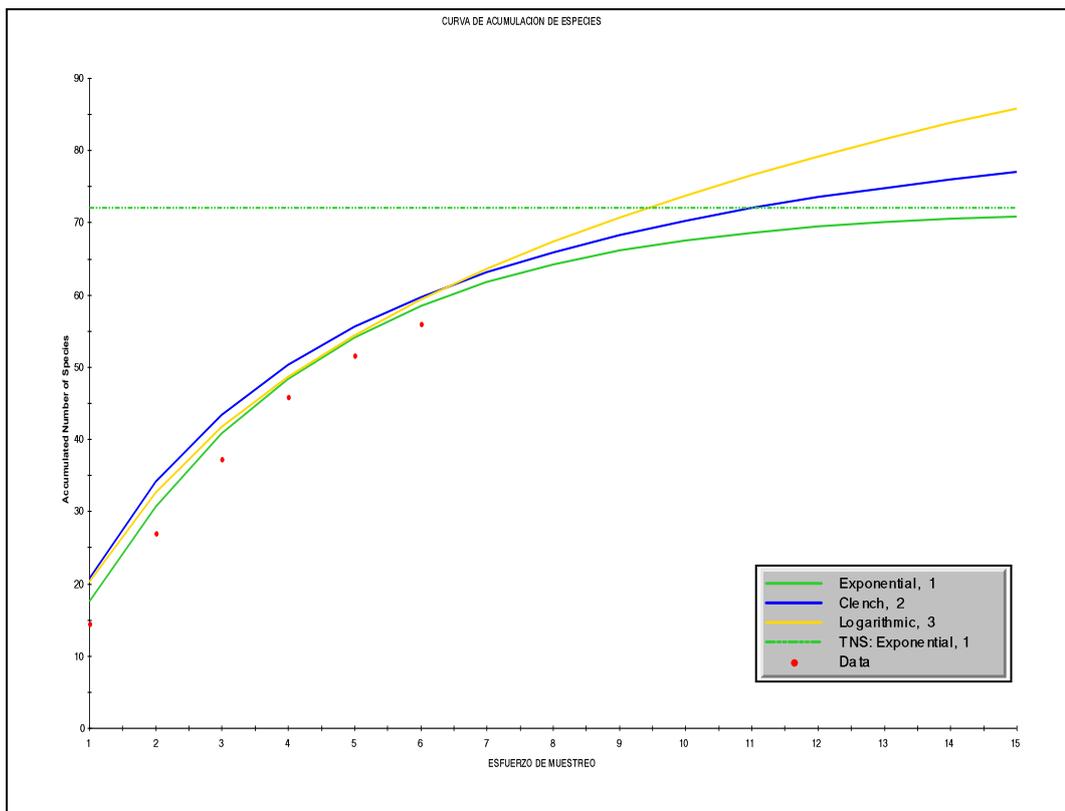
Cuadro 6.2.6-31. Resultados del análisis de acumulación de especies en Pastizales según modelo estadístico aplicado

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	19,995	0,278	0,994	72	0,109	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

Gráfico 6.2.6.4-31. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en Pastizales



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Áreas intervenidas (Cultivos)**

Composición de especies

La caracterización florística de las áreas intervenidas (Cultivos) fue realizada en las siguientes parcelas: FI-04, FI-05, FI-06, FI-07 y FI-08 (arrozales), FI-09 y FI-10 (cañaveral-maizal), FI-11, FI-15, FI-16, FI-17, FI-18 y FI-20 (cacaotal-cafetal), FI-19 (cítricos), FI-13, FI-14, FI-25 y FI-26 (bananal). En la evaluación efectuada se registraron 3119 ejemplares botánicos distribuidos en 121 especies y 51 familias taxonómicas.

El listado taxonómico de las especies registradas en áreas de cultivos es mostrado a continuación.

Cuadro 6.2.6-32. Listado taxonómico de la flora registrada en Áreas intervenidas (Cultivos)

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	--	Hierba	Nativo
2		<i>Alternanthera albotomentosa</i>	Forra	Hierba	Nativo
3	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	Arbusto	Nativo
4		<i>Spondia porfolia</i>	--	Árbol	Nativo
5		<i>Manguijera indica</i> L.	Mango	Árbol	Introducido
6	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Guanabana, Anona	Árbol	Nativo
7		<i>Guatteria</i> sp.	--	Árbol	Nativo
8	Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i>	--	Hierba	Nativo
9	Apocynaceae	<i>Prestonia mollis</i> Kunth	--	Hierba	Nativo
10		<i>Allamanda cathartica</i> Schrad.	--	Arbusto	Nativo
11		<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum	Jacapa, Jalapa, Chirea	Arbusto	Nativo
12	Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	Anturio	Hierba	Nativo
13	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pijuayo, Chonta	Palmera	Nativo
14		<i>Bactris</i> sp.	Chontilla	Palmera	--
15		<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Palmera	Nativo
16		<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Palmera	Introducido
17	Asteraceae	<i>Wedelia grandiflora</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
18		<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	--	Árbol	Nativo
19		<i>Smallanthus</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
20	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Poto	Árbol	Introducido
21		<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	Árbol	Introducido
22		<i>Jacaranda</i> sp.	--	Árbol	--
23	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	Árbol	Nativo
24	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Overall, Muyuyo	Arbusto	Nativo
25	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Laurel	Árbol	Nativo
26		<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	--	Árbol	Nativo
27	Burceraceae	<i>Bursera</i> sp.	--	Árbol	--
28	Campanulaceae	<i>Centropogon barbatus</i> Benth. & Hook. f.	--	Hierba	Nativo
29	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Arbusto	Nativo
30	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	Árbol	Nativo
31	Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	--	Hierba	Nativo
32		<i>Commelina</i> sp. 2	--	Hierba	Nativo
33	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	--	Hierba	Nativo
34		<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
35		<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Borrachera	Hierba	Nativo
36	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	--	Hierba	Nativo
37		<i>Cucurbita ecuadorensis</i> H.C. Cutler & Whitaker	Chía	Hierba	Nativo, existente

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen	
	Familia	Nombre científico				
38	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	--	Hierba	Nativo	
39	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis L.</i>	Ricino, Higuierilla	Arbusto	Introducido	
40		<i>Manihot utilissima Pohl</i>	Yuca	Arbusto	Nativo	
41	Fabaceae	<i>Senna bicapsularis (L.) Roxb.</i>	--	Arbusto	Nativo	
42		<i>Clitoria sp.</i>	--	Hierba	Nativo	
43		<i>Mimosa pigra L.</i>	Sierrilla, sensitiva, dormilona	arbusto	Nativo	
44		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido	
45		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	Porotillo, capué, pepito colorado	Árbol	Nativo	
46		<i>Inga edulis Mart.</i>	Guaba	Árbol	Nativo	
47		<i>Inga extra-nodis T.D. Penn.</i>	Guabo	Árbol	Nativo	
48		<i>Albizia guachapele (Kunth) Harms</i>	Guachapele, iguá	Árbol	Nativo	
49		<i>Inga sp. 3</i>	--	Árbol	Nativo	
50		<i>Centrolobium ochroxylum Rose ex Rudd</i>	Amarillo de Guayaquil	Árbol	Nativo	
51		<i>Tamarindus indica L.</i>	Tamarindo	Árbol	Nativo	
52		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	Algarrobo	Árbol	Nativo	
53		<i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf</i>	--	Árbol	Introducido	
54		<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno, barbasco	Árbol	Nativo	
55		<i>Machaerium millei Standl.</i>	Cabo de hacha	Árbol	Nativo	
56		<i>Pseudosamanea sp.</i>	--	Árbol	Nativo	
57		Gleicheniaceae	<i>Sticherus bifidus (Willd.) Ching</i>	Helecho	Hierba (Helecho)	Nativo
58		Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
59	Juglandaceae	<i>Juglans sp.</i>	--	Árbol	--	
60	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea Kunth</i>	Pechiche	Árbol	Nativo	
61		<i>Tectona grandis L. f.</i>	Teca	Árbol	Introducido	
62		<i>Licaria sp.</i>	Canelo alcanfor	Árbol	Nativo	
63	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	--	Árbol	Nativo	
64		<i>Nectandra sp.</i>	--	Árbol	--	
65	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana Miers</i>	Sachamangua, mangua	árbol	Nativo	
66	Loranthaceae	<i>Phoradendron sp. 1</i>	Hierba de pajarito	Arbusto	Nativo	
67	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra L.</i>	--	Arbusto	Nativo	
68	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guázimo, algodón de ceibo	Árbol	Nativo	
69		<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	Balsa	Árbol	Nativo	
70		<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Cucarda, flor del beso	Arbusto	Introducido	
71		<i>Theobroma cacao L.</i>	Cacao	Árbol	Nativo	
72		<i>Hibiscus escobariae Fryxell</i>	Peregrina	Arbusto	Nativo	
73		<i>Matisia cordata Bonpl.</i>	Zapote	Árbol	Nativo	

