

FLORÍSTICA DE COMUNIDADES VEGETALES EN EL ÁREA MINERA ASA-KARÓN, CUENCA DEL RÍO PARAGUA, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

Floristics of plant communities in the mining area of Asa-Karón, Paragua river basin, Bolívar State, Venezuela

Wilmer A. DÍAZ-PÉREZ^{1,2}, Santos Miguel NIÑO³
y Raul E. RIVERO¹

¹Fundación Jardín Botánico del Orinoco, Herbario Regional de Guayana, Calle Bolívar,
Módulos Laguna El Porvenir, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela.
wildip@gmail.com, aguamarila@yahoo.com

²Universidad Nacional Experimental de Guayana. Centro de Investigaciones Ecológicas. Coordinación General
de Investigación y Postgrado. Edificio UNEG Chilemex, Urbanización Chilemex, Calle Chile,
Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela.

³UNELLEZ, Herbario Universitario PORT, Mesa de Cavacas-Guanare, Estado Portuguesa, Venezuela

RESUMEN

Se estudió la flora de comunidades vegetales afectadas por la minería aluvional aurodiamantífera en Asa-Karón, estado Bolívar. Se inventariaron plantas vasculares en transectos que incluyeran el mayor número de unidades de interés. Se identificaron 344 taxa en total, donde cinco de ellas son restringidas a Venezuela. La mayor proporción (59,5%) de especies es de origen Neotropical, pudiendo encontrarse principalmente en las Guayanas, Colombia, Brasil, Ecuador, Perú y Bolivia. Las familias con más especies fueron Poaceae (35 spp.), Cyperaceae, Rubiaceae y Melastomataceae (24 c/u), Fabaceae (22) y Asteraceae (14). *Miconia* (9), *Cyperus*, *Paspalum* y *Rhynchospora* (6), *Psychotria* y *Panicum* (5) fueron los géneros con mayor cantidad de especies. Melastomataceae y Rubiaceae predominaron en todo tipo de vegetación excepto el bosque alto, sabana abierta e inundable; Clusiaceae, Fabaceae, Meliaceae y Chrysobalanaceae prevalecieron en el bosque alto; Poaceae y Cyperaceae en morichales, sabanas y matorrales bajos.

Palabras clave: Bolívar, composición florística, Guayana, Minería, Venezuela

ABSTRACT

The flora of plant communities affected by gold-diamond alluvial mining in Asa-Karón, Bolívar State was studied. Vascular plants were inventoried on transects including the major number of interesting units. 344 of total taxa were identified, five of them restricted to Venezuela. The major proportion of the species (59.5%) were of Neotropical origin, specially from Guianas, Colombia, Brasil, Ecuador, Peru and Bolivia. The families with the most species were Poaceae (35 spp.), Cyperaceae, Rubiaceae and Melastomataceae (24 each), Fabaceae (22) and Asteraceae (14). *Miconia* (9), *Cyperus*, *Paspalum* y *Rhynchospora* (6), *Psychotria* and *Panicum* (5) were the genera with the highest number of species. Melastomataceae and Rubiaceae predominated on all type of vegetation except the tall forest and open and flooded savanna; Clusiaceae, Fabaceae, Meliaceae and Chrysobalanaceae prevailed in the tall forest; Poaceae and Cyperaceae on *Mauritia* palm swamps, savannas and low thickets.

Key words: Bolívar, floristic composition, Guayana, Mining, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La gran riqueza florística de la Guayana venezolana fue pronto reconocida por los primeros exploradores de los siglos XVIII y XIX tales como Humboldt y Bonpland, los hermanos Schomburgk y Spruce (Huber 1995a). En el siglo XX fueron organizadas numerosas expediciones botánicas hacia la región Guayana para documentar la alta diversidad y endemismo de las especies vegetales, pero muy poca atención se les prestó a las características de las comunidades vegetales en las cuales existían estas plantas (Huber 1995a).

El río Paragua es uno de los principales tributarios del río Caroní y entre sus afluentes se encuentran los ríos Asa y Karún. Según Huber (1995a), en marzo y abril de 1943, Ellsworth P. Killip del U.S. National Herbarium (US) fue invitado por Henri Pittier y el Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) a Venezuela, donde realizaron colecciones cerca de Ciudad Bolívar y a lo largo del bajo río Paragua (Salto Uraima, río Tonoro) hasta las cuestas occidentales del Cerro Guaiquinima. Por otra parte, CVG-IPETO (1976) ejecutó el estudio forestal exploratorio de la Reserva Forestal de la Paragua.

El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) llevó a cabo inventarios de suelos y vegetación en el bajo río Paragua en 1982 (Huber 1995a). A inicios de este mismo año, la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) comenzó a promover estudios intensivos en botánica, ecología y paleoecología en las cuencas de los ríos Caroní y Paragua a través de su filial Electrificación del Caroní C.A. (EDELCA) a fin de obtener información básica para el manejo adecuado de la enorme área de captación que alimenta las plantas hidroeléctricas en Guri. Entre 1982 y 1984, investigadores de la Escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad de los Andes (ULA) hicieron una serie de inventarios forestales para EDELCA, recolectando en los bosques y arbustales que después fueron inundados durante la fase tercera y final del Lago Guri (Pernía 1985). Díaz & Elcoro (2009), en su trabajo sobre plantas colonizadoras en áreas perturbadas por la minería en el estado Bolívar, incluyeron a Asa-Karón entre las cinco áreas mineras inventariadas y reportan que esta localidad es la que presentó mayor riqueza florística. Indicaron además que cada una de las áreas presenta una composición florística diferente, no obstante, las especies *Cyperus odoratus*, *C. luzulae*, *Fuirena umbellata*, *Pityrogramma calomelanos*, *Trema micrantha* y *Phytolacca rivinoides* fueron comunes en la mayoría de ellas.

De acuerdo con Huber (1995b), la minería legal a través de concesiones oficiales se había incrementado debido a la política gubernamental de generar fuentes alternativas de ingresos como forma de estimular la economía nacional, creando una seria amenaza en muchas áreas de la Guayana venezolana. Por eso era necesario proveer información sobre la flora y vegetación del área como una herramienta para el conocimiento y manejo de la riqueza biológica de la región. En tal sentido, como parte de un estudio para la caracterización físico natural de las áreas afectadas por la minería aluvional de oro y diamante en el estado Bolívar, se visitaron siete poblados mineros en el área conocida como Asa-Karón, con el objetivo de determinar la composición florística de comunidades vegetales en esta área minera de la cuenca del río Paragua.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó entre mayo y junio de 1992 en siete comunidades mineras de Asa-Karón (Marabá, Piedra pintada, Pista nueva, Paraíso nuevo-Paraíso viejo, Paraíso nuevo-Arenales, Castillos de Asa, Karón-La Tigra), cuenca del río Paragua, municipio Raúl Leoni, estado Bolívar, Venezuela, entre las coordenadas $6^{\circ}19'-25'$ N, $63^{\circ}19'-31'$ O, y 200-300 m snm. Las coordenadas UTM huso 20, 464162 m Este y 699023 Norte son una referencia de ubicación de Asa-Karón (Fig. 1). El bioclima dominante es el ombrófilo macrotérmico, con una precipitación media anual mayor de 2000 mm y temperaturas medias por encima de los 24°C (Huber 1995c).

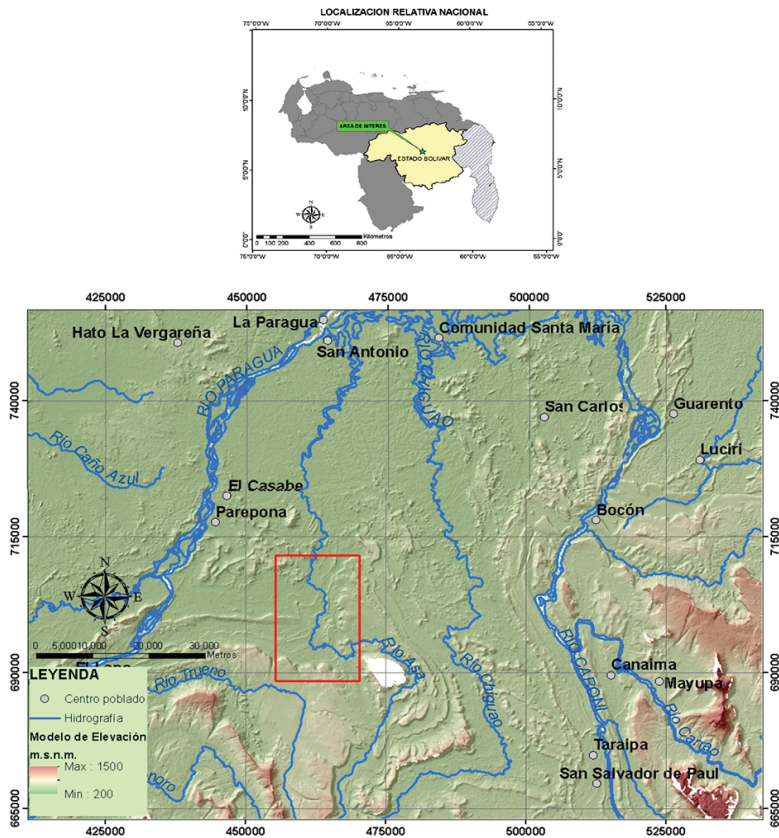


Fig. 1. Área de estudio.

La pequeña minería normalmente está relacionada con las operaciones no mecanizadas de oro y diamantes y el uso de monitores hidráulicos. Esta actividad ocasiona en algunas áreas la remoción de la cobertura vegetal formando huecos, lagunas de lodo y colas, así como la aparición de un mosaico de comunidades vegetales secundarias en distintas etapas sucesionales, diferenciadas según el tiempo e intensidad de la perturbación. En el proceso de explotación se remueve el sustrato que cubre al yacimiento aurífero o diamantífero mediante excavación, usando bombas y mangueras de alta presión y extracción con dragado (chupadoras). El material extraído es pasado por un tamiz, donde se concentra el material enriquecido, y el desecho se acumula formando las denominadas colas. Estas tienen muy baja fertilidad y se caracterizan por presentar, en la parte superior, texturas gruesas (gravas y arenas gruesas), con muy poco contenido de humedad y bajas proporciones de limo, arcillas y materia orgánica, a causa del proceso de acarreo y deposición hídrica en las partes bajas de la cola (Chacón 1992).

