2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P)

MODALIDAD PARTICULAR

"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MINI ASPERSIÓN FIJA EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE, EN EL MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS"

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROMOVENTE: PALMAS DE COMILLAS, S.A.P.I. DE C.V.

Contenido

Capítulo 1. Datos generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental 1
1.1. Datos generales del proyecto 1
1.1.1. Nombre del proyecto 1
1.1.2. Ubicación del proyecto 1
1.1.3. Duración del proyecto 1
1.2. Datos generales del promovente 1
1.2.1. Nombre o Razón Social 1
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 2
1.2.3. Dirección para notificaciones 2
1.3. Datos del responsable que elaboró el estudio 2
1.3.1. Nombre o Razón Social 2
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes 2
1.3.3. Dirección del responsable de la elaboración Estudio 2

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del área del proyecto. 1

Capítulo 1. Datos generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

1.1. Datos generales del proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto

Instalación y Operación de un sistema de riego por mini aspersión fija en plantaciones de palma de aceite, en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza dentro de la plantación de palma de la empresa Palmas de Comillas, S.A.P.I. de C.V., en la zona noreste del municipio de Benemérito de las Américas, en el Estado de Chiapas.

En la Figura 1, se presenta el plano de ubicación del proyecto:

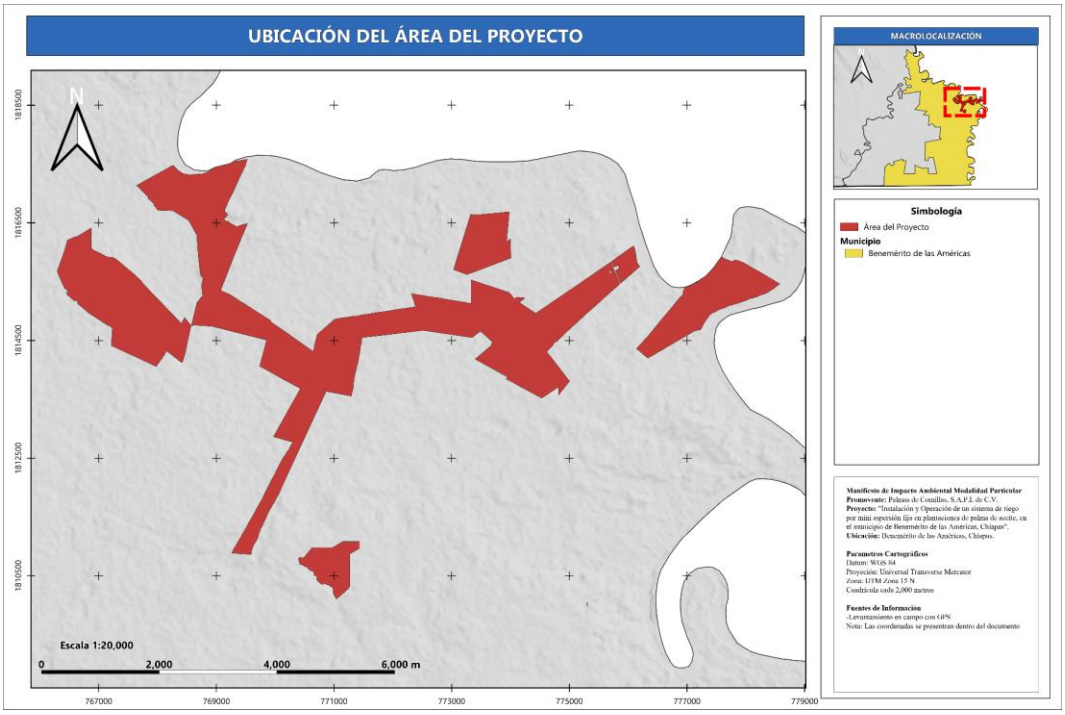

Figura 1. Ubicación del área del proyecto.

1.1.3. Duración del proyecto

Se contempla una duración de 4 años 4 meses para las etapas de preparación, instalación del proyecto y el inicio de la operación, así como un periodo de 25 años de vida útil.

1.2. Datos generales del promovente

1.2.1. Nombre o Razón Social

Palmas de Comillas, S.A.P.I. de C.V.