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
74		<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escoba	Arbusto	Nativo
75		<i>Sida repens</i> Dombey ex Cav	--	Hierba	Nativo
76		<i>Hibiscus</i> sp.	--	Hierba	--
77	Melastomataceae	<i>Monochaetum lineatum</i> (D. Don) Naudin	--	Árbol	Nativo
78		<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	--	Arbusto	Nativo
79	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	--	Árbol	Nativo
80	Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Gomero, árbol del caucho	Árbol	Introducido
81		<i>Ficus</i> sp.3	Higuerones, estrangulador	Árbol	Nativo
82		<i>Ficus</i> sp.2	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
83		<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	--	Árbol	Nativo
84		<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Frutipán, Árbol del pan	Árbol	Nativo
85		<i>Ficus</i> sp.	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
86		<i>Ficus</i> sp. 1	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
87		Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Ñiguito, cerezo	Árbol
88	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Plátano, banano	Árbol	Nativo
89	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Árbol	Nativo
90		<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa	Árbol	Introducido
91	Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	--	Hierba	Nativo
92	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	Hierba	Introducido
93	Pentaphragaceae	<i>Freziera</i> sp.	--	Árbol	Nativo
94	Piperaceae	<i>Piper</i> sp. 1	Matico	Arbusto	Nativo
95		<i>Piper ecuadorensis</i>	--	Arbusto	Nativo
96		<i>Piper</i> sp. 2	Matico	Arbusto	Nativo
97		<i>Piper</i> sp. 3	Matico	Arbusto	Nativo
98	Poaceae	<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Pasto elefante	Hierba	Nativo
99		<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Guadua	Árbol	Nativo
100		<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña de azúcar	Hierba	Nativo
101		<i>Oryza grandiglumis</i> Syn: <i>Oryza sativa</i> L.	Arroz	Hierba	Introducido
102	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
103		<i>Triplaris</i> sp.	--	Árbol	Nativo
104	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Lechuga	Hierba	Nativo
105	Pteridaceae	<i>Pteridium</i> sp. 1	Helecho	Hierba	Nativo
106	Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	--	Hierba	Nativo
107		<i>Isertia laevis</i> (Triana) B.M Boom Syn: <i>Isertia alba</i> Sprague	--	Hierba	Nativo
108		<i>Palicourea</i> sp.1	--	Arbusto	Nativo
109		<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Árbol	Introducido

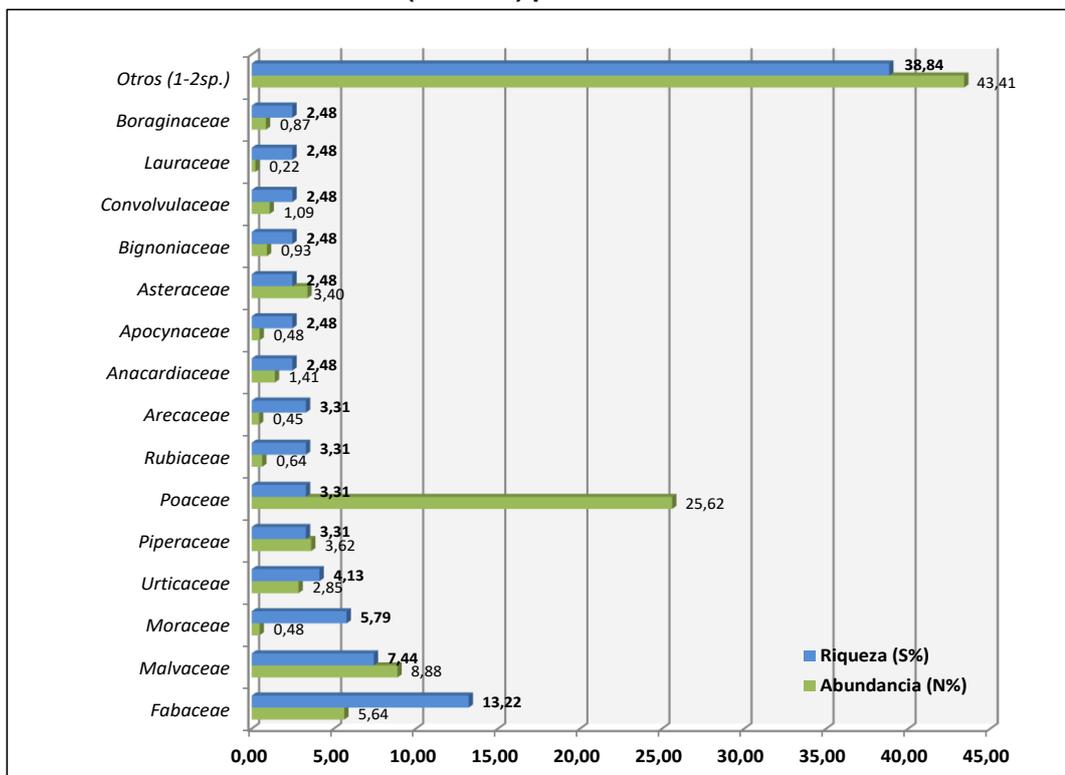
ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
					do
110	Rutaceae	<i>Citrus medica L.</i>	Cidra, toronja, naranja	Árbol	Nativo
111	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria L.</i>	Cherepo, Jorupe, jaboncillo	Árbol	Nativo
112	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	--	Árbol	Nativo
113	Solanaceae	<i>Browallia americana L.</i>	--	Hierba	Nativo
114		<i>Solanum sp. 2</i>	--	Hierba	--
115	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
116		<i>Cecropia angustifolia Trécul</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
117		<i>Coussapoa villosa Poepp. & Endl.</i>	Uva de monte	Árbol	Nativo
118		<i>Pouroma bicolor</i>	--	Árbol	Nativo
119		<i>Pilea sp.</i>	--	Hierba	Nativa
120		Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Inga rosa	Hierba
121	<i>Verbena litoralis Kunth</i>		Verbena	Hierba	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis efectuado a la flora registrada a nivel de familias taxonómicas, se determinó que los grupos mejor representados en riqueza taxonómica y abundancia fueron Fabaceae y Malvaceae. Las fabaceas fueron representadas por 16 especies (13,22%) en 176 (5,64%) ejemplares botánicos; mientras que las malvaceas por 10 especies (8,26%) en 277 (8,88%) ejemplares botánicos. Cabe mencionar que la familia Poaceae con 799 ejemplares botánicos registrados son el 25,62% del total de plantas registradas en las áreas evaluadas. Asimismo, se registró un total de 36 familias taxonómicas que mostraron entre 1 y 2 especies, siendo el 38,84% del total de la riqueza identificada en áreas de cultivos.

La riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada a nivel de familias taxonómicas en áreas de cultivos, son indicadas en el siguiente gráfico.

Gráfico 6.2.6.4-32. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Áreas intervenidas (cultivos) por familias taxonómicas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

A continuación, fotografías de especies vegetales cultivadas y desarrolladas de forma natural (pioneras) en las parcelas de cultivos:

Fotografía 6.2.6.4-2. De izquierda a derecha: plátano (*Musa x paradisiaca*) (parcela FL-08); calabaza ecuatoriana (*Cucurbita ecuadorensis*) (parcela FI-09) y cacao (*Theobroma cacao*) (parcela FI-20), todas especies arbóreas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-3. De izquierda a derecha: mango *Manguifera indica* (parcela FL-07), guabo (*Inga edulis*) (parcela FL-10), tamarindo (*Tamarindus indica*) (parcela FL-11), todas especies arbóreas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-4. De izquierda a derecha: *Prosopis juliflora* y *Delonix regia*, especies arbóreas (parcela FL-05)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-5. De izquierda a derecha: *Terminalia catappa* y *Ipomoea carnea*, especies de plantas arbóreas (parcela FL-06)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-6. De izquierda a derecha: *Sida repens* y *Alternanthera albotomentosa*, especies de hierbas nativas presentes en el sitio de muestreo FL-07



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-7. De izquierda a derecha: *Pseudosamanea guachapele* y *Samanea saman* (parcela FL-11), *Crescentia cujete* (parcela FI-16)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-8. De izquierda a derecha: *Guatteria sp.*, *Vitex gigantea* y *Artocarpus atilis*, especies de plantas nativas registradas en la parcela FL-18



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-9. De izquierda a derecha: *Lantana camara*, *Senna bicapsularis* e *Ipomoea setosa*, especies de plantas nativas registradas la parcela FL-13



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-10. De izquierda a derecha: *Cecropia litoralis* y *Piper ecuadorensis*, especies de plantas nativas registradas en la parcela FL-20



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cobertura vegetal (%CV)

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal de las Áreas intervenidas (Cultivos).

La cobertura vegetal de las diferentes parcelas evaluadas en la caracterización de áreas de cultivos, estuvo conformada por gran variedad de especies, y entre ellas se registraron especies cultivadas y otras que se desarrollaron de forma natural, denominadas especies pioneras. El porcentaje de cobertura vegetal (%CV) presentada en las diferentes parcelas, evidenció que hubo, generalmente, una distribución homogénea entre las especies registradas en las parcelas, y se advirtieron otras parcelas en que su cobertura vegetal estuvo predomina por pocas especies.

ID	Clasificación taxonómica		Cobertura Vegetal (% CV)																																			
			FI-04*		FI-05		FI-06*		FI-07*		FI-08*		FI-09*		FI-10*		FI-11		FI-13*		FI-14*		FI-15		FI-16		FI-17*		FI-18		FI-19		FI-20		FI-25*		FI-26*	
	Familia	Nombre científico	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV		
34		<i>Jacquemontia corymbulosa Benth.</i>	1	0,9								0	0,0																									
35		<i>Ipomoea carnea Jacq.</i>					5	2,6																														
36	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>			5	1,7						8	2,3			4	2,2	4	3,0	5	3,1																	
37		<i>Cucurbita ecuadorensis H.C. Cutler & Whitaker</i>										1	0,3																									
38	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>					8	4,1				23	6,7																					8	12,5			
39	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis L.</i>			2	0,7						8	2,3						7	5,2			9	5,2	9	4,8				9	5,6	4	2,1					
40		<i>Manihot utilissima Pohl</i>												11	6,9	11	6,1					12	7,5							15	9,4	16	8,6					
41	Fabaceae	<i>Senna bicapsularis (L.) Roxb.</i>																	4	3,0																		
42		<i>Clitoria sp.</i>											12	3,5						1	0,7																	
43		<i>Mimosa pigra L.</i>					8	4,1					12	3,5			11	6,1	11	8,1			6	3,5						13	8,1							
44		<i>Samanea saman</i>			4	1,4	3	1,5	3	1,1	6	2,2	5	1,4			3	1,7	2	1,5	2	1,2	3	1,7				7	6,8	4	2,5							
45		<i>Erythrina velutina Willd.</i>																									2	1,9										
46		<i>Inga edulis Mart.</i>									5	1,8	1	0,3	4	2,5	6	3,4					4	2,5														
47		<i>Inga extra-nodis T.D. Penn.</i>																														3	1,6					
48		<i>Albizia guachapele (Kunth) Harms</i>			1	0,3	1	0,5	1	0,4	2	0,7	2	0,6			4	2,2					1	0,6						3	1,9							
49		<i>Inga sp. 3</i>																									4	3,9										
50		<i>Centrolobium ochroxylum Rose ex Rudd</i>															2	1,1																				
51		<i>Tamarindus indica L.</i>															2	1,1																				
52		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>			1	0,3																																
53		<i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf</i>			2	0,7																																
54		<i>Piscidia carthagenensis</i>	2	1,8																																		
55		<i>Machaerium millei</i>	1	0,9																																		
56		<i>Pseudosamanea sp.</i>	2	1,8																																		
57	Gleicheniaceae	<i>Sticherus bifidus (Willd.) Ching</i>																															21	11,2				
58	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>																						3	1,6													
59	Juglandaceae	<i>Juglans sp.</i>																								1	2,9											
60	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea Kunth</i>																																	1	1,2		
61		<i>Tectona grandis L. f.</i>												16	10,0	14	7,8							16	9,2	16	8,5											
62		<i>Licaria sp.</i>																															2	1,1				
63	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>																								3	8,8											
64		<i>Nectandra sp.</i>																															2	1,9				
65	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana Miers</i>																									6	5,8										
66	Loranthaceae	<i>Phoradendron sp. 1</i>																																				