Se realizaron inventarios florísticos en el bosque alto, bosque bajo, bosque de galería, morichal, arbustal, sabanas con elemento leñoso, sabana abierta, sabana inundable, matorrales altos y bajos donde fueron recolectadas e identificadas preliminarmente las especies vasculares presentes siguiendo las normas comunes de herborización. El material botánico fue recolectado por el autor principal de este artículo y procesado e identificado en el Herbario Universitario PORT de la UNELLEZ-Guanare. Los duplicados fueron enviados al Herbario Nacional de Venezuela (VEN), al Herbario Regional de Guayana (GUYN) y otros a especialistas. Se siguió el sistema de clasificación APG IV (2016) para lo cual se accedió a especímenes de MO (Missouri Botanical Garden) vía Tropicos (2021) mediante sus portales en línea. Los nombres científicos en la mayoría de los casos sigue a Steyermark *et al.* (1995-2005).

Se realizaron transectos para el reconocimiento de la vegetación, geología, suelos y geomorfología. El trabajo de campo consistió en verificar las comunidades vegetales interpretadas en el mapa de vegetación. Para ello, se realizaron levantamientos fitosociológicos en formaciones arbóreas, arbustivas y herbáceas.

Comunidades boscosas: en cada unidad seleccionada se realizó una parcela en sentido transversal a la pendiente, con un área de 1000 m² (50 m × 20 m). Cada parcela se subdividió en 10 subunidades de muestreo de 10 × 10 m. Todos los árboles, con un diámetro a la altura del pecho (DAP) y las lianas a partir de los 10 cm, fueron censados y recolectados (cuando posible); para cada árbol se estimó su altura y se midió el DAP (diámetro a aproximadamente 1,3 m del suelo).

Este trabajo mantiene la clasificación de los bosques seguida por CVG-Técnica minera (1987): a) según su estructura: altos (> 25 m), medios (15-25 m) y bajos (<15 m); y b) considerando el grado de cobertura al suelo: densos (>75 %), medios (50-75 %) y ralos (<50 %).

Comunidades arbustivas: se realizó una parcela en sentido transversal a la pendiente, con un área de 100 m² (10 m × 10 m). Cada parcela se subdividió en cuatro subunidades de muestreo de 5 × 5 m. Todos los individuos, con un diámetro al ras del suelo y las lianas a partir de los 5 cm, fueron censados y recolectados (cuando posible); para cada individuo, excepto lianas, se estimó su altura y se midió el diámetro al ras del suelo. Se estimó la cobertura del dosel mediante apreciación visual, utilizando las categorías propuestas para las formaciones boscosas.

Comunidades herbáceas: se recolectaron las especies presentes en parcelas de 5 × 5 m en sabanas y matorrales bajos. Para la cobertura se usaron las categorías señaladas para las formaciones arbóreas y arbustivas.

En cuanto al hábito o forma de vida de las plantas, este trabajo sigue la clasificación de Viana Martins-da-Silva *et al.* (2014) adaptado de Ferri *et al.* (1981), Font Quer (1993) y Fernandes (1998):

- Árbol: vegetal leñoso con más de 5 m de altura, con tronco ramificado en la parte superior y formando una copa.
- Arbusto: vegetal leñoso de 3 a 5 m de altura, con un tronco pequeño y ramificaciones desde la base.
- Sufrútice: vegetal leñoso de 0,5 a 3 m de altura, con muchas ramificaciones herbáceas a lo largo de todo el caule.

- Hierba: vegetal erecto, de pequeño porte, con poco tejido leñoso.
- Liana, bejuco o trepadora: vegetal con sistema caulinar incapaz de sostenerse, necesitando enrollarse en un soporte o desarrollar órganos especiales para garantizar su soporte.

Para el estudio de las relaciones fitogeográficas de la vegetación se analizó la distribución de especies a partir de la revisión de la flora de la Guayana venezolana (Steyemark *et al.* 1995-2005; Funk *et al.* 2007) y el Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela (Hokche *et al.* 2008). Para el patrón de distribución de las especies identificadas se empleó el código utilizado por Knab-Vispo (1998): 1) Neotropical, 2) Cuenca del Amazonas-Escudo Guayanés, 3) Venezuela. En las dos primeras categorías, la distribución puede (a) incluir, o (b) excluir las Guayanas (Guyana, Surinam y Guayana Francesa).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los inventarios florísticos realizados en las diferentes comunidades vegetales estudiadas en el área minera de Asa-Karón, cuenca del río Paragua, se identificaron 304 taxa de plantas vasculares (Anexo 1), donde cinco de ellas son restringidas a Venezuela. En esta zona se encuentra una variada gama de tipos de vegetación, cuya composición florística se describe a continuación.

1. Bosque alto

En este bosque se inventariaron 26 familias, 34 géneros y 39 especies; las familias con mayor número de especies fueron Chrysobalanaceae, Fabaceae y Rubiaceae, con tres especies cada una (Tabla 1). Presenta cobertura rala y tres estratos arbóreos.

El primero conformado por individuos de 20 a 30 m de altura entre los que se encuentran *Machaerium myrianthum*, *Eschweilera subglandulosa*, *Goupia glabra*, *Licania densiflora*, *L. heteromorpha*, *Caraipa densifolia* y *Clathrotropis brachypetala*.

Tabla 1. Especies presentes en el bosque alto del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Apocynaceae		
<i>Himatanthus</i> sp.	Árbol	1740
Arecaceae		
<i>Attalea maripa</i>	Palma arborescente	747
Bignoniaceae		
<i>Bignonia corymbosa</i>	Liana	1106
<i>Pleonotoma clematis</i>	Liana	600
Bromeliaceae		
<i>Aechmea mertensii</i>	Epífita	937
Calophyllaceae		
<i>Caraipa densifolia</i>	Árbol	749
Chrysobalanaceae		
<i>Licania densiflora</i>	Árbol	748
<i>L. heteromorpha</i>	Árbol	759
<i>L. heteromorpha</i> var. <i>glabra</i>	Árbol	750
Clusiaceae		
<i>Clusia obovata</i>	Árbol	754
<i>Garcinia macrophylla</i>	Árbol	758
Fabaceae		
<i>Bauhinia guianensis</i>	Liana	713
<i>Clathrotropis brachypetala</i>	Árbol	752
<i>Machaerium myrianthum</i>	Árbol	744
Gesneriaceae		
<i>Codonanthe calcarata</i>	Epífita	939
Goupiaceae		
<i>Goupia glabra</i>	Árbol	745
Hymenophyllaceae		
<i>Trichomanes</i> sp.	Helecho terrestre	Observ.
Lecythidaceae		
<i>Eschweilera subglandulosa</i>	Árbol	757
Lindsaeaceae		
<i>Lindsaea</i> sp.	Helecho terrestre	903
Loganiaceae		
<i>Strychnos peckii</i>	Árbol	746
Marantaceae		
<i>Monotagma plurispicatum</i>	Hierba	835
Melastomataceae		
<i>Clidemia novemnervia</i>	Arbusto	839
<i>Tococa guianensis</i>	Arbusto	841

Tabla 1. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Meliaceae		
<i>Guarea</i> sp.	Árbol	Observ.
<i>Trichilia schomburgkii</i>	Árbol	742
Myristicaceae		
<i>Iryanthera hostmannii</i>	Árbol	741
Opiliaceae		
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Árbol	756
Passifloraceae		
<i>Passiflora coccinea</i>	Bejuco	733
Piperaceae		
<i>Peperomia quadrangularis</i>	Epífita	860
<i>Piper demeraranum</i>	Arbusto	917
Polygonaceae		
<i>Coccoloba marginata</i>	Liana	743
<i>C. orinocana</i>	Liana	943
Polypodiaceae		
<i>Dicranoglossum desvauxii</i>	Helecho epífita	633
Pteridaceae		
<i>Adiantum cajennense</i>	Helecho terrestre	1031
<i>A. serratodentatum</i>	Helecho terrestre	1031
Rubiaceae		
<i>Ixora acuminatissima</i>	Arbusto	940
<i>Psychotria capitata</i>	Arbusto	760
<i>P. poeppigiana</i>	Arbusto	916
Violaceae		
<i>Rinorea flavescens</i>	Arbusto	628

El segundo estrato comprende los árboles con altura entre 12 y 19 m donde se encuentran *Licania heteromorpha*, *Strychnos peckii*, *Trichilia schomburgkii*, *Agonandra brasiliensis*, *Himatanthus* sp. y *Attalea maripa*.

En el tercero se encuentran aquellos árboles cuya altura es inferior a los 12 m como *Clusia obovata*, *Garcinia macrophylla*, *Iryanthera hostmannii* y *Guarea* sp.

El sotobosque es de medio a denso y con 3 a 6 m de altura. Entre las especies que lo conforman se encuentran *Psychotria capitata*, *P. poeppigiana*, *Piper demeraranum*, *Clidemia novemnervia*, *Tococa guianensis*, *Ixora*

acuminatissima y *Rinorea flavescens*. El estrato herbáceo es ralo a medio y entre las especies observadas destacan *Adiantum cajennense*, *Lindsaea* sp., *Monotagma plurispicatum* y *Trichomanes* sp. Las lianas y bejucos son comunes, siendo los más conspicuos *Bauhinia guianensis*, *Pleonotoma clematis*, *Coccoloba marginata*, *Bignonia corymbosa* y *Passiflora coccinea*. Las epífitas están presentes y entre las observadas se encuentran *Codonanthe calcarata*, *Dicranoglossum desvauxii*, *Aechmea mertensii* y *Peperomia quadrangularis*.

2. Bosque bajo

Corresponde a un bosque con cobertura media a rala. El inventario florístico resultó en 27 familias, 41 géneros y 45 especies con Rubiaceae y Melastomataceae (6 cada una) y Fabaceae (4) conteniendo el mayor número de especies (Tabla 2). Presenta dos estratos arbóreos.