Representante Legal: Alondra Patricia Xospa Xolalpa

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

PCO1009033C4

1.2.3. Dirección para notificaciones

[redacted]

Teléfono: [redacted]

Correo: [redacted]

1.3. Datos del responsable que elaboró el estudio

1.3.1. Nombre o Razón Social

Palmas de Comillas, S.A.P.I. de C.V.

Representante Legal: Alondra Patricia Xospa Xolalpa

Se adjunta copia de la identificación oficial del responsable de la elaboración del estudio.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

1.3.3. Dirección del responsable de la elaboración Estudio

[redacted]

Teléfono: [redacted]

Correo: [redacted]

2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P)

MODALIDAD PARTICULAR

“INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MINI ASPERSIÓN FIJA EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE, EN EL MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS”

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROMOVENTE: PALMAS DE COMILLAS, S.A.P.I. DE C.V.

Contenido

Capítulo 2. Descripción del Proyecto 1
2.1. Información General del Proyecto 1
2.1.1. Naturaleza del proyecto 1
2.1.2. Justificación del Proyecto 2
2.1.3. Selección del sitio 4
2.1.4. Ubicación física del proyecto 4
2.1.5. Inversión requerida 24
2.1.6. Dimensiones del proyecto 24
2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 25
2.1.8. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 25
2.2. Características particulares del proyecto 27
2.2.1. Programa de trabajo 28
2.2.2. Preparación del sitio 30
2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 30
2.2.4. Etapa de instalación 30
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 33
2.2.5.1. Mantenimiento de maquinaria 34
2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto 35
2.2.7. Etapa de abandono del sitio 36
2.2.8. Uso de explosivos 36
2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos 36
2.2.9.1. Residuos sólidos urbanos 36
2.2.9.2. Residuos de Manejo Especial 36
2.2.9.3. Residuos Peligrosos 36
2.2.9.4. Emisiones de ruido 37
2.2.10. Infraestructura para el manejo de los residuos 37
2.2.10.1. Residuos Sólidos Urbanos 37
2.2.10.2. Residuos de Manejo Especial 37
2.2.10.3. Residuos Peligrosos 37

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del área del proyecto (Polígono 1). 7
Figura 2. Ubicación del área del proyecto (Polígono 2). 15
Figura 3. Ubicación del área del proyecto (Polígono 3). 16
Figura 4. Ubicación del área del proyecto (Polígono 4). 19

Figura 5. Ubicación del área del proyecto (Polígono 5). 20
Figura 6. Ubicación del área del proyecto (Polígono 6). 22
Figura 7. Ubicación regional del proyecto. 23
Figura 8. Ubicación local del proyecto. 23
Figura 9. Ubicación del proyecto dentro de la plantación de palma. 25
Figura 10. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto. 26
Figura 11. Hidrología del sitio del proyecto. 26
Figura 12. Diseño del sistema de riego. 27
Figura 13. Formato de control de actividades de mantenimiento propuesto. 34
Figura 14. Obras asociadas al proyecto. 35

Índice de Tablas

Tabla 1. Beneficios del uso de mini aspersión. 4
Tabla 2. Coordenadas del Polígono 1 del proyecto. 7
Tabla 3. Coordenadas del Polígono 2 del proyecto. 14
Tabla 4. Coordenadas del Polígono 3 del proyecto. 16
Tabla 5. Coordenadas del Polígono 4 del proyecto. 19
Tabla 6. Coordenadas del Polígono 5 del proyecto. 20
Tabla 7. Coordenadas del Polígono 6 del proyecto. 22
Tabla 8. Inversión requerida para el desarrollo del Proyecto. 24
Tabla 9. Superficies del área del proyecto. 24
Tabla 10. Usos de suelo y vegetación del proyecto. 25
Tabla 11. Superficies del área del proyecto por etapa. 27
Tabla 12. Programa de actividades del proyecto. 29
Tabla 13. Coordenada del punto de conexión (UTM Datum WGS84 Zona 15 Norte). 31
Tabla 14. Profundidad de instalación de tuberías. 32
Tabla 15. Personal requerido. 33
Tabla 16. Maquinaria y vehículos necesarios. 33
Tabla 17. Equipos del sistema de riego. 34
Tabla 18. Tuberías del sistema de riego. 34
Tabla 19. Acciones de mantenimiento del sistema de riego. 35
Tabla 20. Ubicación de obras asociadas. 35

Capítulo 2. Descripción del Proyecto

2.1. Información General del Proyecto

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto busca la autorización en materia de impacto ambiental para la instalación de un sistema de riego de mini aspersión fija, para el riego de cultivos de palma de aceite en el municipio de Benemérito de las Américas, en el Estado de Chiapas. El agua será aprovechada desde el río Mollejón (río Chixoy), afluente del río Usumacinta.