ID	Clasificación taxonómica		Cobertura Vegetal (% CV)																																		
			FI-04*		FI-05		FI-06*		FI-07*		FI-08*		FI-09*		FI-10*		FI-11		FI-13*		FI-14*		FI-15		FI-16		FI-17*		FI-18		FI-19		FI-20		FI-25*		FI-26*
	Familia	Nombre científico	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	
67	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	5	4,4											3	1,7																					
68	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	6,2	9	3,1	9	4,6			7	2,5			7	4,4			3	2,2			5	2,9													
69		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.																							6	17,6	8	7,8	5	3,1	6	3,2					
70		<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.																															1	22,6			
71		<i>Theobroma cacao</i> L.											27	16,9	19	10,6					13	8,1	31	17,9	31	16,5							18	9,6			
72		<i>Hibiscus escobariae</i> Fryxell																		8	5,9											7	3,7				
73		<i>Matisia cordata</i> Bonpl.											4	2,5	1	0,6					4	2,5	1	0,6	2	1,1											
74		<i>Sida rhombifolia</i> L.														8	4,5																				
75		<i>Sida repens</i> Dombey ex Cav								11	4,0																										
76	<i>Hibiscus</i> sp.	1	0,9																																		
77	Melastomataceae	<i>Monochaetum lineatum</i> (D. Don) Naudin																														3	1,6				
78		<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don																								3	2,9										
79	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>																						1	2,9												
80	Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb.																														3	3,6				
81		<i>Ficus estrangulador</i>																							1	2,9											
82		<i>Ficus</i> sp.2																						2	1,2							1	0,5				
83		<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.					1	0,5																				1	0,6								
84		<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg													2	1,1					1	0,6					1	1,0									
85		<i>Ficus</i> sp.																								1	2,9										
86	<i>Ficus</i> sp. 1																																				
87	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.				5	2,6	6	2,2	9	3,3	6	1,7	6	3,8	6	3,4	6	4,4	6	3,7						6	3,8	6	3,2	6	7,1					
88	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L.						16	5,9	35	12,7			36	22,5	24	13,4	21	15,6	19	11,8						19	11,9			3	41,7	4	73,4			
89	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.													5	2,8											4	2,5									
90		<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston													1	0,6																					
91	Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	1	0,9			9	4,6	9	3,3			14	4,1			9	5,0	8	5,9																	
92	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims																									11	6,9									
93	Pentaphragaceae	<i>Freziara</i> sp.																								1	1,0										
94	Piperaceae	<i>Piper</i> sp. 1																									12	11,7									
95		<i>Piper ecuadorensis</i>													11	6,1				11	6,8	8	4,6	12	6,4			14	8,8	12	6,4						
96		<i>Piper</i> sp. 2																									16	15,5									
97		<i>Piper</i> sp. 3																					9	5,2	8	4,3											
98	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumacher																		26	19,3																
99		<i>Guadua angustifolia</i> Kunth													13	8,1	16	8,9											19	10,2							

ID	Clasificación taxonómica		Cobertura Vegetal (% CV)																																			
			FI-04*		FI-05		FI-06*		FI-07*		FI-08*		FI-09*		FI-10*		FI-11		FI-13*		FI-14*		FI-15		FI-16		FI-17*		FI-18		FI-19		FI-20		FI-25*		FI-26*	
	Familia	Nombre científico	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV		
100		<i>Saccharum officinarum L.</i>										38	11,0	29	18,1																							
101		<i>Oryza sativa L.</i>			16	57,6	13	68,9	11	43,2	12	45,3	11	33,0																								
102	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. & C.A. Mey.</i>																			2	1,2					21	20,4										
103		<i>Triplaris sp.</i>																						2	5,9													
104	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes (Mart.) Solms</i>			89	30,9			84	30,8	87	31,5	65	18,8																								
105	Pteridaceae	<i>Pteridium sp. 1</i>																					11	6,4	17	9,0												
106		<i>Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.</i>																															1	0,5				
107	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>																														2	1,1					
108		<i>Isertia laevis (Triana) B.M. Boom</i>																														9	4,8					
109		<i>Coffea arabica L.</i>														8	4,5																					
110	Rutaceae	<i>Citrus medica L.</i>																				7	4,3															
111	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	1	0,9																																		
112	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>																									3	2,9										
113	Solanaceae	<i>Browallia americana L.</i>	1	0,9																																		
114		<i>Solanum sp. 2</i>																															5	2,7				
115		<i>Cecropia litoralis</i>														2	1,1	3	2,2	2	1,2					7	20,6			4	2,5	3	1,6					
116		<i>Cecropia angustifolia Trécul</i>																								4	3,9											
117	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa Poepp. & Endl.</i>																								2	1,9											
118		<i>Pouroma bicolor</i>																								1	2,9											
119		<i>Pilea sp.</i>																					25	14,5	36	19,1												
120	Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>																														3	1,9					
121		<i>Verbena litoralis Kunth</i>																														16	10,0					
ABUNDANCIA (N)			11	100,	28	100,	19	100,	27	100,	27	100,	34	100,	16	100,	17	100,	13	100,	16	100,	17	100,	18	100,	3	100,	10	100,	16	100,	18	100,	8	100,	6	100,
			3	0	8	0	6	0	3	0	6	0	5	0	0	0	9	0	5	0	1	0	3	0	8	0	4	0	3	0	0	0	7	0	4	0	4	0

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con Métodos de Matteucci y Colma (1982).

Abundancia absoluta (N).

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección.

Análisis comunitario: Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Version 3,1, son indicados en el cuadro siguiente.

Cuadro 6.2.6-34. Resultados del análisis de diversidad en estaciones de muestreo ubicadas en Áreas intervenidas (Cultivos)

Formación vegetal		Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
			Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
Áreas Intervenidas (Cultivos)	Arrozal	FI-04*	113	18	0,56	1,49	3,60	0,51	36,33
		FI-05	288	11	0,57	1,16	1,77	0,48	11,33
		FI-06*	196	13	0,52	1,34	2,27	0,52	13,5
		FI-07*	273	10	0,71	1,55	1,60	0,67	10
		FI-08*	276	8	0,68	1,38	1,25	0,66	8
	Cañaveral - maizal	FI-09*	345	17	0,83	2,17	2,74	0,77	17,5
		FI-10*	160	12	0,86	2,16	2,17	0,87	12
	Cacaotal - cafetal	FI-11	179	24	0,93	2,89	4,43	0,91	24,2
		FI-15	173	17	0,90	2,50	3,11	0,88	17
		FI-16	188	14	0,89	2,37	2,48	0,90	20,17
		FI-17*	34	14	0,88	2,35	3,69	0,89	17,5
		FI-18	103	19	0,90	2,56	3,88	0,87	14
		FI-20	187	25	0,93	2,90	4,59	0,90	19,25
	Cítrico	FI-19	160	19	0,93	2,76	3,55	0,94	19,6
	Bananal	FI-13*	135	17	0,90	2,53	3,26	0,89	19
		FI-14*	161	20	0,90	2,55	3,74	0,85	25,2
		FI-25*	84	8	0,74	1,60	1,58	0,77	9
		FI-26*	64	4	0,43	0,85	0,72	0,61	4

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(*) Parcelas ubicadas en el Área de Intersección.