El primer estrato con árboles entre 10 a 14 m de alto donde destacan las especies *Vochysia surinamensis*, *Swartzia sprucei* y *Mouriri brevipes*.

El segundo lo conforman aquellos árboles inferiores a 10 m de altura entre los que se encuentran *Calycolpus goetheanus*, *Tapirira guianensis*, *Diospyros ierensis*, *Hirtella racemosa*, *Swartzia* sp., *Calliandra laxa* var. *stipulacea*, *Roupala montana* y *Stylogyne longifolia*.

El sotobosque es ralo a medio, de hasta 5 m de alto y conformado por *Geonoma baculifera*, *Miconia alata*, *M. ciliata*, *Palicourea nitidella*, *Rinorea flavescens*, *Cordia myrciifolia*, *Tococa guianensis*, *Clidemia novemnervia*, *Piper demeraranum* y *Psychotria poeppigiana*. El estrato herbáceo es medio y compuesto principalmente por *Aechmea bromeliifolia*, *Ananas parguazensis*, *Adiantum amazonicum*, *Monotagma plurispicatum*, *Lindsaea* sp., *Thelypteris arborescens*, *Retiniphyllum schomburkii* y *Trichomanes* sp. Entre las lianas y bejucos se encuentran *Gnetum leyboldii*, *Passiflora coccinea*, *Bauhinia guianensis* y *Peritassa* sp. Las epífitas son comunes, y entre ellas se encuentran *Peperomia* sp., *P. quadrangularis*, *Codonanthe calcarata*, *Dicranoglossum* sp. y *Aechmea mertensii*.

Tabla 2. Especies presentes en el bosque bajo del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Anacardiaceae		
<i>Tapirira guianensis</i>	Árbol	629
Arecaceae		
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Palma arbustiva	697
<i>Geonoma baculifera</i>	Palma arbustiva	632
Bromeliaceae		
<i>Aechmea bromeliifolia</i>	Hierba	906
<i>A. mertensii</i>	Epífita	937
<i>Ananas parguazensis</i>	Hierba	904
Celastraceae		
<i>Peritassa</i> sp.	Liana	1099
Chrysobalanaceae		
<i>Hirtella racemosa</i>	Árbol	630
Ebenaceae		
<i>Diospyros cayennensis</i>	Árbol	737
Fabaceae		
<i>Bauhinia guianensis</i>	Liana	713
<i>Calliandra laxa</i> var. <i>stipulacea</i>	Arbusto	732
<i>Swartzia sprucei</i>	Árbol	858
<i>Swartzia</i> sp.	Arbusto	731
Gesneriaceae		
<i>Codonanthe calcarata</i>	Epífita	939
Gnetaceae		
<i>Gnetum leyboldii</i>	Liana	942
Hymenophyllaceae		
<i>Trichomanes</i> sp.	Helecho terrestre	905
Lauraceae		
<i>Nectandra</i> sp.	Arbusto	734
Lindsaeaceae		
<i>Lindsaea</i> sp.	Helecho terrestre	903
Marantaceae		
<i>Monotagma plurispicatum</i>	Hierba	835
Melastomataceae		
<i>Aciotis</i> cf. <i>purpurascens</i>	Sufrútice	631
<i>Clidemia novemnervia</i>	Arbusto	839
<i>Miconia alata</i>	Arbusto	696
<i>M. ciliata</i>	Arbusto	840
<i>Mouriri brevipes</i>	Árbol	1100
<i>Tococa guianensis</i>	Arbusto	841

Tabla 2. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Myrtaceae		
<i>Calycolpus goetheanus</i>	Árbol	1090
Olacaceae		
<i>Dulacia</i> cf. <i>guianensis</i>	Arbusto	1096
Passifloraceae		
<i>Passiflora coccinea</i>	Bejuco	733
Piperaceae		
<i>Peperomia quadrangularis</i>	Epífita	860
<i>Peperomia</i> sp.	Epífita	635
<i>Piper demeraranum</i>	Sufrútice	917
Polypodiaceae		
<i>Dicranoglossum</i> sp.	Epífita	633
Primulaceae		
<i>Stylogyne longifolia</i>	Arbusto	738
Proteaceae		
<i>Roupala montana</i>	Arbusto	939a
Pteridaceae		
<i>Adiantum amazonicum</i>	Helecho terrestre	705
Rubiaceae		
<i>Amaioua corymbosa</i>	Arbusto	1101
<i>Cordia myrciifolia</i>	Arbusto	1085
<i>Ixora acuminatissima</i>	Arbusto	940
<i>Palicourea nitidella</i>	Sufrútice	907
<i>Psychotria poeppigiana</i>	Sufrútice	916
<i>Retiniphyllum schomburgkii</i>	Sufrútice	859
Solanaceae		
<i>Solanum asperum</i>	Sufrútice	736
Thelypteridaceae		
<i>Thelypteris arborescens</i>	Helecho terrestre	895
Violaceae		
<i>Rinorea flavescens</i>	Arbusto	1097
Vochysiaceae		
<i>Vochysia surinamensis</i> var. <i>inflata</i>	Árbol	1098

3. Bosque de galería

En esta comunidad el inventario florístico resultó en 31 familias, 47 géneros y 50 especies. Las familias con mayor riqueza fueron Melastomataceae y Araceae con 5 especies cada una y Fabaceae y Rubiaceae con 3 (Tabla 3). Este bosque es de cobertura media y tiene dos estratos arbóreos:

Tabla 3. Especies presentes en el bosque de galería del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Achariaceae		
<i>Lindackeria paludosa</i>	Árbol	1087
Annonaceae		
<i>Annona</i> sp.	Árbol	873
<i>Xylopia discreta</i>	Árbol	1103
Araceae		
<i>Anthurium gracile</i>	Epífita	864
<i>A. salvinii</i>	Hierba	970
<i>Monstera adansonii</i>	Epífita	956
<i>Philodendron muricatum</i>	Hierba	Observ.
<i>Urospatha sagittifolia</i>	Hierba	771
Arecaceae		
<i>Iriartella setigera</i>	Palma arbustiva	762
<i>Mauritia flexuosa</i>	Palma arbórea	Observ.
Asteraceae		
<i>Piptocarpha triflora</i>	Arbusto	1102
Bignoniaceae		
<i>Godmania aesculifolia</i>	Arbusto	1094
<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i>	Árbol	836
Bromeliaceae		
<i>Aechmea tillandsioides</i>	Epífita	862
Burseraceae		
<i>Protium</i> cf. <i>heptaphyllum</i>	Árbol	1105
Calophyllaceae		
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Árbol	968
<i>Mahurea exstipulata</i>	Árbol	967
Campanulaceae		
<i>Centropogon cornutus</i>	Sufrútice	926
Chrysobalanaceae		
<i>Licania pallida</i>	Árbol	761
Clusiaceae		
<i>Clusia schomburgkiana</i>	Árbol	966
Combretaceae		
<i>Terminalia amazonia</i>	Árbol	1055
Connaraceae		
<i>Connarus punctatus</i>	Árbol	1059
Costaceae		
<i>Costus scaber</i>	Hierba	954
<i>C. spiralis</i>	Hierba	913
Cyrillaceae		
<i>Cyrilla racemiflora</i>	Sufrútice	1064

Tabla 3. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Fabaceae		
<i>Dioclea malacocarpa</i>	Liana	1056
<i>Inga pilosula</i>	Árbol	1057
<i>Macrolobium multijugum</i>	Árbol	1074
Hymenophyllaceae		
<i>Trichomanes pinnatum</i>	Helecho terrestre	905
Lamiaceae		
<i>Hyptis dilatata</i>	Sufrútice	1065
<i>Vitex compressa</i>	Árbol	1058
Lygodiaceae		
<i>Lygodium volubile</i>	Bejuco	872
Malpighiaceae		
<i>Heteropterys</i> sp.	Arbusto	1053
Malvaceae		
<i>Ayenia magna</i>	Sufrútice	1080
Melastomataceae		
<i>Aciotis</i> cf. <i>purpurascens</i>	Sufrútice	631
<i>Henriettella ovata</i>	Árbol	854
<i>Miconia ciliata</i>	Arbusto	1012
<i>Mouriri</i> cf. <i>vernica</i>	Árbol	770
<i>Tococa guianensis</i>	Arbusto	1015
Myrtaceae		
<i>Myrcia bracteata</i>	Arbusto	870
<i>M. inaequiloba</i>	Arbusto	795
Olacaceae		
<i>Cathedra acuminata</i>	Arbusto	1013
Phyllanthaceae		
<i>Richeria grandis</i>	Árbol	871
Piperaceae		
<i>Peperomia</i> sp.	Epífita	863
Proteaceae		
<i>Panopsis rubescens</i>	Arbusto	1073
Pteridaceae		
<i>Adiantum cajennense</i>	Helecho terrestre	855
Rubiaceae		
<i>Ixora acuminatissima</i>	Arbusto	955
<i>Psychotria anceps</i>	Sufrútice	1104
<i>Uncaria guianensis</i>	Liana	923
Salicaceae		
<i>Banara guianensis</i>	Arbusto	1088

El primero entre 10 y 18 m de alto y entre las especies que lo conforman se encuentran *Xylopia discreta*, *Mauritia flexuosa*, *Jacaranda copaia*, *Terminalia amazonia*, *Inga pilosula*, *Vitex compressa* y *Calophyllum brasiliense*.

El segundo, compuesto por individuos de menos de 10 m de alto, está formado por *Protium* cf. *heptaphyllum*, *Mahurea exstipulata*, *Clusia schomburgkiana*, *Macrobium multijugum*, *Godmania aesculifolia*, *Licania pallida*, *Connarus punctatus*, *Richeria grandis*, *Cyrilla racemiflora*, *Banara guianensis*, *Lindackeria paludosa*, *Panopsis rubescens*, *Henriettella ovata* y *Myrcia bracteata*.