El objetivo del proyecto es facilitar las acciones de riego de plantaciones existentes, propiedad de la Promovente, a través de la instalación del sistema de riego por microaspersión – también conocido como mini aspersión – favoreciendo el uso racional y sustentable del agua en las actividades agrícolas del sitio, haciendo uso de equipos que promuevan el ahorro de tan vital recurso.

Las acciones de riego son fundamentales en la productividad de las plantaciones, por lo que la inversión en la eficiencia de dichos sistemas es indispensable no solo para el crecimiento y perdurabilidad de las especies, sino también para manejar los insumos para la producción y el uso consciente de un valioso recurso natural como lo es el agua, que se perfila a ser uno de los insumos cuyo acceso podría ser cada vez más difícil y costoso si no se aplican medidas para su uso responsable.

La tecnificación de los sistemas de riego en plantaciones de palma africana, se consideran como medidas cruciales que permiten mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las producciones agrícolas. En el caso del municipio de Benemérito de las Américas, se considera una región apta para el desarrollo de estos cultivos, ya que presenta un clima tropical y suelos fértiles, que crean las condiciones ideales que favorecen el desarrollo de estas plantaciones, pero también enfrenta desafíos significativos relacionados con la gestión del agua y la conservación del medio ambiente.

Desde una perspectiva ambiental, la implementación de un sistema de riego tecnificado puede reducir significativamente el consumo de agua al optimizar su uso y minimizar las pérdidas por evaporación y escorrentía. Esto es especialmente relevante en áreas donde el agua es un recurso limitado y su uso eficiente es crucial para la sostenibilidad a largo plazo. Además, un riego más controlado puede ayudar a prevenir la erosión del suelo y la degradación de los recursos hídricos locales, contribuyendo así a la conservación del ecosistema.

En términos de sostenibilidad, la tecnificación del riego permite una aplicación más precisa de nutrientes y agroquímicos, lo que puede mejorar la salud de las plantas y aumentar los rendimientos sin necesidad de expandir las áreas de cultivo. Esto no solo maximiza la productividad, sino que también reduce el impacto ambiental asociado con la agricultura extensiva. La adopción de tecnologías de riego eficiente, como el riego, puede ser una estrategia clave para promover prácticas agrícolas más sostenibles y resilientes al cambio climático.

Desde una perspectiva socioeconómica, la tecnificación del riego puede generar beneficios significativos para los agricultores locales. Al aumentar la eficiencia del uso del agua y mejorar los

rendimientos de los cultivos, los agricultores pueden obtener mayores ingresos y mejorar su calidad de vida. Además, la implementación de tecnologías avanzadas en la agricultura puede crear oportunidades de empleo y fomentar el desarrollo de habilidades técnicas en la comunidad, contribuyendo al desarrollo económico regional.

En conclusión, la implementación del Proyecto "*Instalación y Operación de un sistema de riego por mini aspersión fija en plantaciones de palma de aceite, en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas*", se representa una estrategia integral que aborda las dimensiones ambientales, de sostenibilidad y socioeconómicas. Al optimizar el uso del agua, mejorar la productividad y generar beneficios económicos, esta medida puede contribuir significativamente al desarrollo sostenible de la región.

2.1.2. Justificación del Proyecto

La implementación del Proyecto, "*Instalación y Operación de un sistema de riego por mini aspersión fija en plantaciones de palma de aceite, en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas*" ofrece múltiples beneficios desde las perspectivas social, económica y ambiental. A continuación, se detallan las razones que justifican el desarrollo de este:

- **Social**

La tecnificación del riego tiene un impacto positivo significativo en la calidad de vida de las comunidades locales. La adopción de sistemas de riego avanzados como la microaspersión puede generar empleo y formación técnica especializada en el área. Esta tecnología requiere personal capacitado para su instalación y mantenimiento, lo cual puede fomentar el desarrollo de habilidades y generar nuevas oportunidades laborales en la región. Además, al mejorar la eficiencia del riego, se garantiza una mayor estabilidad en la producción, lo cual se traduce en un aumento potencial de ingresos para los agricultores locales. La estabilidad económica del personal que labore en el Proyecto refuerza el bienestar social al reducir las incertidumbres relacionadas con la producción y los ingresos.