(**) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

El análisis e interpretación de los índices de diversidad es presentada a continuación:

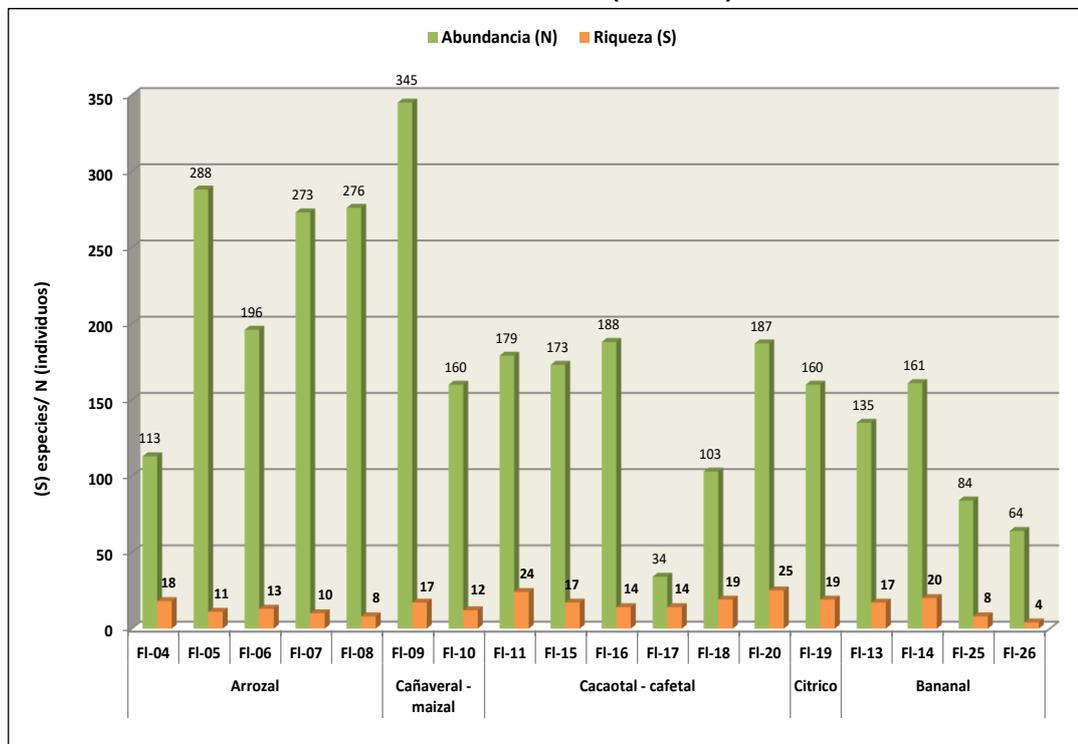
Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica y abundancia de la flora en áreas de cultivos fue variada, en ellas se desarrollan plantas propiamente cultivadas y otras de forma natural dentro, y en alrededores de las parcelas de cultivos, logrando de tal manera el incremento de la diversidad de especies.

Producto de los inventarios efectuados en las unidades de muestreo, se determinó que la riqueza taxonómica de plantas osciló entre 4 (parcela FI-26, bananal) y 25 (parcela FI-20, cacaotal-cafetal) especies, respectivamente. Las parcelas con mayor riqueza de especies botánicas fueron FI-11 y FI-20 (cacaotal-cafetal); mientras que las parcelas que indicaron menor riqueza taxonómica fueron FI-08 (arrozal), FI-25 y FI-26 (bananal), respectivamente. Respecto de la abundancia de la flora desarrollada en áreas de cultivos, estas fluctuaron entre 34 (parcela FI-17, cacaotal-cafetal) y 345 (parcela FI-09, cañaveral) ejemplares botánicos. Las parcelas con mayor abundancia de plantas fueron FI-05, FI-07, FI-08 (arrozal) y FI-09 (cañaveral-maizal); en tanto que las de menor abundancia de plantas fueron FI-17 (cacaotal-cafetal), FI-25 y FI-26 (bananal).

La riqueza y abundancia de la flora en áreas de cultivos es representada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-33. Riqueza y abundancia de la flora por estaciones de muestreo en Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-04, FL-06, FL-07, FL-08, FL-09, FL-10, FL-13, FL-14, FL-17, FL-25, FL-26).

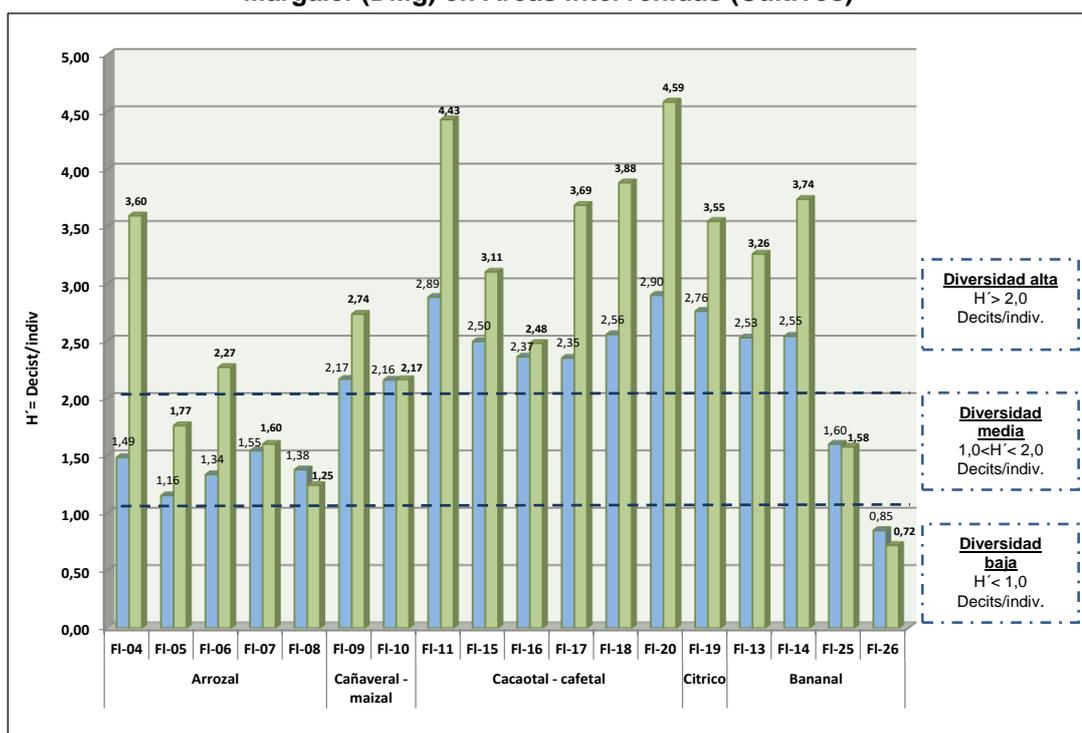
Diversidad de especies

Los valores del índice de diversidad de Shannon (H') fluctuaron entre $H'=0,85$ (parcela FI-26, bananal) y $H'=2,90$ (parcela FI-20, cacaotal-cafetal) decit/individuos. De los resultados obtenidos, se determinó que la parcela FI-26 presentó baja biodiversidad florística; mientras que las parcelas con mediana biodiversidad florística fueron todas aquellas establecidas en arrozales. El resto de parcelas evaluadas indicaron alta biodiversidad, debido a sus valores superiores a $H' = 2,0$ decits/individuos.

Por su parte, el índice de riqueza específica Margalef (DMg) mostró valores entre $DMg=0,72$ (parcela FI-26, bananal) y $DMg=4,59$ (parcela FI-20, cacaotal-cafetal) determinándose que la parcela con el valor más bajo indicó baja riqueza específica; mientras que el resto de parcelas fueron calificadas como ambientes de mediana riqueza específica.

La representación de la biodiversidad y riqueza específica de la flora en áreas de cultivos es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-34. Diversidad de especies, según el índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.
Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-04, FL-06, FL-07, FL-08, FL-09, FL-10, FL-13, FL-14, FL-17, FL-25, FL-26).

Dominancia y equidad de especies

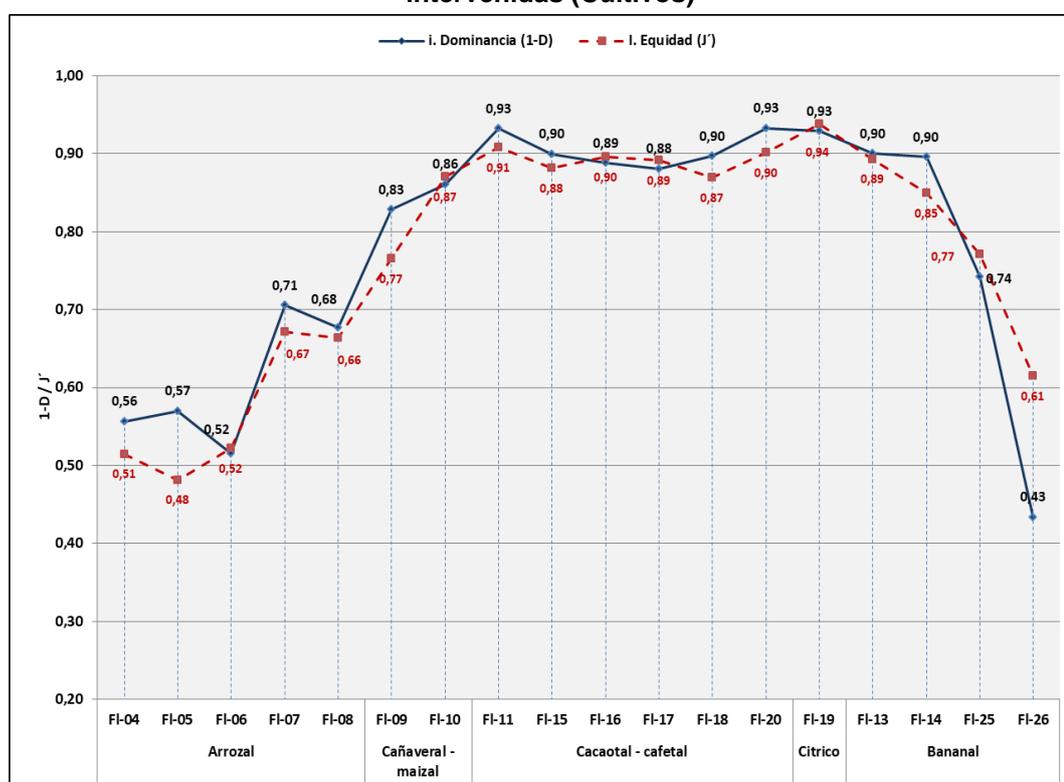
Los valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) fluctuaron entre $1-D=0,43$ (parcela FI-26) y $1-D=0,93$ (parcelas FI-11 y FI-20 en cacaotal, FI-19 en cítricos), respectivamente. Los resultados obtenidos indican que la mayoría de parcelas evaluadas no presentan

dominancia de alguna(s) especie(s), a pesar de ser áreas dedicadas a cultivos; ello está relacionado con la presencia de otras especies botánicas desarrolladas de forma natural en las parcelas de cultivos.