Presenta un sotobosque denso, compuesto por individuos menores de 6 m de alto, donde es común observar a *Iriartella setigera*, *Piptocarpha triflora*, *Tococa guianensis*, *Psychotria anceps*, *Ayenia magna*, *Cathedra acuminata* e *Ixora acuminatissima*. El estrato herbáceo medio conformado por *Anthurium salvinii*, *Centropogon cornutus*, *Costus spiralis*, *C. scaber*, *Urospatha sagittifolia*, *Hyptis dilatata* y *Aciotis* cf. *purpurascens*. Entre las lianas y bejucos se encuentran *Lygodium volubile*, *Dioclea malacocarpa*, *Philodendron muricatum* y *Uncaria guianensis*. Entre las epífitas observadas se encuentran *Anthurium gracile*, *Aechmea tillandsioides*, *Monstera adansonii* y *Peperomia* sp.

4. Morichal

En el morichal se contabilizaron 23 familias, 38 géneros y 47 especies; de éstas 11 pertenecen a la familia Poaceae, 6 a Melastomataceae y Cyperaceae, y 4 a Rubiaceae (Tabla 4). Corresponde a un morichal abierto, donde la especie arbórea dominante es *Mauritia flexuosa*, con altura de hasta 15 m y acompañada por individuos de hasta 10 m de alto de *Tapirira guianensis* y *Mahurea exstipulata*. El sotobosque es denso, con especies arbustivas menores a los 6 m de alto de *Miconia stenostachya* y *Tococa guianensis*, y sufrútices entre los que se encuentran *Desmoscelis villosa*, *Graffenrieda caryophyllea*, *Pterogastra divaricata*, *Rhynchanthera grandiflora*, *Ludwigia nervosa*, *Psychotria anceps* y *Faramea* sp. El estrato

Tabla 4. Especies presentes en morichal del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Anacardiaceae		
<i>Tapirira guianensis</i>	Árbol	629
Apocynaceae		
<i>Odontadenia geminata</i>	Bejuco	622
Arecaceae		
<i>Mauritia flexuosa</i>	Palma arbórea	Obs.
Asteraceae		
<i>Mikania micrantha</i>	Bejuco	620
<i>M. psilostachya</i>	Bejuco	952
Blechnaceae		
<i>Blechnum serrulatum</i>	Helecho terrestre	930
Calophyllaceae		
<i>Mahurea exstipulata</i>	Árbol	887
Cyperaceae		
<i>Cyperus haspan</i>	Hierba	807
<i>C. strigosus</i>	Hierba	805
<i>Eleocharis filiculmis</i>	Hierba	811
<i>Rhynchospora globosa</i>	Hierba	961
<i>R. velutina</i>	Hierba	1020
<i>Rhynchospora</i> sp.	Hierba	963
Eriocaulaceae		
<i>Eriocaulon humboldtii</i>	Hierba	925
Gentianaceae		
<i>Chelonanthus alatus</i>	Hierba	964
Heliconiaceae		
<i>Heliconia psittacorum</i>	Hierba	899
Lindsaeaceae		
<i>Lindsaea stricta</i>	Helecho terrestre	894
Lycopodiaceae		
<i>Lycopodiella cernua</i>	Helecho terrestre	958
Lythraceae		
<i>Cuphea antisyphilitica</i>	Hierba	1060
Melastomataceae		
<i>Desmoscelis villosa</i>	Sufrútice	808
<i>Graffenrieda caryophyllea</i>	Sufrútice	915
<i>Miconia stenostachya</i>	Arbusto	953
<i>Pterogastra divaricata</i>	Sufrútice	804
<i>Rhynchanthera grandiflora</i>	Sufrútice	1019
<i>Tococa guianensis</i>	Arbusto	898
Ochnaceae		
<i>Sauvagesia sprengelii</i>	Hierba	1061

Tabla 4. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Onagraceae		
<i>Ludwigia nervosa</i>	Sufrútice	621
Orchidaceae		
<i>Sobralia</i> cf. <i>liliastrum</i>	Hierba	801
Plantaginaceae		
<i>Scoparia dulcis</i>	Sufrútice	809
Poaceae		
<i>Acroceras zizanioides</i>	Hierba	910
<i>Andropogon bicornis</i>	Hierba	803
<i>A. leucostachyus</i>	Hierba	806
<i>A. selloanus</i>	Hierba	618
<i>A. virgatus</i>	Hierba	960
<i>Eragrostis</i> sp.	Hierba	883
<i>Gymnopogon</i> cf. <i>foliosus</i>	Hierba	810
<i>Homolepis aturensis</i>	Hierba	1078
<i>Panicum cyanescens</i>	Hierba	1025
<i>P. pilosum</i>	Hierba	1017
<i>Steinchisma laxum</i>	Hierba	1093
Rubiaceae		
<i>Faramea</i> sp.	Sufrútice	1018
<i>Perama hirsuta</i>	Hierba	959
<i>Psychotria anceps</i>	Arbusto	951
<i>Psychotria</i> sp.	Sufrútice	1016
Santalaceae		
<i>Phoradendron crassifolium</i>	Parásita	932
Urticaceae		
<i>Cecropia</i> cf. <i>peltata</i>	Árbol	619
Xyridaceae		
<i>Abolboda pulchella</i>	Hierba	924

herbáceo es denso, compuesto por *Blechnum serrulatum*, *Eleocharis filiculmis*, *Cyperus strigosus*, *Rhynchospora globosa*, *R. velutina*, *Abolboda pulchella*, *Eriocaulon humboldtii*, *Chelonanthus alatus*, *Heliconia psittacorum*, *Lycopodiella cernua*, *Cuphea antisiphilitica*, *Sauvagesia sprengelii*, *Acroceras zizanioides*, *Andropogon bicornis*, *A. leucostachyus*, *A. selloanus* y *Sobralia* cf. *liliastrum*. Entre los bejucos son comunes *Mikania micrantha*, *M. psilostachya* y *Odontadenia geminata*.

Tabla 5. Especies presentes en arbustal del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Annonaceae		
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	Arbusto	983
Apocynaceae		
<i>Mandevilla leptophylla</i>	Bejuco	690
<i>M. subcarnosa</i>	Bejuco	718
<i>Plumeria inodora</i>	Sufrútice	1006
Aquifoliaceae		
<i>Ilex jenmanii</i>	Arbusto	975
Araceae		
<i>Anthurium salvinii</i>	Hierba	684
<i>Caladium cf. bicolor</i>	Hierba	688
Burseraceae		
<i>Dacryodes</i> sp.	Arbusto	730
<i>Trattinnickia burserifolia</i>	Árbol	1040
Chrysobalanaceae		
<i>Hirtella bullata</i>	Arbusto	918
Clusiaceae		
<i>Clusia pusilla</i>	Arbusto	720
Cordiaceae		
<i>Cordia nodosa</i>	Árbol	847
Droseraceae		
<i>Drosera</i> sp.	Hierba	927
Eriocaulaceae		
<i>Syngonanthus humboldtii</i>	Hierba	865
Erythroxylaceae		
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	Arbusto	682
<i>E. macrophyllum</i>	Árbol	848
Euphorbiaceae		
<i>Mabea frutescens</i>	Arbusto	681
<i>M. taquari</i>	Arbusto	844
<i>Manihot tristis</i> subsp. <i>saxicola</i>	Sufrútice	685
<i>Maprounea guianensis</i>	Árbol	938
Fabaceae		
<i>Aldina</i> sp.	Arbusto	725
<i>Taralea crassifolia</i>	Arbusto	612
Gesneriaceae		
<i>Codonanthe crassifolia</i>	Epífita	868
Heliconiaceae		
<i>Heliconia psittacorum</i>	Hierba	691
Humiriaceae		
<i>Humiria balsamifera</i>	Árbol	721
<i>Sacoglottis guianensis</i>	Arbusto	908

Tabla 5. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Icacinaceae		
<i>Emmotum fagifolium</i>	Arbusto	728
Lacistemataceae		
<i>Lacistema aggregatum</i>	Arbusto	985
Lamiaceae		
<i>Vitex capitata</i>	Arbusto	693
Lindsaeaceae		
<i>Lindsaea stricta</i>	Helecho terrestre	851
Marantaceae		
<i>Monotagma plurispicatum</i>	Hierba	692
Melastomataceae		
<i>Clidemia novemnervia</i>	Arbusto	850
<i>Comolia microphylla</i>	Hierba	949
<i>C. villosa</i>	Hierba	866
<i>Henriettea</i> cf. <i>granulata</i>	Árbol	867
<i>Miconia alata</i>	Arbusto	849
<i>M. ciliata</i>	Arbusto	984
<i>M. holosericea</i>	Arbusto	982
<i>M. rubiginosa</i>	Arbusto	989
<i>M. rufescens</i>	Arbusto	977
Myrtaceae		
<i>Eugenia</i> sp.	Arbusto	945
<i>Myrcia</i> sp.	Arbusto	842
Ochnaceae		
<i>Ouratea ramosissima</i>	Arbusto	722
<i>O. roraimae</i>	Arbusto	979
Passifloraceae		
<i>Passiflora auriculata</i>	Bejuco	843
Pentaphylacaceae		
<i>Ternstroemia pungens</i>	Arbusto	614
Peraceae		
<i>Pera decipiens</i>	Arbusto	689
Phyllanthaceae		
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Arbusto	689
<i>Margaritaria nobilis</i>	Arbusto	891
Piperaceae		
<i>Piper demeraranum</i>	Arbusto	893
Poaceae		
<i>Andropogon virgatus</i>	Hierba	869
<i>Trachypogon spicatus</i>	Hierba	935

Tabla 5. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Polygonaceae		
<i>Coccoloba orinocana</i>	Arbusto	943
Polypodiaceae		
<i>Polypodium</i> sp.	Helecho terrestre	687
Rubiaceae		
<i>Amaioua corymbosa</i>	Arbusto	976
<i>Cordia myrciifolia</i>	Arbusto	679
<i>Palicourea</i> sp.	Sufrútice	686
<i>Platycarpum rhododactylum</i>	Arbusto	1035
<i>Psychotria</i> sp.	Sufrútice	853
<i>Retiniphyllum schomburgkii</i>	Sufrútice	726
Rutaceae		
<i>Zanthoxylum martinicense</i>	Árbol	941
Santalaceae		
<i>Phoradendron crassifolium</i>	Hemiparásita	852
<i>P. piperoides</i>	Hemiparásita	729
Sapotaceae		
<i>Pradosia schomburgkiana</i>	Arbusto	616
Schizaeaceae		
<i>Actinostachys pennula</i>	Helecho terrestre	727
Siparunaceae		
<i>Siparuna guianensis</i>	Arbusto	986
Smilacaceae		
<i>Smilax domingensis</i>	Bejuco	974
Vochysiaceae		
<i>Ruizterania ferruginea</i>	Arbusto	611