- **Económica**

Desde una perspectiva económica, la implementación del sistema de riego representa una inversión estratégica que puede mejorar significativamente la rentabilidad de la plantación de palma africana. La microaspersión permite una distribución más precisa y eficiente del agua, reduciendo el consumo general y minimizando desperdicios. Esto no solo optimiza el uso del recurso hídrico, sino que también disminuye los costos operativos asociados al riego. Además, la mejora en la eficiencia del riego contribuye a un incremento en los rendimientos de las cosechas, lo cual puede elevar los ingresos y mejorar su competitividad en el mercado. A largo plazo, el ahorro en el uso de agua y la mejora en la producción ofrecen una sólida justificación económica para la inversión en esta tecnología.

- **Ambiental**

Desde el punto de vista ambiental, como todo proyecto conlleva una serie de afectaciones hacia el medio ambiente. No obstante, la adopción de un sistema de riego tecnificado por microaspersión es una medida crucial para la conservación de los recursos naturales.

Dicho sistema minimiza las pérdidas de agua por evaporación y escorrentía, optimizando el uso del recurso hídrico y reduciendo el impacto ambiental asociado con el riego tradicional. El llevar a cabo un uso más sostenible, racional y eficiente de los recursos hídricos, permite adaptar las prácticas agrícolas a las condiciones cambiantes del clima, aumentando la resiliencia del ecosistema agrícola frente a eventos climáticos extremos.

Al asegurar una aplicación precisa del agua, también se previene la erosión del suelo, un problema común en las prácticas de riego tradicionales que utilizan grandes volúmenes de agua, y se protege la integridad de los ecosistemas circundantes. Con el uso de estos sistemas, se evita la saturación del suelo y la escorrentía, que pueden arrastrar nutrientes y causar la degradación del suelo. La aplicación lenta y continua de agua ayuda a mantener la estructura del suelo y la integridad de la capa superficial, contribuyendo a la estabilidad del ecosistema y a la preservación de la fertilidad del suelo.

Además, la reducción de la erosión del suelo también juega un papel en la mitigación de los efectos del cambio climático. La preservación del suelo y la reducción de la erosión ayudan a mantener el carbono almacenado en el suelo, contribuyendo a la captura de carbono y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

Al implementar estas tecnologías, se contribuye a la sostenibilidad ambiental al promover prácticas agrícolas que respetan y conservan los recursos naturales, mitigando así el impacto ambiental negativo. Con el desarrollo de un sistema de riego tecnificado bien gestionado se pueden tener efectos positivos sobre la biodiversidad local. Al mejorar la salud y el crecimiento de las plantaciones de palma africana mediante un suministro adecuado de agua, se reduce la necesidad de expandir las áreas cultivadas en detrimento de los hábitats naturales. Esto contribuye a la conservación de la flora y fauna locales, al evitar la deforestación y la conversión de terrenos naturales para expandir la frontera agrícola.

Finalmente, la adopción de tecnologías avanzadas como el riego por microaspersión promueve una agricultura más sostenible al reducir el impacto ambiental asociado con prácticas agrícolas menos eficientes.

En conclusión, la implementación del proyecto "*Instalación y Operación de un sistema de riego por mini aspersión fija en plantaciones de palma de aceite, en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas*" presenta un conjunto de beneficios integrales que abarcan las dimensiones social, económica y ambiental.

Desde la perspectiva social, este proyecto no solo mejora la calidad de vida de las comunidades locales al crear empleos y fomentar la capacitación técnica, sino que también ofrece estabilidad económica a través de una mayor eficiencia en la producción.

Económicamente, la mini aspersión optimiza el uso del agua, reduce los costos operativos y eleva los rendimientos de las cosechas, ofreciendo una inversión estratégica que incrementa la rentabilidad y permitiendo el posicionamiento de la región en mercados más competitivos.