Ante lo señalado, cabe indicar que los valores más bajos del índice corresponden a las parcelas FI-06 (arrozal) y FI-26 (bananal); en el primer caso se registraron 13 especies del cual predominó la *Oryza sativa* L. (arroz); en la segunda parcela se registraron solamente 4 especies del cual predominó la *Musa x paradisiaca* L. (plátano).

La representación de la dominancia y equidad de la flora en áreas de cultivos es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-35. Dominancia (1-D) y Equidad (J') de especies en Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-04, FL-06, FL-07, FL-08, FL-09, FL-10, FL-13, FL-14, FL-17, FL-25, FL-26).

Respecto del índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Con relación a ello, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-26 (Chao-1= 4); sin embargo, no hubo especies *Singletons* ni *Doubletons*. La parcela FI-08 presentó valor Chao-1= 8 con la presencia de una especie *Doubletons* (especie con dos individuos), el árbol nativo denominado guachapele (*Albizia guachapele*) (Kunth) Harms (Familia Fabaceae).

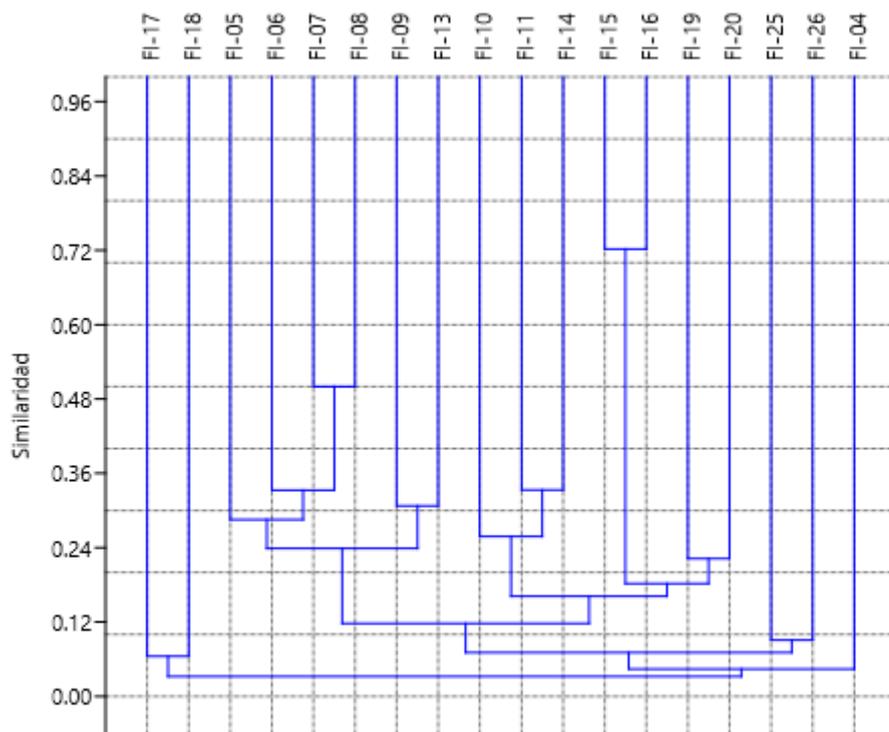
El valor más alto se determinó en la parcela FI-04 (Chao-1= 36,33), al presentar 11 especies con único ejemplar botánico (especies *Singletons*) y 2 especies con dos ejemplares botánicos cada una (Especies *Doubletons*).

Similitud entre estaciones

Según el índice de similitud de Jaccard, las parcelas evaluadas formaron diferentes agrupaciones según el grado de cercanía o afinidad entre sí. De las agrupaciones referidas, resaltaron dos pares de parcelas: FI-07 y FI-08 (arrozal) con una similitud de 50%, FI-15 y FI-16 (cacaotal-cafetal) con una similitud de 72%; evidenciando que comparten entre el 50 y 70% de las especies registradas. Asimismo, al comparar estas dos agrupaciones con las diferentes parcelas evaluadas, se observó que la similitud o cercanía fue muy baja y oscilaron entre 10 y 35%, lo que significa que presentaron pocas especies en común.

Ver representación de la similitud entre estaciones en el siguiente gráfico.

Gráfico 6.2.6.4-36. Cluster de Similitud de Jaccard entre las estaciones ubicadas en Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.
Parcelas ubicadas en el Área de Intersección (FL-04, FL-06, FL-07, FL-08, FL-09, FL-10, FL-13, FL-14, FL-17, FL-25, FL-26).

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados: $a=11,32$; $b= 0,07$; $S_{obs}=121$; $S_{esp} (a/b)=165$ y $R^2=0,99$. De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 165 especies botánicas para la formación vegetal Cultivos; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 121 especies botánicas, representando el 73,33% respecto del total de especies esperadas. Ver tabla y gráfico a continuación:

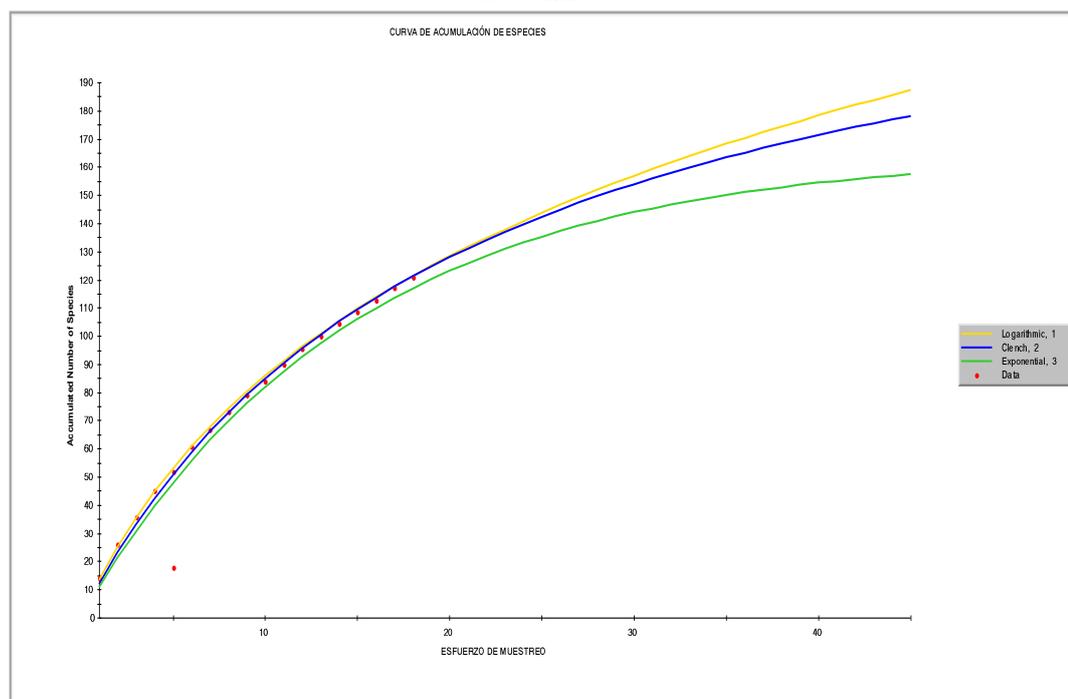
Cuadro 6.2.6-35. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponential	11,32	0,07	0,99	165	-5,58	0,01	100,06

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

Gráfico 6.2.6.4-37. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en áreas de Cultivos



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

c. Análisis de los aspectos ecológicos de la flora silvestre

 ➤ **Estado de conservación de las especies de flora silvestre**
Especies protegidas

En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies en categoría de protección internacional (Red List IUCN y CITES) registradas en los sitios de estudio de la proyectada L/T eléctrica de 500 kV Ecuador-Perú.

En el área evaluada se identificaron 61 especies categorizadas de la siguiente manera: 5 especies en categoría de Vulnerable (VU), 5 especies en categoría de Casi Amenazada (NT), una especie en categoría En Peligro (EN) y 50 especies en categoría de Preocupación menor (LC). Ver tabla siguiente:

La cantidad de especies protegidas registradas es congruente, dado que son sitios con elevados niveles de intervención antrópica, donde la formación vegetal originaria en gran parte fue reemplazada por actividades agrícolas (cultivos industriales y pequeña agricultura) y ganadería.

Cuadro 6.2.6-36. Lista de especies botánicas protegidas según normativa internacional vigente registradas en los sitios de estudio de la L/T de 500 kV Ecuador – Perú

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Categorización		Endemismo León-Yáñez et al., 2011)
	Familia	Nombre científico		IUCN	CITES	
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Bala	LC	--	--
2	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis Spruce</i>	Tagua	NT	--	Endémica (DD)
3		<i>Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.</i>	Chontilla blanca	LC	--	--
4	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.</i>	Chilco	LC	--	--
5	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: Tecoma billbergii Bureau & Schumann y Tabebuia ecuadorensis Standley</i>	Guayacan negro, madero negro	--	--	Endémica
6		<i>Crescentia cujete L.</i>	Poto	LC	--	--
7		<i>Jacaranda mimosifolia D. Don</i>	Jacaranda	VU	--	--
8	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.</i>	Polo polo, bototillo, porotillo	LC	--	--
9		<i>Bixa orellana L.</i>	Achiote	LC	--	--
10	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	LC	--	--
11		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	NT	--	--
12	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	Overal, muyuyo	LC	--	--
13		<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham.</i>	Laurel	LC	--	--
14		<i>Cordia eriostigma Pittier</i>	Tutumbe	LC	--	--
15	Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	Cardo	LC	II	--