5. Arbustal

Este tipo de vegetación está constituido por elementos leñosos de bajo porte, no mayores de 5 m de alto, cuyos troncos presentan varias ramificaciones, y por algunos elementos herbáceos y sufruticosos. Se inventariaron 40 familias, 58 géneros y 68 especies destacando las Melastomataceae (9 especies), Rubiaceae (6) y Euphorbiaceae (4) (Tabla 5). El estrato leñoso está conformado por *Guatteria schomburgkiana*, *Ilex jenmanii*, *Trattinnickia burserifolia*, *Ouratea ramosissima*, *O. roraimae*, *Clusia pusilla*, *Miconia alata*, *M. ciliata*, *M. holosericea*, *Cordia myrciifolia*, *Platycarpum*

rhododactylum, *Amaioua corymbosa*, *Mabea frutescens*, *M. taquari*, *Maprounea guianensis*, *Sacoglottis guianensis* y *Pradosia schomburgkiana*. Entre los sufrútices se encuentran *Plumeria inodora*, *Hirtella bullata* y *Manihot tristis* subsp. *saxicola*, mientras que las hierbas observadas fueron *Anthurium salvinii*, *Caladium* cf. *bicolor*, *Actinostachys pennula*, *Lindsaea stricta*, *Syngonanthus humboldtii*, *Heliconia psittacorum*, *Comolia villosa*, *Andropogon virgatus* y *Trachypogon spicatus*. Los bejucos están presentes, siendo los más comunes *Mandevilla leptophylla*, *M. subcarnosa*, *Smilax domingensis* y *Passiflora auriculata*. En las ramas de los arbustos se puede observar a *Codonanthe crassifolia* y las hemiparásitas *Phoradendron crassifolium* y *P. piperoides*.

6. Sabana con elemento leñoso

De manera general, las sabanas son el tipo de vegetación más extendido. En las sabanas con elemento leñoso se inventariaron 21 familias, 45 géneros y 54 especies, siendo las familias más ricas en especies las Poaceae (11), Cyperaceae (7), Asteraceae, Fabaceae y Rubiaceae (4) (Tabla 6). En el componente leñoso las especies más representativas fueron *Byrsonima crassifolia*, *Palicourea rigida*, *Miconia prasina*, *M. rubiginosa*, *Casearia grandiflora*, *Hirtella racemosa*, *Ixora acuminatissima*, *Rhynchanthera grandiflora*, *Calycolpus goetheanus* y *Posoqueria longiflora*. La matriz herbácea está dominada por *Trachypogon spicatus*, *Andropogon leucostachyus*, *A. selloanus*, *Panicum micranthum*, *P. rudgei*, *Leptocoryphium lanatum*, *Bulbostylis capillaris*, *Rhynchospora barbata*, *Scleria bracteata*, *Cyperus odoratus*, *Chamaecrista desvauxii*, *Merremia aturensis* y *Calea lucidivenia*. El elemento sufruticoso está compuesto por *Galactia jussiaeana*, *Crotalaria micans* y *Cissampelos ovalifolia*. Entre los bejucos destaca *Mandevilla leptophylla*.

7. Sabana abierta

En esta sabana el elemento leñoso es muy escaso y disperso. El inventario florístico indicó 29 familias, 46 géneros y 51 especies siendo las familias dominantes Poaceae, con 10 y Cyperaceae con 7 especies (Tabla 7). La matriz

Tabla 6. Especies presentes en sabanas con elemento leñoso del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Apocynaceae		
<i>Himatanthus bracteatus</i>	Arbusto	929
<i>Mandevilla leptophylla</i>	Bejuco	739
Arecaceae		
<i>Geonoma baculifera</i>	Palma arbustiva	632
Asteraceae		
<i>Acanthospermum australe</i>	Hierba	1027
<i>Calea lucidivenia</i>	Sufrútice	1046
<i>Conyza</i> sp.	Sufrútice	878
<i>Ichthyothere terminalis</i>	Hierba	1004
Chrysobalanaceae		
<i>Hirtella racemosa</i>	Árbol	1022
Convolvulaceae		
<i>Merremia aturensis</i>	Hierba	998
Cyperaceae		
<i>Bulbostylis capillaris</i>	Hierba	592
<i>B. junciformis</i>	Hierba	598
<i>Cyperus mutisii</i>	Hierba	1072
<i>C. odoratus</i>	Hierba	702
<i>Rhynchospora barbata</i>	Hierba	625
<i>Rynchospora</i> sp.	Hierba	626
<i>Scleria bracteata</i>	Hierba	922
Fabaceae		
<i>Cassia</i> sp.	Sufrútice	585
<i>Chamaecrista desvauxii</i>	Sufrútice	1048
<i>Crotalaria micans</i>	Sufrútice	1045
<i>Galactia jussiaeana</i>	Sufrútice	962
Humiriaceae		
<i>Humiria balsamifera</i>	Arbusto	1028
Linderniaceae		
<i>Lindernia diffusa</i>	Hierba	1043
Malpighiaceae		
<i>Heteropterys</i> sp.	Arbusto	892
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Arbusto	694
<i>Byrsonima</i> sp.	Arbusto	1003
Melastomataceae		
<i>Miconia prasina</i>	Arbusto	695
<i>M. rubiginosa</i>	Arbusto	1002
<i>Rhynchanthera grandiflora</i>	Sufrútice	623
Menispermaceae		
<i>Cissampelos ovalifolia</i>	Sufrútice	1026

Tabla 6. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Myrtaceae		
<i>Calycolpus goetheanus</i>	Arbusto	896
<i>Psidium salutare</i>	Arbusto	946
Piperaceae		
<i>Peperomia</i> sp.	Epífita	635
Poaceae		
<i>Andropogon leucostachyus</i>	Hierba	624
<i>A. selloanus</i>	Hierba	587
<i>Axonopus leptostachyus</i>	Hierba	1071
<i>Homolepis aturensis</i>	Hierba	1042
<i>Imperata brasiliensis</i>	Hierba	590
<i>Leptocoryphium lanatum</i>	Hierba	1030
<i>Panicum micranthum</i>	Hierba	591
<i>P. rudgei</i>	Hierba	588
<i>Paspalum densum</i>	Hierba	1086
<i>Paspalum</i> sp.	Hierba	627
<i>Trachypogon spicatus</i>	Hierba	589
Polygalaceae		
<i>Polygala trichosperma</i>	Hierba	1049
<i>P. violacea</i>	Hierba	1029
<i>Securidaca marginata</i>	Sufrútice	928
Polygonaceae		
<i>Coccoloba orinocana</i>	Arbusto	889
Polypodiaceae		
<i>Dicranoglossum desvauxii</i>	Epífita	633
Rubiaceae		
<i>Ixora acuminatissima</i>	Arbusto	897
<i>Palicourea rigida</i>	Arbusto	1005
<i>Posoqueria latifolia</i>	Arbusto	1041
<i>Uncaria guianensis</i> .	Sufrútice	923
Passifloraceae		
<i>Turnera ulmifolia</i>	Sufrútice	586
Salicaceae		
<i>Casearia grandiflora</i>	Arbusto	890

herbácea está compuesta por *Trachypogon spicatus*, *Axonopus anceps*, *Leptocoryphium lanatum*, *Paspalum pulchellum*, *Andropogon bicornis*, *Bulbostylis capillaris*, *B. junciformis*, *B. tenuifolia*, *Rhynchospora candida*, *Polygala monticola*, *Sauvagesia sprengelii*, *Chamaecrista desvauxii*, *Desmodium barbatum* y *Orthopappus angustifolius*. El elemento leñoso se

distribuye de manera dispersa y está conformado por *Byrsonima crassifolia*, *Xylopia aromatica*, *Dacryodes glabra*, *Hirtella bullata*, *Miconia albicans*, *Tapirira guianensis*, *Taralea crassifolia* y *Sacoglottis guianensis*. Entre los sufrútices observados se encuentran *Chromolaena odorata*, *Manihot maguireana* y *Byttneria scabra*, mientras que los bejucos estuvieron representados por *Mandevilla leptophylla* y *Passiflora laurifolia*.

8. Sabana inundable

Se forman en pequeñas áreas con depresiones y presentan una lámina de inundación que depende de la altura e intensidad. El inventario florístico resultó en 18 familias, 33 géneros y 42 especies; de estas, Poaceae presentó el mayor número de especies (12), seguida de Cyperaceae (6) y Polygalaceae (4) y Rubiaceae (3) (Tabla 8). Esta sabana presenta un estrato herbáceo dominado por *Echinolaena inflexa*, *Axonopus anceps*, *Aristida recurvata*, *Leptocoryphium lanatum*, *Mesosetum chaseae*, *Panicum micranthum*, *P. rudgei*, *P. cyanescens*, *Polygala adenophora*, *P. maguirei*, *Perama hirsuta*, *Bulbostylis capillaris*, *B. lanata*, *Rhynchospora barbata* y *R. pilosa*. Presenta un estrato arbustivo con individuos dispersos de *Euphronia guianensis*, *Ilex jenmanii*, *Mabea frutescens* y *Duroia micrantha*. Igualmente, los sufrútices se presentan de forma aislada siendo los más comunes *Hyptis atrorubens*, *Comolia microphylla*, *Turnera scabra* y *Pterogastra divaricata*. Los bejucos están presentes y representados por *Davilla kunthii* y *Securidaca marginata*.