Beneficios	
Ahorro de agua y energía	La distribución precisa del agua minimiza el desperdicio y maximiza su eficiencia.
Reducción de enfermedades	Al regar de manera controlada, se reduce el riesgo de enfermedades relacionadas con el exceso de humedad en las plantas.
Mayor absorción de nutrientes y mejor rendimiento en producción	La distribución uniforme del agua facilita que las raíces absorban los nutrientes del suelo de manera eficiente, generando un mayor rendimiento con menos agua.
Flexibilidad y adaptabilidad	Los sistemas de micro aspersión pueden adaptarse a una variedad de cultivos y condiciones específicas, además de presentar una mejor respuesta ante sequías.
Ahorro de tiempo y mano de obra	La automatización del riego reduce la necesidad de supervisión constante y el uso de recursos humanos.

Tabla 1. Beneficios del uso de mini aspersión.
Fuente: SEMARNAT, 2024; SEMARNAT, 2025.

Ambientalmente, el sistema de riego minimiza la pérdida de agua, previene la erosión del suelo y promueve la conservación de los recursos naturales, adaptándose mejor a las condiciones climáticas cambiantes y mitigando los efectos del cambio climático. Además, al mejorar la salud de las plantaciones, se contribuye a la conservación de la biodiversidad al evitar la expansión y cambios de los usos de suelo para el establecimiento de terrenos cultivables a expensas de hábitats naturales.

Resumidamente, la adopción de esta tecnología no solo representa una solución técnica avanzada, sino que también favorece un desarrollo más sostenible y equilibrado, alineando los objetivos productivos con la preservación ambiental y el bienestar social, fomentando el desarrollo de actividades agrícolas más respetuosa con el medio ambiente y sostenible a largo plazo.

2.1.3. Selección del sitio

La delimitación y selección del sitio se deriva de la existencia de una plantación de palma de aceite (*Elaeis guineensis Jacq.*) propiedad de la Promovente, que requieren de agua para su desarrollo y mejor rendimiento, así como la cercanía del sitio al río Mollejón (río Chixoy) como fuente de agua para las acciones de riego, aunado a la necesidad de continuar con el cultivo de dicha especie.

El sitio no incide en áreas naturales protegidas, zonas arqueológicas o de valor histórico. Asimismo, no se encuentra en un área que presente fallas o hundimientos de terreno ni representa acciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

2.1.4. Ubicación física del proyecto

El proyecto se localiza dentro de las plantaciones de palma de la empresa “Palmas de Comillas”, en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas.

Las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que delimitan los polígonos del área del proyecto se presentan en las Tablas y Figuras siguientes:

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 1)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	767752.0846	1815467.3244	91	767215.5538	1814726.3154
2	767997.2721	1815212.8069	92	767191.9637	1814746.1210
3	768078.0294	1815128.9731	93	767153.3710	1814756.1797
4	768183.2593	1815019.7377	94	766831.0931	1814966.5645
5	768411.1971	1814783.1238	95	766638.2872	1815130.4051
6	768418.4808	1814801.9634	96	766638.5672	1815130.9387
7	768426.4179	1814833.4175	97	766648.0512	1815149.0062
8	768441.5340	1814860.2351	98	766628.6166	1815168.9963
9	768452.0220	1814873.1911	99	766615.6636	1815186.5005
10	768462.3379	1814890.4108	100	766596.2086	1815166.1619
11	768474.2455	1814874.4165	101	766499.6970	1815248.1732
12	768486.9731	1814857.7971	102	766498.2016	1815256.3454
13	768502.0431	1814840.6616	103	766486.5582	1815259.3379
14	768515.3971	1814822.2418	104	766466.3378	1815276.5202
15	768528.2208	1814804.7258	105	766448.6185	1815316.9520
16	768540.6409	1814788.6456	106	766453.2066	1815320.9964
17	768570.9155	1814751.8623	107	766460.1536	1815316.9974
18	768565.8605	1814726.0674	108	766472.6166	1815311.7464
19	768560.6462	1814705.0506	109	766485.9076	1815329.7814
20	768549.6852	1814659.6101	110	766473.5086	1815340.2684
21	768545.0770	1814637.5127	111	766445.1216	1815375.5214
22	768540.4156	1814615.4895	112	766420.3455	1815381.4650
23	768536.3430	1814594.1787	113	766412.8355	1815398.6011
24	768524.4749	1814538.4016	114	766409.7696	1815410.7034
25	768518.8500	1814513.5489	115	766407.4330	1815415.6474
26	768509.0905	1814476.0144	116	766398.5166	1815434.5134
27	768506.0889	1814453.1262	117	766395.4804	1815438.2017
28	768500.9809	1814431.8390	118	766292.0601	1815674.1810
29	768493.6904	1814387.7876	119	766416.0712	1816018.0277
30	768481.4366	1814334.9019	120	766467.0159	1816199.8357
31	768475.9317	1814309.7980	121	766469.5900	1816209.0216
32	768473.8744	1814298.5172	122	766520.5983	1816229.6411
33	768422.0144	1814124.7122	123	766600.8829	1816262.1046
34	768415.5886	1814127.0840	124	766643.6600	1816274.8008
35	768380.3619	1814146.0080	125	766664.0346	1816286.2736
36	768356.7822	1814161.4712	126	766688.9328	1816301.1651
37	768343.2499	1814177.9399	127	766707.0280	1816312.5209
38	768271.5574	1814231.5764	128	766742.7856	1816332.8561
39	768266.9786	1814237.6799	129	766761.6482	1816344.5358
40	768244.3421	1814254.7232	130	766796.6334	1816366.6810
41	768225.1121	1814268.0877	131	766814.6484	1816377.5078
42	768205.8481	1814281.8917	132	766831.8702	1816387.2753