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Categorización		Endemismo León-Yáñez et al., 2011)	
	Familia	Nombre científico		IUCN	CITES		
16		<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	--		II	--	
17	Caesalpinaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Vainillo, frijolillo	LC	--	--	
18	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	--	LC	--	--	
19	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Uva de pava	LC	--	--	
20	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ecuadorensis</i> H.C. Cutler & Whitaker	Chía	VU	--	Endémica (NT)	
21	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>		LC	--	--	
22	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium pinetorum</i> Syn: <i>Pteridium aquilinum</i>		LC	--	--	
23	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	--	NT	--	--	
24	Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	Mimosa	LC	--	--	
25		<i>Pithecellobium excelsum</i>	Porotillo	LC	--	--	
26		<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.		LC	--	--	
27		<i>Libidibia glabrata</i> Syn: <i>Caesalpinia paipai</i>	Pai pai	LC	--	--	
28		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	LC	--	--	
29		<i>Swartzia haughtii</i>		VU	--	Endémica (VU)	
30		<i>Inga extra-nodis</i> T.D. Penn.	Guabo	VU	--	Endémica	
31		<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	LC	--	--	
32		<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf	Clavelina	LC	--	--	
33		<i>Senna atomaria</i>		LC	--	--	
34		<i>Geoffroea spinosa</i>	Almendro	LC	--	--	
35		<i>Bauhinia aculeata</i>	Pata de vaca	LC	--	--	
36		Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>		LC	--	--
37		Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>		LC	--	--
38		Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceibo	LC	--	--
39	<i>Guazuma ulmifolia</i>		Guásimo	LC	--	--	
40	<i>Hibiscus escobariae</i> Fryxell		Peregrina	NT	--	Endémica (NT)	
41	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.		Zapote	LC	--	--	
42	<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.		--	LC	--	--	
43	Mimosaceae	<i>Inga sapindoides</i>		LC	--	--	
44		<i>Inga multinervis</i>		LC	--	--	
45		<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Seique	LC	--	--	
46	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higuerón, matapalo	LC	--	--	
47		<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	Lechoso	LC	--	--	
48		<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moral fino	LC	--	--	
49		<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerones, matapalo	LC	--	--	
50		<i>Poulsenia armata</i>	Majagua	LC	--	--	
51	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	LC	--	--	
52		<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa	LC	--	--	
53	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Matico	LC	--	--	

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Categorización		Endemismo León-Yáñez et al., 2011)
	Familia	Nombre científico		IUCN	CITES	
54	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	LC	--	--
55		<i>Echinolaena ecuadoriana</i> Filg.	--	NT	--	Endémica (NT)
56		<i>Paspalum conjugatum</i>		LC	--	--
57	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Mugin, solimanillo, tangarana	LC	--	--
58	Primulaceae	<i>Clavija pungens</i>	Huevo de tigre	VU	--	Endémica (VU)
59	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	EN	--	
60	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	Limón de monte	LC	--	
61	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>		LC	--	
62	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	Uva de monte	LC	--	
63		<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Ortiga brava, pica pica	LC	--	--

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

IUCN (2019): The IUCN Red List of Threatened Species (International Union for Conservation of Nature).

Categorías: Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU) y En Peligro (EN).

CITES (2017): Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas: Categorías I, II y III.

Especies endémicas

Según el *Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador* (León-Yáñez et al., 2011) en el área evaluada se registraron 8 especies endémicas para Ecuador: una especie para las familias Arecaceae, Malvaceae, Primulaceae, Poaceae Cucurbitaceae, Bignoniaceae y 2 especies para la familia Fabaceae, respectivamente. Ver la tabla siguiente:

Cuadro 6.2.6-37. Lista de especies endémicas registradas en los sitios de estudio de la L/T de 500 kV Ecuador – Perú

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Endemismo León-Yáñez et al., 2011)
	Familia	Nombre científico		
1	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Endémica
2	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: <i>Tecoma billbergii</i> Bureau & Schumann y <i>Tabebuia ecuadorensis</i> Standley	Guayacan negro, madero negro	Endémica
3	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ecuadorensis</i> H.C. Cutler & Whitaker	Chía	Endémica
4	Fabaceae	<i>Swartzia haughtii</i>	--	Endémica
5		<i>Inga extra-nodis</i> T.D. Penn.	Guabilla	Endémica
6	Malvaceae	<i>Hibiscus escobariae</i> Fryxell	Peregrina	Endémica
7	Poaceae	<i>Echinolaena ecuadoriana</i> Filg.	--	Endémica
8	Primulaceae	<i>Clavija pungens</i>	--	Endémica

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: *Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador* (León-Yáñez et al., 2011)¹⁸

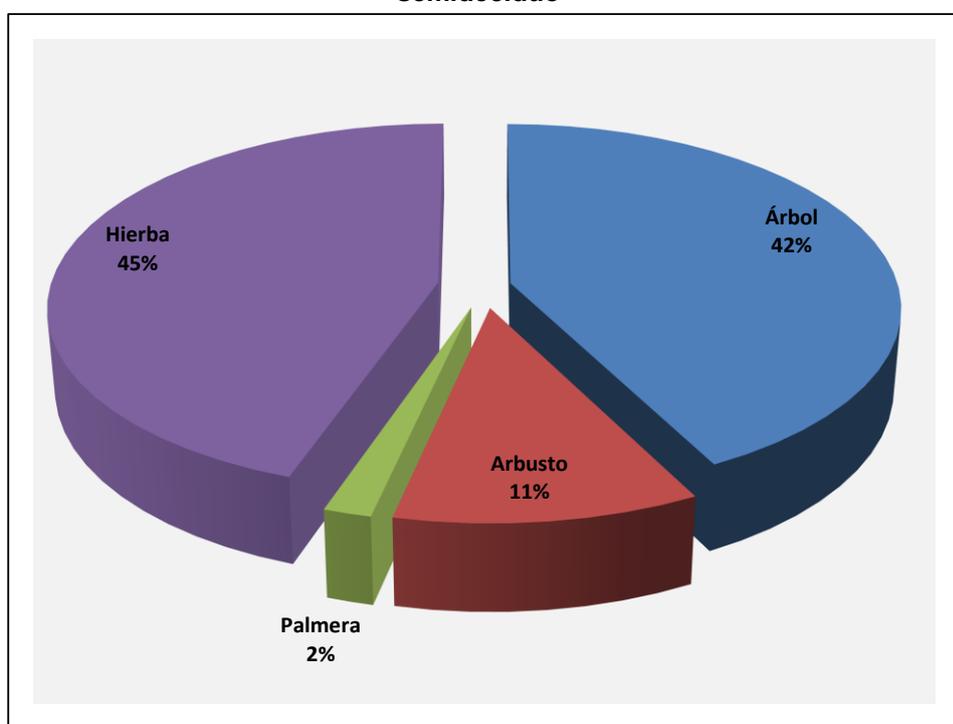
¹⁸ León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

➤ **Hábito o formas de crecimiento de las especies**

A continuación, se presenta el hábito o formas de crecimiento de las especies vegetales identificadas en el área de estudio, según el tipo de ecosistema y/o formación vegetal identificada:

Bosque Semidecidual: la vegetación del bosque semideciduals presentó las siguientes formas de crecimiento (hábito): árbol, arbusto, palmera y hierba. Las formas de crecimiento con mayor representatividad fueron los árboles con 73 especies (42%) y las hierbas con 77 especies (45%); ambas formas de crecimiento superaron el 80%, mientras que el resto de formas de crecimiento representaron el 19%. Ver el gráfico siguiente:

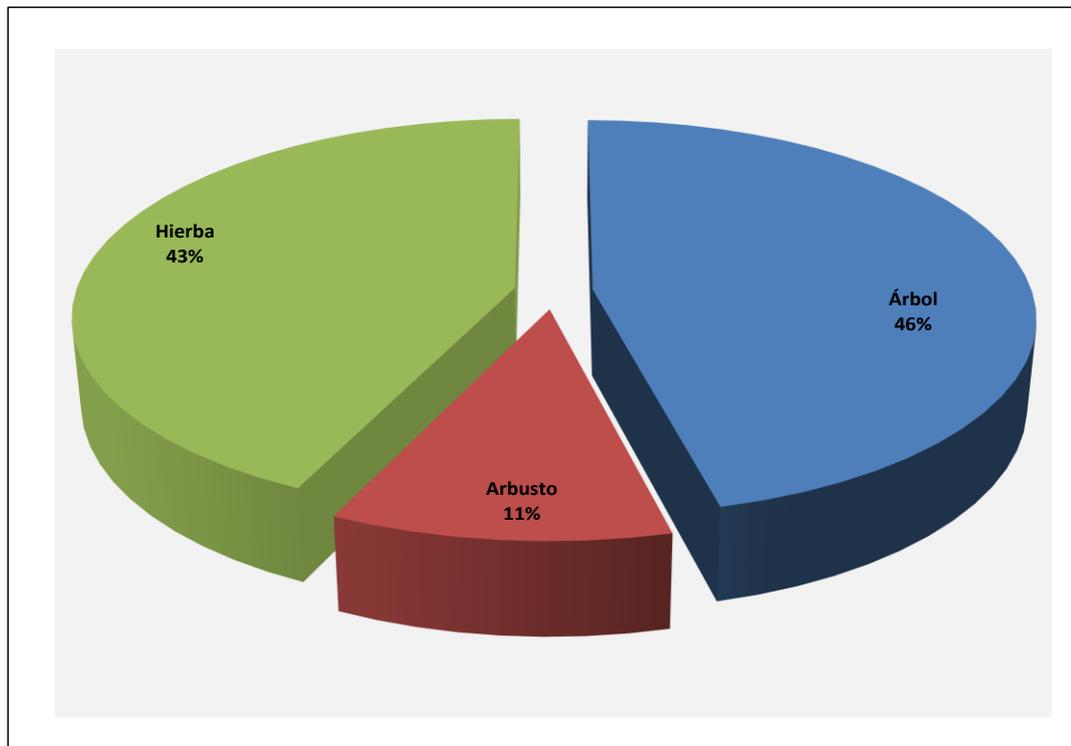
Gráfico 6.2.6.4-38. Riqueza porcentual del hábito o forma de crecimiento en Bosque semidecidual