9. Matorrales altos

Debido a la actividad minera en el área es frecuente la formación de matorrales. Están conformados por especies arbóreas remanentes del bosque intervenido de hasta 6 m de alto y por especies herbáceas, sufruticosas, arbustivas y trepadoras. En esta comunidad se contabilizaron 27 familias, 45 géneros y 54 especies; las familias con mayor número de especies fueron Rubiaceae (con 8 especies), Melastomataceae (7), Fabaceae (4), Cyperaceae, Euphorbiaceae, Hypericaceae y Poaceae (3 cada una) (Tabla 9). Entre los árboles observados se encuentran *Ilex sessilifructa*, *Vismia cayennensis*, *V. guianensis*, *V. macrophylla*, *Erythroxylum citrifolium*, *Conceveiba guianensis*, *Maprounea guianensis*, *Pera bicolor*, *Richeria obovata*,

Tabla 7. Especies presentes en sabanas abiertas del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Anacardiaceae		
<i>Tapirira guianensis</i>	Árbol	837
Annonaceae		
<i>Xylopia aromatica</i>	Árbol	669
Apocynaceae		
<i>Mandevilla leptophylla</i>	Trepadora?	901
Asteraceae		
<i>Chromolaena odorata</i>	Sufrútice	596
<i>Orthopappus angustifolius</i>	Hierba	595
Bignoniaceae		
<i>Pleonotoma clematis</i>	Liana	600
Bromeliaceae		
<i>Pitcairnia ctenophylla</i>	Hierba	674
Burseraceae		
<i>Dacryodes glabra</i>	Árbol	667
Chrysobalanaceae		
<i>Hirtella bullata</i>	Arbusto	601
Connaraceae		
<i>Connaruss venezuelanus</i>	Arbusto	838
Convolvulaceae		
<i>Ipomoea schomburgkii</i>	Hierba	885
Cyperaceae		
<i>Bulbostylis capillaris</i>	Hierba	1070
<i>B. junciformis</i>	Hierba	598
<i>B. vestita</i>	Hierba	1010
<i>Cyperus aggregatus</i>	Hierba	807
<i>Lagenocarpus rigidus</i>	Hierba	830
<i>Rhynchospora candida</i>	Hierba	1079
<i>Rhynchospora</i> sp.	Hierba	593
Eriocaulaceae		
<i>Syngonanthus tenuis</i>	Hierba	673-A
Euphorbiaceae		
<i>Manihot tristis</i> subsp. <i>saxicola</i>	Sufrútice	1000
Fabaceae		
<i>Chamaecrista desvauxii</i>	Hierba	1089
<i>Desmodium barbatum</i>	Hierba	833
<i>Taralea crassifolia</i>	Arbusto	668
Humiriaceae		
<i>Sacoglottis guianensis</i>	Árbol	670

Tabla 7. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Iridaceae		
Indeterminada	Hierba	995
Loranthaceae		
<i>Phthirusa</i> sp.	Hemiparásita	991
Malpighiaceae		
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Arbusto	1009
Malvaceae		
<i>Byttneria scabra</i>	Sufrútice	990
Melastomataceae		
<i>Comolia microphylla</i>	Hierba	949
<i>Miconia albicans</i>	Arbusto	999
Myrtaceae		
<i>Eugenia puniceifolia</i>	Sufrútice	945
<i>Myrcia fallax</i>	Árbol	675
Ochnaceae		
<i>Sauvagesia sprengelii</i>	Hierba	594
Orobanchaceae		
<i>Buchnera palustris</i>	Hierba	671
Passifloraceae		
<i>Passiflora citrifolia</i>	Bejuco	672
<i>Piriqueta cistoides</i>	Hierba	884
Phyllanthaceae		
<i>Phyllanthus caribaeus</i>	Hierba	597
Plantaginaceae		
<i>Scoparia dulcis</i>	Hierba	678
Poaceae		
<i>Andropogon bicornis</i>	Hierba	673
<i>Axonopus anceps</i>	Hierba	957
<i>Axonopus</i> sp.	Hierba	1007
<i>Eriochrysis cayennensis</i>	Hierba	829
<i>Leptocoryphium lanatum</i>	Hierba	599
<i>Olyra longifolia</i>	Hierba	881
<i>Panicum</i> sp.	Hierba	1008
<i>Paspalum pulchellum</i>	Hierba	948
<i>Paspalum</i> sp.	Hierba	947
<i>Trachypogon spicatus</i>	Hierba	1036
Polygalaceae		
<i>Polygala violacea</i>	Hierba	1001
<i>Securidaca marginata</i>	Hierba	900
Vochysiaceae		
<i>Ruizterania ferruginea</i>	Árbol	666

Sacoglottis guianensis y *Duroia micrantha*. El componente arbustivo está formado por *Cordia* cf. *sericalyx*, *Trattinnickia burserifolia*, *Hirtella racemosa*, *Macroptilium lathyroides*, *Clidemia novemnervia*, *Henriettea granulata*, *Miconia rufescens* y *Myrcia* sp. Entre los sufrútices están presentes *Clibadium surinamensis*, *Jatropha gossypifolia*, *Miconia ciliata* y *Solanum asperum*, mientras que entre las hierbas destacan *Renalmia alpina*, *Pityrogramma calomelanos*, *Chamaecrista diphylla*, *Fuirena umbellata*, *Lagenocarpus guianensis*, *Scleria cyperina*, *Setaria tenax* y *Spermacoce capitata*. Los bejucos y lianas son comunes y entre ellos se encuentran *Cissus erosa*, *Dioclea guianensis*, *Davilla kunthii*, *Gouania polygama*, *Uncaria guianensis*, *Doliocarpus spraguei* y *Sabicea brachycalyx*.

10. Matorrales bajos

En el proceso de explotación diamantífero el desecho se acumula formando las denominadas colas. En estas colas se presenta un complejo mosaico de situaciones que van desde sitios desprovistos de vegetación, en zonas recién explotadas, hasta pequeños parches de matorrales de hasta 2 m de alto en aquellos con uno o dos años sin actividad minera. Los resultados del inventario florístico señalan 29 familias, 52 géneros y 58 especies donde Poaceae (9), Melastomataceae (8), Cyperaceae y Fabaceae (5), y Rubiaceae (4), son las más diversas (Tabla 10). Las especies herbáceas más comunes son *Cyperus odoratus*, *Rhynchospora barbata*, *Diplasia karatifolia*, *Scleria microcarpa*, *Pterogastra divaricata*, *Chelonanthus alatus*, *Pityrogramma calomelanos*, *Andropogon leucostachyus*, *Axonopus canescens*, *Panicum rudgei*, *Eriochrysis cayennensis* y *Trachypogon spicatus*. Entre los sufrútices son comunes *Clidemia novemnervia*, *Comolia villosa*, *Aciotis* cf. *purpurascens*, *Rhynchanthera grandiflora*, *Conyza bonariensis*, *Indigofera suffruticosa* y *Ludwigia hyssopifolia*. Los bejucos herbáceos y leñosos más comunes son *Bauhinia guianensis*, *Cissus erosa*, *Davilla kunthii*, *Dioclea guianensis*, *Sabicea velutina* y *Smilax domingensis*. En los sitios que no han sido sepultados por las colas se encuentran especies remanentes de la vegetación original como *Mahurea exstipulta* y *Euphronia guianensis* junto con las colonizadoras *Tapirira guianensis*, *Henriettella ovata*, *Miconia ciliata*, *Clidemia novemnervia*, *Ficus* sp., *Inga laurina* y *Trema micrantha*.

Tabla 8. Especies presentes en sabanas inundables del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Aquifoliaceae		
<i>Ilex jenmanii</i>	Arbusto	659
Asteraceae		
<i>Ayapana amygdalina</i>	Hierba	647
<i>Erechtites hieracifolius</i>	Hierba	606
Blechnaceae		
<i>Blechnum serrulatum</i>	Helecho terrestre	876
Cyperaceae		
<i>Bulbostylis capillaris</i>	Hierba	663
<i>B. lanata</i>	Hierba	650
<i>Cyperus</i> sp.	Hierba	610
<i>Rhynchospora barbata</i>	Hierba	660
<i>R. pilosa</i>	Hierba	654
<i>Rynchospora</i> sp.	Hierba	1023
Dilleniaceae		
<i>Davilla kunthii</i>	Bejuco	657
Euphorbiaceae		
<i>Mabea frutescens</i>	Árbol	648
Euphroniaceae		
<i>Euphronia guianensis</i>	Arbusto	649
Lamiaceae		
<i>Hyptis atrorubens</i>	Sufrútice	609
Lycopodiaceae		
<i>Lycopodiella cernua</i>	Hierba	877
Melastomataceae		
<i>Comolia microphylla</i>	Sufrútice	603
<i>Pterosgastra divaricata</i>	Sufrútice	665
Onagraceae		
<i>Ludwigia nervosa</i>	Sufrútice	664
Orobanchaceae		
<i>Buchnera palustris</i>	Hierba	1066
Passifloraceae		
<i>Turnera scabra</i>	Sufrútice	605
Poaceae		
<i>Aristida recurvata</i>	Hierba	662
<i>Axonopus anceps</i>	Hierba	655
<i>Echinolaena inflexa</i>	Hierba	652
<i>Leptocoryphium lanatum</i>	Hierba	653
<i>Mesosetum chaseae</i>	Hierba	651
<i>Panicum cyanescens</i>	Hierba	1024
<i>P. micranthum</i>	Hierba	1084

Tabla 8. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
<i>P. rudgei</i>	Hierba	1077
<i>Paspalum multicaule</i>	Hierba	608
<i>P. pulchellum</i>	Hierba	1075
<i>Paspalum</i> sp.	Hierba	1076
<i>Thrasya petrosa</i>	Hierba	1083
Polygalaceae		
<i>Polygala adenophora</i>	Hierba	1067
<i>Polygala timoutoides</i> var. <i>maguirei</i>	Hierba	1082
<i>P. trichosperma</i>	Hierba	656
<i>Securidaca marginata</i>	Liana	661
Pteridaceae		
<i>Adiantum cajennense</i>	Helecho terrestre	1081
Rubiaceae		
<i>Borreria</i> sp.	Hierba	607
<i>Duroia micrantha</i>	Árbol	1062
<i>Perama hirsuta</i>	Hierba	1069
Xyridaceae		
<i>Abolboda pulchella</i>	Hierba	1081
<i>Xyris laxifolia</i>	Hierba	703

Aspectos florísticos generales

En el conjunto de comunidades estudiadas en el área minera Asa-Karón fueron recolectadas 584 muestras botánicas y se identificaron 101 familias, 237 géneros y 347 especies de plantas vasculares. Entre las familias destacan las Poaceae (34 especies), Cyperaceae, Rubiaceae y Melastomataceae (23), Fabaceae (24) y Asteraceae (14), como las más representativas del área.