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 1)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
43	768187.2904	1814296.1220	133	766845.9800	1816395.7430
44	768168.8146	1814308.2244	134	766863.8377	1816406.6384
45	768151.2776	1814323.3674	135	766876.7387	1816414.0610
46	768139.1446	1814299.9994	136	766876.2792	1816403.8234
47	768125.0527	1814272.2756	137	766875.0636	1816376.7403
48	768115.6756	1814255.2214	138	766873.5498	1816343.0159
49	768087.3866	1814212.6974	139	766870.3360	1816266.5304
50	768075.6366	1814193.6574	140	766870.8837	1816206.9732
51	768066.8426	1814179.9734	141	766871.7004	1816118.1681
52	768060.3476	1814171.5314	142	766879.0219	1816081.4261
53	768048.7481	1814169.0691	143	766881.8233	1816067.3679
54	768040.8013	1814147.8712	144	766893.7681	1816046.7559
55	768032.3530	1814124.8651	145	766981.9038	1816002.1791
56	768007.6456	1814107.5384	146	766990.8864	1815997.6126
57	767996.0536	1814082.3504	147	767017.4341	1815984.2034
58	767982.7456	1814055.2864	148	767041.5333	1815972.2048
59	767959.9456	1814066.0984	149	767062.3472	1815962.0337
60	767944.6699	1814072.9155	150	767083.1815	1815950.6947
61	767882.3650	1814101.9169	151	767107.5532	1815938.2824
62	767868.6776	1814108.8664	152	767128.2435	1815928.8494
63	767844.5256	1814120.1114	153	767151.0927	1815918.1960
64	767821.2818	1814131.1101	154	767152.2852	1815917.6400
65	767779.8846	1814150.3244	155	767179.2899	1815916.2866
66	767733.3206	1814172.3804	156	767205.3995	1815916.2642
67	767709.5396	1814183.6864	157	767231.4287	1815914.9393
68	767685.3916	1814195.1194	158	767272.6482	1815898.7401
69	767662.1836	1814205.5914	159	767295.8306	1815880.3713
70	767638.3526	1814216.3844	160	767315.3128	1815866.8118
71	767615.7666	1814226.7854	161	767332.9413	1815852.3909
72	767594.8066	1814236.4854	162	767350.5853	1815837.9402
73	767549.2896	1814257.1264	163	767372.2294	1815819.3931
74	767527.1826	1814267.3054	164	767389.4729	1815804.9742
75	767505.4506	1814277.3754	165	767406.6619	1815789.8203
76	767484.0756	1814287.2834	166	767426.8298	1815773.7472
77	767461.1866	1814297.9364	167	767446.6978	1815755.8872
78	767438.3496	1814308.5694	168	767465.2219	1815739.9182
79	767413.8836	1814319.7694	169	767483.0389	1815726.0384
80	767396.0456	1814328.9634	170	767503.8086	1815708.0786
81	767372.9656	1814338.3304	171	767521.7649	1815693.8019
82	767348.2056	1814349.7454	172	767541.2502	1815678.7132
83	767326.7756	1814359.6554	173	767562.0661	1815659.7910
84	767302.5996	1814370.9134	174	767582.1410	1815643.4614
85	767280.0486	1814381.2034	175	767601.6429	1815629.1551
86	767252.1016	1814394.0874	176	767619.1607	1815614.5935
87	767229.3376	1814404.4004	177	767629.4734	1815604.4138