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2019.
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Bosque Deciduo: la vegetación del bosque decidual presentó las siguientes formas de crecimiento o hábitos: árbol, arbusto y hierbas. El estrato arbóreo representó el 46% (30 especies), el estrato herbáceo el 43% (28 especies), y finalmente, el estrato arbustivo representó el 11% con 7 especies botánicas. Ver gráfico presentado a continuación:

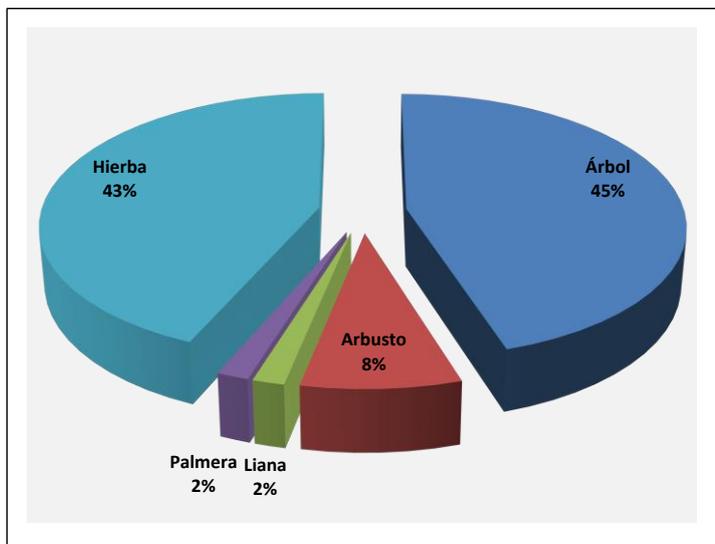
Gráfico 6.2.6.4-39. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento en Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Bosque Siempre Verde Estacional: la vegetación del bosque siempre verde estacional presentó las siguientes formas de crecimiento o hábitos: árbol, arbusto, palmera, liana y hierba. El estrato arbóreo representó el 45% (28 especies), el estrato herbáceo el 44% (27 especies); asimismo, el estrato arbustivo representó el 8% (5 especies), y finalmente, las palmeras y lianas representaron el 1% cada una. Ver gráfico presentado a continuación:

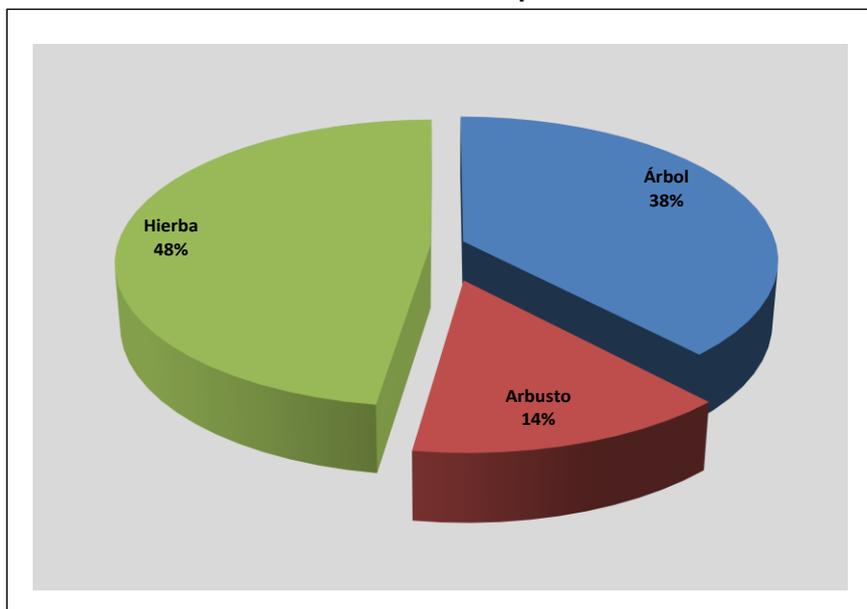
Gráfico 6.2.6.4-40. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento en Bosque Siempre Verde Estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Matorral Espinoso: la vegetación del matorral espinoso presentó las siguientes formas de crecimiento o hábito: árboles, arbustos y hierbas, de las cuales predominaron los árboles y hierbas, con 16 (38%) y 20 especies (48%), en ese orden. Ver el siguiente gráfico:

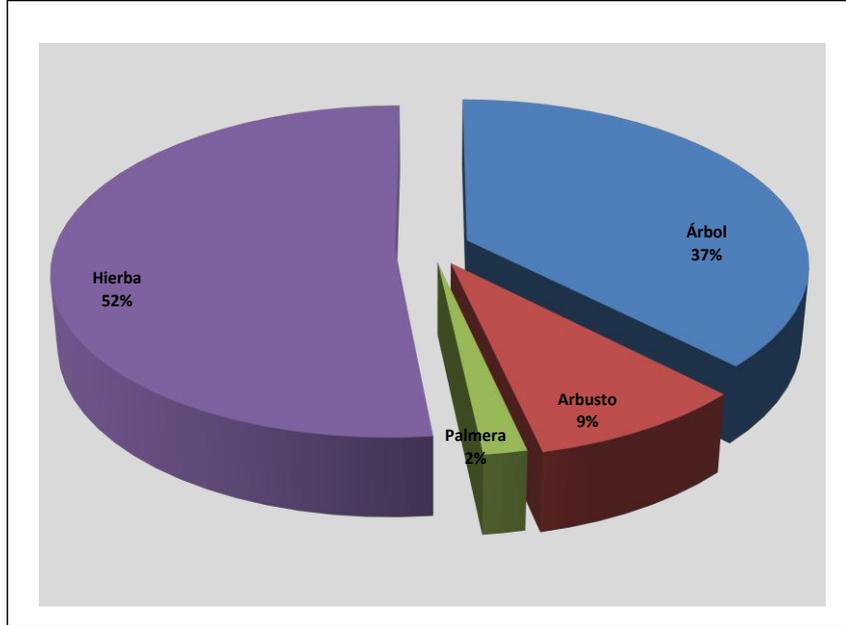
Gráfico 6.2.6.4-41. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento en Matorral espinoso



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Pastizal: la vegetación del pastizal presentó las siguientes formas de crecimiento o hábitos: árboles, arbustos, palmeras y hierbas; estas últimas predominaron en la vegetación con 29 especies (52%); es decir, representan más de la mitad de la riqueza total identificada en pastizales. Los árboles, sin embargo, representaron el 38% (21 especies). Ver el siguiente gráfico:

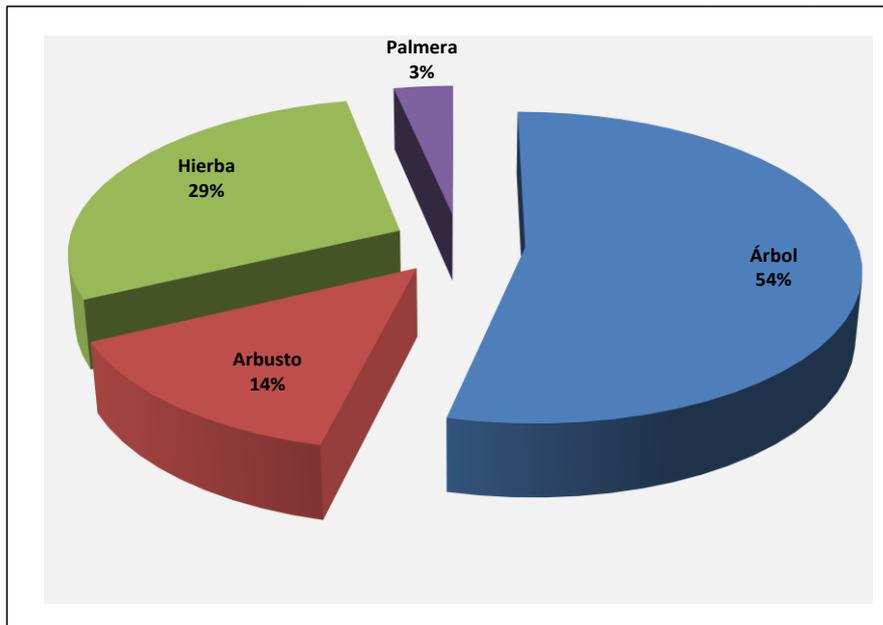
Gráfico 6.2.6.4-42. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento de la vegetación registrada en Pastizal



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Áreas Intervenidas (cultivos): la vegetación en áreas intervenidas (cultivos) presentaron las siguientes formas de crecimiento o hábitos: árboles, arbustos, hierbas y palmeras. El 54% (65 especies) de la vegetación registrada fueron árboles, mientras que el 29% (35 especies) fueron hierbas; ambas formas de crecimientos representaron alrededor del 80%. Ver el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-43. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento de la vegetación registrada en Áreas intervenidas (cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

d. Importancia de las especies (Usos): ecológica, económica y sociocultural

En este grupo se presentan las especies de flora silvestre con algún tipo de importancia a nivel ecológico, económico y cultural.

Cuadro 6.2.6-38. Listado de especies de flora silvestre y su importancia ecológica, económica y sociocultural.