Los géneros con mayor cantidad de especies fueron *Miconia* (9), *Rhynchospora*, *Paspalum* y *Cyperus* (6), *Psychotria* y *Panicum* (4), *Andropogon*, *Bulbostylis* y *Myrcia* (4). La predominancia de las Poaceae, Melastomataceae, Rubiaceae y Cyperaceae es debida principalmente a la abundancia de sabanas y vegetación de porte arbustivo y sufruticosa conformada por arbustales y matorrales, además del sotobosque. Cabe mencionar que estas familias están dentro de las que presentan mayor número de especies en la Guayana venezolana (Berry *et al.* 1995), particularmente la abundancia

de especies de estas familias ha sido señalada para la cuenca baja del río Cucurital (Rodríguez & Colonnello 2009).

Los elementos florísticos de Asa-Karón presentan afinidades con otras localidades del estado Bolívar. Así, la predominancia en cuanto a número de especies de familias como Fabaceae, Clusiaceae y Meliaceae en los bosques coincide, de manera general, con lo señalado para bosques de tierras bajas de la cuenca del río Caura (Marín & Chaviel 1996; Knab-Vispo *et al.* 1999) y en bosques ribereños del río Kakada, alto Caura (Díaz *et al.* 2012). Los arbustales del área son semejantes a los reportados para el área de drenaje Caroní-Paragua (Huber 1995d) ya que comparten especies como *Platycarpum rhododactylum* (Rubiaceae), *Clusia* spp. (Clusiaceae), *Ternstroemia pungens* (Pentaphylacaceae), *Humiria balsamifera* (Humiriaceae), *Ruizterania ferruginea* (Vochysiaceae), *Taralea crassifolia* (Fabaceae), *Emmotum* sp. (Icacinaceae), y los géneros *Dacryodes* (Burseraceae) e *Ilex* (Aquifoliaceae). Por otra parte, la presencia de familias y géneros como Clusiaceae (*Clusia*), Euphroniaceae (*Euphronia*), Humiriaceae (*Humiria*), Ochnaceae (*Ouratea*), Rubiaceae (*Platycarpum*), y Pentaphylacaceae (*Ternstroemia*) indican su semejanza con los arbustales de la Guayana central (Berry *et al.* 1995).

Por su parte, las sabanas abiertas son parecidas a las reportadas para la región comprendida entre el oeste de El Dorado y el bajo río Paragua (Huber 1995d), ya que poseen en común los géneros *Panicum*, *Paspalum* y especies como *Trachypogon plumosus* (*T. spicatus*, Poaceae), *Rhynchospora* spp. (Cyperaceae) y *Polygala* spp. (Polygalaceae).

Con respecto a las áreas intervenidas por la minería, en el matorral bajo la gran mayoría de las especies inventariadas en este estudio son comunes de áreas perturbadas. Sin embargo, tal como lo señalan Díaz & Elcoro (2009), en la parte media de las colas, donde existe mayor concentración de materia orgánica que en el tope, aparecen especies típicas de los bosques y sabanas circundantes como *Adiantum serratodentatum*, *Clusia obovata*, *Euphronia guianensis*, *Lycopodiella cernua*, *Aciotis purpurascens*, *Henriettella ovata*, *Rhynchanthera grandiflora*, *Calycolpus goetheanus*,

Tabla 9. Especies presentes en matorrales altos del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Aquifoliaceae		
<i>Ilex sessilifruca</i>	Árbol	768
<i>Ilex</i> sp.	Árbol	774
Araceae		
<i>Urospatha sagittifolia</i>	Hierba	771
Asteraceae		
<i>Clibadium surinamense</i>	Sufrútice	1091
Burseraceae		
<i>Trattinnickia burserifolia</i>	Árbol	638
Chrysobalanaceae		
<i>Hirtella racemosa</i>	Árbol	827
Cordiaceae		
<i>Cordia</i> cf. <i>sericicalyx</i>	Arbusto	919
Cyperaceae		
<i>Fuirena umbellata</i>	Hierba	834
<i>Lagenocarpus guianensis</i>	Hierba	972
<i>Scleria cyperina</i>	Hierba	637
Dilleniaceae		
<i>Davilla kunthii</i>	Bejuco	657
<i>Doliocarpus spraguei</i>	Liana	772
Erythroxylaceae		
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	Árbol	645
Euphorbiaceae		
<i>Conceveiba guianensis</i>	Árbol	792
<i>Jatropha gossypifolia</i>	Arbusto	1052
<i>Maprounea guianensis</i>	Árbol	643
Fabaceae		
<i>Chamaecrista diphylla</i>	Hierba	971
<i>C.viscosa</i>	Hierba	1037
<i>Dioclea guianensis</i>	Bejuco	714
<i>Macroptilium lathyroides</i>	Arbusto	1014
Humiriaceae		
<i>Sacoglottis guianensis</i>	Árbol	639
Hypericaceae		
<i>Vismia cayennensis</i>	Árbol	641
<i>V. guianensis</i>	Árbol	640
<i>V. macrophylla</i>	Árbol	636
Malvaceae		
<i>Sida linifolia</i>	Hierba	1063
Melastomataceae		
<i>Clidemia novemnervia</i>	Arbusto	911

Tabla 9. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
<i>Clidemia</i> sp.	Arbusto	794
<i>Henriettea granulata</i>	Arbusto	769
<i>Miconia ciliata</i>	Sufrútice	914
<i>M. rufescens</i>	Arbusto	973
<i>Mouriri</i> cf. <i>vernica</i>	Árbol	770
<i>Tococa guianensis</i>	Arbusto	642
Myrtaceae		
<i>Myrcia fallax</i>	Arbusto	
<i>Myrcia</i> sp.	Arbusto	795
Menyanthaceae		
<i>Nymphoides indica</i>	Hierba	767
Peraceae		
<i>Pera bicolor</i>	Árbol	644
Phyllanthaceae		
<i>Richeria grandis</i>	Árbol	764
Piperaceae		
<i>Piper demeraranum</i>	Sufrútice	828
Poaceae		
<i>Olyra longifolia</i>	Hierba	799
<i>Paspalum carinatum</i>	Hierba	921
<i>Setaria tenax</i>	Hierba	1038
Pteridaceae		
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Helecho terrestre	766
Rhamnaceae		
<i>Gouania polygama</i>	Liana	Obs.
Rubiaceae		
<i>Duroia micrantha</i>	Árbol	784
<i>Ixora acuminatissima</i>	Arbusto	773
<i>Psychotria capitata</i>	Arbusto	790
<i>P. capitata</i> subsp. <i>inundata</i>	Arbusto	765
<i>P. poeppigiana</i>	Sufrútice	793
<i>Sabicea brachycalyx</i>	Bejuco	826
<i>Spermacoce capitata</i>	Hierba	965
<i>Uncaria guianensis</i>	Liana	923
Solanaceae		
<i>Solanum asperum</i>	Sufrútice	920
Vitaceae		
<i>Cissus erosa</i>	Bejuco	783
Zingiberaceae		
<i>Renalmia alpinia</i>	Hierba	825

Andropogon leucostachyus, *Eriochrysis cayennensis*, *Trachypogon spicatus*, *Xyris laxifolia*, *Philodendron linnaei*, *Bauhinia guianensis*, *Mahurea exstipulata*, *Diplasia karatifolia* y *Davilla kunthii*, cuyos propágulos alcanzaron a colonizar estas zonas. Todas las especies colonizadoras presentes en las comunidades evaluadas son además importantes ya que ellas previenen la aceleración de los procesos erosivos, contribuyendo a la protección del suelo de la escorrentía superficial y el arrastre de sedimentos, destacándose las especies que presentan mayor cobertura (Guevara *et al.* 2006).

Los matorrales altos, por desarrollarse principalmente en áreas que no han sido afectadas por la remoción de suelo sino por quema y en menor medida por tala, presentan especies más comunes con el arbustal, el bosque de galería y el bosque y bosque bajo tales como *Ilex sessilifructa*, *Urospatha sagittifolia*, *Trattinnickia burserifolia*, *Erythroxylum citrifolium*, *Sacoglottis guianensis*, *Clidemia novemnervia*, *Comolia villosa*, *Henriettea granulata*, *Miconia ciliata*, *M. rufescens*, *Mouriri brevipes*, *Pterogastra divaricata*, *Tococa guianensis*, *Piper demeraranum*, *Duroia micrantha*, *Ixora acuminatissima*, *Psychotria capitata*, *P. poeppigiana*, *Smilax domingensis*, *Solanum asperum*, *Rinorea flavescens*.

Huber (1995b) señala que aunque el impacto directo causado por la actividad minera de oro y diamante en la vegetación es usualmente pequeño, los efectos laterales pueden ser severos estando entre éstos la contaminación por mercurio, el incremento en la carga de sedimentos en los ríos, aumento de la cacería y quemas frecuentes, siendo de mayor importancia los efectos en la población indígena debido a la introducción de enfermedades, la perturbación de las fuentes tradicionales de alimentos e inclusive el asesinato de los pobladores. Igualmente, este autor menciona que, por otra parte, la minería ilegal se había convertido en una amenaza seria en muchas áreas de la Guayana venezolana entre 1980 y 1990, especialmente debido al enorme incremento de mineros brasileños que cruzaban la poca protegida frontera. Así mismo vaticinó que en el futuro, tal como está sucediendo actualmente con el arco minero del Orinoco, la minería legal por medio de concesiones oficiales incrementaría debido a la política gubernamental de generar fuentes alternativas de ingresos para reactivar la economía nacional. Esto trae como

Tabla 10. Especies presentes en matorrales bajos del área minera Asa-Karón.