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 1)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
88	767212.7924	1814412.3598	178	767658.0633	1815576.5450
89	767232.6437	1814704.4292	179	767680.6512	1815554.2143
90	767210.3868	1814718.9590	180	767737.4835	1815496.7271

Tabla 2. Coordenadas del Polígono 1 del proyecto.

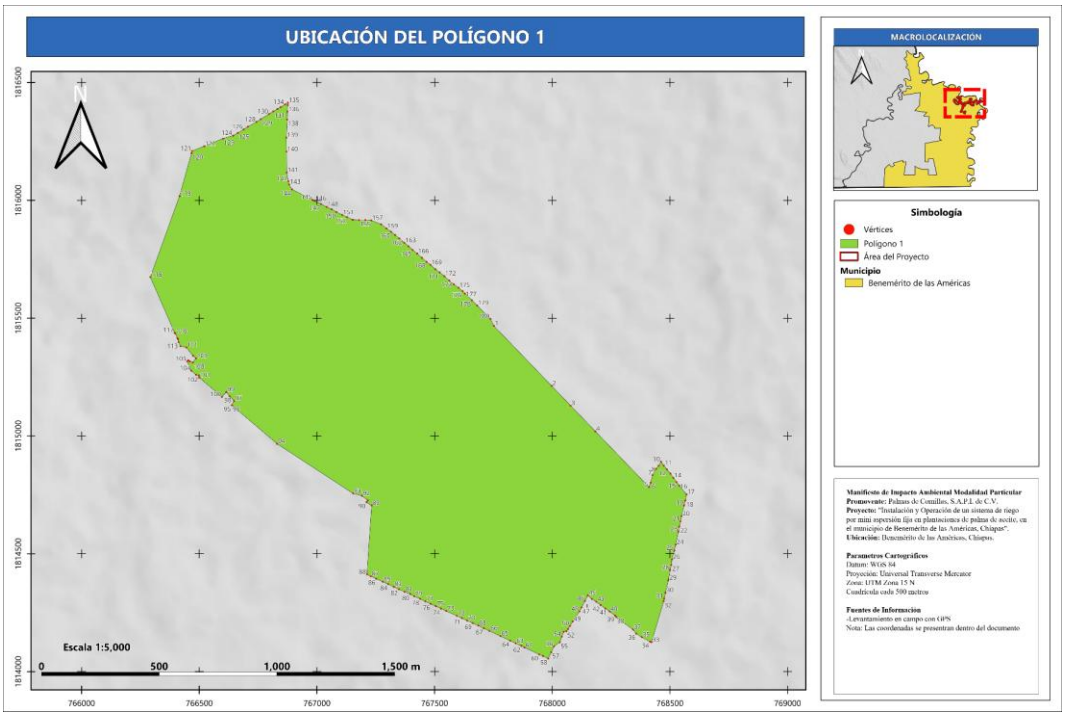

Figura 1. Ubicación del área del proyecto (Polígono 1).