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees	--	x		x
2	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Cola de zorro	x		
3		<i>Amaranthus</i> sp.	Amaranto			x
4	Amarillidaceae	<i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy	--	x		
5	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	x	Comestible, cerco vivo	x
6	Annonaceae	<i>Annona</i> sp.	Anonilla	x	Madera	x
7	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	--	x		x
8		<i>Dieffenbachia</i> sp.	--	x		x
9		<i>Monstera</i> sp.	Costilla de Adán	x		x
10		<i>Anthurium</i> sp.	Anturio	x		x
11	Arecaceae	<i>Ceroxylon</i> sp.	Palma	x		x
12		<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	Chontilla blanca	AA	Flores para perfumes	x
13	Asteraceae	<i>Vernonia patens</i> Kunth	Chilca	x		x
14		<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	Chilco--	x		x
15		<i>Philoglossa</i> sp.	--	x		x
16		<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	Pajaro bobo--	x		x
17		<i>Bidens bipontina</i>	--			x
18		<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	--			x
19		<i>Munnozia</i> sp.	Ala de murciélago	x		x
20		Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.	--	x	
21	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	Guayacán amarillo	x	Madera, cerco vivo	x
22	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Muyuyu	x	Medicinal, contra gripe y dolor de estómago	x
23		<i>Cordia macrantha</i> Chodat	Laurel	x	Madera	x
24		<i>Heliotropium</i> sp.	--	x		x
25	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	--	x		x
26		<i>Tillandsia</i> sp.2	--	x		x
27		<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de viejo	x	Ornamental	x

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
28		<i>Pitcairnia sp.</i>	--	x		x
29	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus (F.A. C. Weber) Britton & Rose</i>	Pitahaya	x	Comestible	x
30	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	Uva de pava	x	Madera	x
31		<i>Celtis schippii Standl.</i>	Uva de pava	x	Madera	x
32	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia C. Presl</i>	--	x		x
33	Combretaceae	<i>Terminalia sp.</i>	--	x		x
34		<i>Terminalia amazonia (J.F. Gmel.) Exell</i>	Yumbingue	x	Maderable	x
35	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm. f.</i>	--	x		
36	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea Jacq.</i>	Borrachera	x		x
37		<i>Convolvulus sp.</i>	--	x		
38	Costaceae	<i>Costus scaber Ruiz & Pav.</i>	Caña	x		x
39		<i>Costus sp.</i>	--	x		x
40	Clusiaceae	<i>Clusia poeppigiana Engl.</i>	--	x	Madera	x
41	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz.</i>	--	x		
42		<i>Scleria bracteata Cav.</i>	Cortadera	x		x
43	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.</i>	--	x		
44	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	Mora blanca	x	Madera	x
45		<i>Alchornea pearcei Britton ex Rusby</i>	Zapotillo	x	Madera	x
46		<i>Acalypha sp.</i>	--	x		
47		<i>Croton rivinifolius Kunth</i>	--	x	Alimento de animales	x
48		<i>Croton wagneri Müll. Arg.</i>	Moshquera	x		x
49		<i>Euphorbia sp.</i>	--	x		
50	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	Algarrobo	x	Madera, frutos comestibles	x
51		<i>Albizia saman (Jacq.) Merr.</i>	Samán	x	Madera	x
52		<i>Cassia sp.</i>	--	x	Madera	x
53		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	Pepito colorado	x	Madera	x
54		<i>Geoffroea spinosa Jacq.</i>	Pepa de vaca	x	Madera, frutos comestibles	x
55		<i>Inga sp.</i>	Guaba	x	Madera	x
56		<i>Inga macrophylla Humb. & Bonpl. ex Willd.</i>	Guaba	x	Madera	x
57		<i>Inga spectabilis (Vahl) Willd.</i>	Guaba de machete	x	Madera, para cultivo de café	x
58		<i>Desmodium sp.</i>	--			x
59		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	--	x		x

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
60		<i>Mimosa pigra</i> L.	Vergonzosa	x		x
61		<i>Machaerium millei</i> Standl.	Cabo de hacha	x	Madera	x
62	Gesneriaceae	<i>Besleria</i> sp.	--	x		x
63		<i>Columnea spathulata</i> Mansf.	--	x		
64	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	--	x	Ornamental	x
65		<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	Heliconia	x	Ornamental	x
66	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	--			x
67	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	--	x	Madera	x
68	Lytraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	--	x		x
69	Malvaceae	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	Ceiba	x	Madera, sogas	x
70		<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Pretina, pigio	x	Madera	x
71		<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	Corcho	x	Madera	x
72		<i>Eriotheca ruizii</i> (K.Schum.) A.Robyns	Chirigua, pasayo	x	Madera	x
73		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balsa blanca	x	Madera, artesanía	x
74		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guázimo	x	Cerco	x
75		<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	--	x		x
76		<i>Sida</i> sp.	--			
77		<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	Beldaco	x	Madera	x
78		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Palo de balsa	x	Madera	x
79	Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.	--	x		x
80		<i>Miconia</i> sp.	--	x	Madera	x
81	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Tangare	x	Madera	x
82		<i>Trichilia pallida</i> Sw.	--	x	Madera	x
83	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	--	x	Madera	x
84	Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.		x	Madera	x
85		<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	Sande	x	Madera	x
86		<i>Ficus</i> sp.	Higueron	x	Madera	x
87		<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Higuerón	x	Madera	x
88		<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Ávila	Matapalo	x	Madera	x
89		<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	--	x	Madera	x
90	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Niguito	x	Cerco	x
91	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	Huachig caspi	x	Madera	x
92	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Pego pego	x	Madera	x

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
93	Oxalidaceae	<i>Oxalis ortgiesii Regel</i>	Oxalis	x		x
94	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida L.</i>	--	x		x
95	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri L.</i>	--	x		x
96	Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia (L.) Kunth</i>	--	x		x
97		<i>Pilea fasciata Wedd.</i>	--	x		x
98		<i>Piper sp.</i>	Matico	x		x
99		<i>Piper aduncum L.</i>	Matico	x		x
100		<i>Piper peltatum L.</i>	Matico	x		x
101	Poaceae	<i>Panicum maximum Jacq.</i>	--	x		x
102		<i>Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.</i>	Caña brava	x		x
103		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	--	x		x
104		<i>Digitaria sp.</i>	--	x		x
105		<i>Echinolaena ecuadoriana F. Ig.</i>	--	x		
106	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. & C.A. Mey.</i>	Muchín, muchina	x	Madera	x
107	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum sp.</i>	--	x		
108	Primulaceae	<i>Jacquinia sprucei Mez</i>	Barbasco		Madera	x
109	Promulaceae	<i>Clavija Ruiz & Pav.</i>	--	x		x
110	Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>	--	x		
111		<i>Pteris sp.</i>	--	x		x
112	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora Benth.</i>	Ébano	x	Madera	x
113	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	--	x		
114		<i>Spermacoce laevis Lam.</i>	--	x		x
115	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum Engl.</i>	Uña de gato	x	Madera	x
116	Salicaceae	<i>Laetia procera (Poepp.) Eichler</i>	Marcelo	x	Madera	x
117	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	--	x		
118		<i>Sapindus saponaria L.</i>	Chereco	x	Madera, medicinal	x
119	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa Kunth</i>	--	x		x
120	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	--	x		x
121	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.</i>	Verdolaga	x		x
122	Urticaceae	<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	Ortiga brava, pica pica	x	Medicinal	x
123		<i>Cecropia sp.</i>	Hormiguero, uvilla	x	Madera	x
124		<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	Hormiguero, uvilla	x	Madera	x
125		<i>Pourouma cucura Standl. & Cuatrec.</i>	Uvilla	x	Madera	x
126		<i>Pourouma guianensis Aubl.</i>	Hormiguero,	x	Madera	x

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
			uvilla			
127	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	--	x		x
128		<i>Lantana cujabensis</i> Schauer	Lantana	x		x

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

6.2.7 Conclusiones generales de flora y vegetación

- La caracterización de los ecosistemas/formaciones vegetales desarrolladas en el área de estudio del presente proyecto (EIA L/T en 500 kV) fue realizada a través del inventario en 55 parcelas, las cuales fueron distribuidas de forma representativa en todo el trazado de la referida L/T, tomando en cuenta la presencia de seis (06) tipos de ecosistemas y/o formaciones vegetales.
- Los ecosistemas/formaciones vegetales identificados en el área de estudio del proyecto en función de la riqueza taxonómica y abundancia registradas mostraron mediana y alta diversidad de especies botánicas; en el caso del Matorral espinoso, la diversidad fluctuó entre baja y mediana biodiversidad debido a que es una vegetación típicamente rara.
- En general, el área de estudio por donde se proyectará la L/T de 500 kV para el sistema interconectado Ecuador-Perú, presenta elevados niveles de intervención antrópica; encontrándose ecosistemas altamente fragmentados con baja conectividad ecológica.
- En la mayoría de las zonas de muestreo no se han encontrado ecosistemas boscosos netos, sino más bien predominantes áreas de uso agrícola (cultivos de arroz, banano, caña de azúcar y cacao, principalmente; por lo que se puede concluir que el área de estudio es una zona altamente productiva.
- En los sitios donde se registró ecosistemas boscosos, se puede decir que solamente se constituyen en islas de diversidad, donde se pudo registrar gran variedad de especies nativas propias de la zona.
- A pesar de las alteraciones ecosistémicas registradas en los sitios de evaluación, se puede afirmar que la riqueza de la flora es alta.
- La cantidad de especies de flora protegida, en general es bajo, dato que es congruente debido a las altas presiones antropogénicas registradas en la zona de estudio; entre ellos, ecosistemas alterados y fragmentados, presencia de grandes plantaciones de especies introducidas, agricultura y ganadería, principalmente.
- Debido a que el área de estudio del proyecto se extiende sobre Bosques de Protección, y con el fin de conocer la flora y vegetación de cada lugar, se establecieron siete (07) parcelas de evaluación: la parcela FI-39 fue situada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa"; parcelas FI-41, FI-42 y FI-44 fueron situadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil"; y finalmente, las parcelas FI-47, FI-51 y FI-52 fueron ubicadas en el Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín".

- Se establecieron puntos de monitoreo de la flora silvestre a lo largo del trazado de la L/T, considerando la distribución equitativa y representativa, así como la ubicación de los componentes del proyecto cercanos a áreas sensibles (puntos blancos) tales como los bosques de Protección con vegetación semidecidual, decidual y siempre verde estacional a fin de efectuar evaluaciones periódicas en cada etapa del proyecto para garantizar la conservación de los ecosistemas. Los puntos ubicados
- Se recomienda el cumplimiento estricto del monitoreo de la vegetación a fin de conocer las implicancias del desarrollo del proyecto y a través de ello poder tomar medidas que minimicen los efectos negativos sobre sus poblaciones.