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Anacardiaceae		
<i>Tapirira guianensis</i>	Árbol	629
Araceae		
<i>Philodendron linnaei</i>	Epífita	701
Asteraceae		
<i>Centratherum punctatum</i>	Hierba	709
<i>Conyza bonariensis</i>	Hierba	776
Bignoniaceae		
<i>Anemopaegma cf. alatum</i>	Liana	1054
Calophyllaceae		
<i>Mahurea exstipulata</i>	Árbol	779
Cannabaceae		
<i>Trema micrantha</i>	Árbol	708
Chrysobalanaceae		
<i>Hirtella bullata</i>	Sufrútice	778
<i>H. racemosa</i> var. <i>racemosa</i>	Árbol	630
Clusiaceae		
<i>Clusia obovata</i>	Arbusto	715
Cyperaceae		
<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba	702
<i>Diplasia karatifolia</i>	Hierba	716
<i>Rhynchospora barbata</i>	Hierba	819
<i>Rhynchospora</i> sp.	Hierba	626
<i>Scleria microcarpa</i>	Hierba	785
Dilleniaceae		
<i>Davilla kunthii</i>	Bejuco	707
Euphroniaceae		
<i>Euphronia guianensis</i>	Arbusto	817
Fabaceae		
<i>Bauhinia guianensis</i>	Liana	713
<i>Chamaecrista viscosa</i>	Sufrútice	723
<i>Dioclea guianensis</i>	Bejuco	714
<i>Indigofera suffruticosa</i>	Sufrútice	1050
<i>Inga laurina</i>	Arbusto	831
Gentianaceae		
<i>Chelonanthus alatus</i>	Hierba	699
Gleicheniaceae		
<i>Sticherus revolutus</i>	Helecho terrestre	1032
Lauraceae		
<i>Ocotea</i> sp.	Arbusto	700

Tabla 10. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Lycopodiaceae		
<i>Lycopodiella cernua</i>	Helecho terrestre	814
Malpighiaceae		
<i>Byrsonima</i> sp.	Arbusto	777
Melastomataceae		
<i>Aciotis</i> cf. <i>purpurascens</i>	Sufrútice	787
<i>Clidemia novemneria</i>	Arbusto	711
<i>Comolia villosa</i>	Sufrútice	815
<i>Henriettella ovata</i>	Árbol	857
<i>Miconia ciliata</i>	Arbusto	788
<i>Miconia</i> sp.	Arbusto	704
<i>Pterogastra divaricata</i>	Hierba	710
<i>Rhynchantera grandiflora</i>	Sufrútice	623
Moraceae		
<i>Ficus</i> sp.	Arbusto	698
Myrtaceae		
<i>Calycolpus goetheanus</i>	Arbusto	781
Onagraceae		
<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	Sufrútice	786
Poaceae		
<i>Andropogon leucostachyus</i>	Hierba	624
<i>Axonopus canescens</i>	Hierba	992
<i>Eriochrysis cayennensis</i>	Hierba	775
<i>Panicum rudgei</i>	Hierba	821
<i>Paspalum carinatum</i>	Hierba	820
<i>P. melanospermum</i>	Hierba	780
<i>Paspalum</i> sp.	Hierba	627
<i>Trachypogon spicatus</i>	Hierba	997
<i>Thrasya</i> sp.	Hierba	1033
Pteridaceae		
<i>Adiantum cajennense</i>	Helecho terrestre	1031
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Helecho terrestre	813
Rubiaceae		
<i>Borreria capitata</i>	Sufrútice	822
<i>Borreria</i> sp.	Sufrútice	818
<i>Sabicea velutina</i>	Bejuco	832
<i>Tocoyena neglecta</i>	Sufrútice	934
Salicaceae		
<i>Casearia grandiflora</i>	Árbol	712
Smilacaceae		
<i>Smilax dominguensis</i>	Bejuco	861
Violaceae		
<i>Rinorea flavescens</i>	Árbol	628

Tabla 10. Continuación...

Familia/Especie	Hábito	Nº de colección
Vitaceae		
<i>Cissus erosa</i>	Bejuco	783
Xyridaceae		
<i>Xyris laxifolia</i>	Hierba	824

consecuencia el aumento de los impactos asociados con la actividad minera en la región (Huber 1995b).

Se encontró que de los 304 taxa identificados hasta la categoría de especie la mayor proporción (59,5%) es de origen Neotropical, pudiendo encontrarse en las Guayanas, Colombia, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia y unas pocas en Paraguay y el norte de Argentina. Solo 0,7% tiene una distribución similar a la anterior pero no se encuentra en las Guayanas. Una distribución más restringida posee 36% de las especies, las cuales están en Colombia, las Guayanas y Brasil, y 2,3% no están presentes en las Guayanas, pero sí en Colombia y Brasil. Existe un grupo de cinco especies restringidas a Venezuela: *Ilex sessilifruca*, *Anthurium salvinii*, *Pitcairnia ctenophylla*, *Coccoloba orinocana* y *Platycarpum rhododactylum*.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al apoyo logístico prestado por CVG Técnica Minera C.A. (TECMIN) en la persona de Víctor Fernández. Los autores quieren agradecer a los colegas botánicos que ayudaron en la determinación del material recolectado: G. Aymard (PORT), C. Benítez de Rojas (MY), P. Berry (MICH), N. Cuello (PORT), F. Delascio (GUYN), I.C. Fedón (VEN), A. Fernández (IVIC), R. Gonto (IVIC), B. Holst (SEL), A. Licata (PORT). A Pedro Petit por la elaboración de los mapas de ubicación. Así mismo, a los compañeros de trabajo en CVG TECMIN, con quienes compartimos la mayor parte de las actividades de campo, al personal del Herbario PORT por el procesamiento de las muestras y a los habitantes de las localidades visitadas por el apoyo prestado.

BIBLIOGRAFÍA

- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group IV). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181: 1-20.
- Berry, P.E., O. Huber & B. Holst. 1995. Floristic analysis and phytogeography. In: Steyermark, J.A., P.E. Berry & B. Holst (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Volume 1: Introduction, pp. 161-191. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press, Portland, USA.
- Chacón, I.E. 1992. Pequeña y mediana minería aluvional. Oro y diamante. Tomo II. Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar. Fundaudo. Ciudad Bolívar, Venezuela.
- CVG-IPETO. 1976. Estudio forestal exploratorio de la Reserva Forestal de la Paragua. Tomos 1 y 2. Corporación Venezolana de Guayana. Caracas, Venezuela.
- CVG-Técnica Minera, C.A. 1987. Manual metodológico (versión preliminar). Proyecto inventario de los recursos naturales de la región Guayana. Corporación Venezolana de Guayana. Ciudad Bolívar, Venezuela.
- Díaz Pérez, W. & S. Elcoro. 2009. Plantas colonizadoras en áreas perturbadas por la minería en el estado Bolívar, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 32 (2): 453-466.
- Díaz Pérez, W., F. Daza & W. Sarmiento. 2012. Composición florística, estructura y diversidad del bosque ribereño del río Kakada, cuenca del río Caura, estado Bolívar, Venezuela. *Revista Ci. UDO Ag.* (Venezuela)12 (2): 275-289.
- Fernandes, A. 1998. *Fitogeografia Brasileira*. Fortaleza. Multigraf. Brasil.
- Ferri, M.G., N.L. de Menezes, W.R. Monteiro. 1981. *Glossário ilustrado de Botânica*. Nobel. São Paulo, Brasil.
- Font Quer, P. 1993. *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península. Ed. Labor, S.A. Barcelona, España.
- Funk, V., T. Hollowell, P. Berry, C. Kelloff & N. Alexander. 2007. Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). *Contrib. U.S. Nat. Herb.* 55: 1-584.
- Guevara, R., J. Rosales & E. Sanoja. 2006. Vegetación pionera sobre rocas, un potencial biológico para la revegetación de áreas degradadas por la minería de hierro. *Interciencia* 30 (10): 644-651.
- Hokche, O., P.E. Berry & O. Huber (eds.). 2007. *Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela*. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela.

- Huber, O. 1995a. History of botanical explorations. In: Steyermark, J.A., P.E. Berry & B.K. Holst (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Volume 1: Introduction, pp. 63-95. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press. Portland, USA.
- Huber, O. 1995b. Conservation of the Venezuelan Guayana. In: Steyermark, J.A., P.E. Berry & B.K. Holst (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Volume 1: Introduction, pp. 285-325. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press. Portland, USA.
- Huber, O. 1995c. Geographical and physical features. In: Steyermark, J.A., P.E. Berry & B.K. Holst (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Volume 1: Introduction, pp. 1-61. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press. Portland, USA.
- Huber, O. 1995d. Vegetation. In: Steyermark, J.A., P.E. Berry & B.K. Holst (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Volume 1: Introduction, pp. 97-160. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press. Portland, USA.
- Knab-Vispo, C. 1998. A rain forest in the Caura Reserve and its use by the indigenous Ye'kwana people. Doctoral Thesis. University of Wisconsin, Madison, USA.
- Knab-Vispo C., P.E. Berry & G. Rodríguez. 1999. Floristic and structural characterization of a lowland rain forest in the Lower Caura watershed, Venezuelan Guayana. *Acta Bot. Venez.* 22 (2): 325-359.
- Marín, E. & A. Chaviel. 1996. Vegetación: Bosques de tierra firme. In: Rosales, J. & O. Huber (eds.). *Ecología de la cuenca del río Caura, Venezuela*. I. Caracterización general. *Sci. Guianae* 6: 60-65.
- Pernía, J.E. 1985. Mapa de fisiografía y vegetación del área de inundación de la Tercera Etapa del Embalse de Guri, estado Bolívar. CVG-Electrificación del Caroní (EDELCA). Ciudad Bolívar, Venezuela.
- Rodríguez, L. & G. Colonnello. 2009. Caracterización florística de ambientes de la cuenca baja del río Cucurital, afluente del río Caroní, estado Bolívar, Guayana Venezolana. *Acta Amazon.* 39 (1): 35-52.
- Steyermark, J.A., P.E. Berry & B. Holst (gen. eds.). 1995-2005. *Flora of the Venezuelan Guayana*. Volume 1-9. Missouri Botanical Garden. St. Louis, USA.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2021. <<http://www.tropicos.org/>>. Fecha de consulta: noviembre 2021.
- Viana Martins-da-Silva, R.C., A.S. Lima da Silva, M. Moreira Fernandes & L. Ferreira Margalho. 2014. *Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica*. Embrapa, Brasília. DF, Brasil.