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 2)								
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	769422.47	1817323.24	332	774194.68	1815227.12	663	769817.03	1811430.67
2	769412.08	1817301.89	333	774209.60	1815233.79	664	769806.68	1811408.62
3	769399.78	1817278.69	334	774220.71	1815233.79	665	769800.60	1811392.68
4	769390.60	1817259.29	335	774227.91	1815222.57	666	769792.82	1811375.10
5	769379.78	1817234.56	336	774234.15	1815221.51	667	769785.91	1811359.55
6	769372.56	1817216.87	337	774230.45	1815208.17	668	769776.55	1811339.79
7	769365.41	1817197.57	338	774210.47	1815190.92	669	769765.46	1811318.44
8	769355.73	1817176.14	339	774187.37	1815174.33	670	769754.11	1811292.52
9	769344.57	1817153.40	340	774151.66	1815147.82	671	769745.72	1811276.34
10	769335.20	1817133.60	341	774233.81	1815090.65	672	769739.38	1811259.46
11	769326.27	1817112.59	342	774240.32	1815085.70	673	769734.44	1811248.61
12	769317.39	1817089.84	343	774263.94	1815070.19	674	769727.22	1811230.05
13	769303.45	1817059.24	344	774281.78	1815056.77	675	769718.72	1811208.00
14	769296.52	1817041.41	345	774327.86	1815028.31	676	769715.17	1811182.79
15	769286.05	1817018.64	346	774352.51	1815012.79	677	769711.96	1811168.32
16	769275.51	1817001.88	347	774375.61	1814998.85	678	769703.90	1811149.61
17	769264.16	1816980.06	348	774407.83	1814977.53	679	769696.71	1811129.05

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 2)								
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
18	769253.13	1816960.46	349	774435.03	1814959.27	680	769689.32	1811110.14
19	769243.00	1816938.41	350	774429.85	1814962.76	681	769679.30	1811093.82
20	769231.08	1816919.78	351	774479.26	1814996.49	682	769668.13	1811076.16
21	769219.68	1816899.78	352	774538.39	1815036.45	683	769656.55	1811062.12
22	769211.15	1816879.29	353	774566.74	1815053.61	684	769647.66	1811043.46
23	769200.75	1816858.22	354	774625.73	1815095.13	685	769637.80	1811022.86
24	769191.46	1816832.59	355	774647.48	1815110.29	686	769626.86	1811000.36
25	769182.86	1816810.87	356	774677.39	1815130.77	687	769617.85	1810973.53
26	769171.14	1816785.03	357	774699.74	1815145.94	688	769609.11	1810956.78
27	769161.88	1816764.70	358	774722.12	1815161.09	689	769600.91	1810929.73
28	769156.19	1816751.64	359	774748.30	1815179.12	690	769597.86	1810907.59
29	769146.37	1816729.02	360	774751.35	1815181.22	691	769593.80	1810883.31
30	769140.54	1816715.36	361	774778.77	1815199.52	692	769589.34	1810862.58
31	769137.78	1816692.50	362	774796.09	1815211.71	693	769565.77	1810864.10
32	769137.79	1816692.49	363	774819.71	1815227.49	694	769545.10	1810865.40
33	769158.35	1816678.15	364	774844.71	1815244.65	695	769522.77	1810866.72
34	769178.78	1816660.72	365	774872.09	1815263.61	696	769498.69	1810868.33
35	769191.86	1816638.65	366	774887.98	1815273.98	697	769473.45	1810870.13
36	769188.95	1816629.07	367	774911.24	1815289.94	698	769450.55	1810871.87
37	769173.18	1816612.35	368	774936.44	1815307.05	699	769430.00	1810873.17
38	769146.62	1816579.92	369	774957.19	1815321.78	700	769407.10	1810874.62
39	769143.98	1816578.20	370	774989.21	1815342.95	701	769383.82	1810876.12
40	769132.25	1816570.15	371	775008.99	1815356.79	702	769360.76	1810877.80
41	769140.33	1816543.75	372	775034.56	1815372.70	703	769337.60	1810879.21
42	769171.98	1816525.44	373	775057.37	1815389.80	704	769314.08	1810880.80
43	769190.51	1816532.06	374	775076.74	1815403.39	705	769290.36	1810882.49
44	769194.41	1816534.77	375	775107.34	1815423.42	706	769265.09	1810884.24
45	769202.02	1816519.68	376	775130.30	1815439.16	707	769272.20	1810903.13
46	769246.19	1816490.23	377	775147.19	1815450.99	708	769283.00	1810924.64
47	769338.49	1816439.29	378	775159.45	1815459.04	709	769289.24	1810944.94
48	769364.92	1816441.23	379	775189.70	1815480.08	710	769302.55	1810969.93
49	769403.55	1816456.75	380	775218.13	1815499.36	711	769318.96	1810993.05
50	769422.83	1816462.32	381	775233.42	1815509.72	712	769335.10	1811023.35
51	769447.62	1816468.94	382	775259.72	1815528.19	713	769345.71	1811041.07
52	769475.20	1816476.06	383	775293.48	1815551.19	714	769354.96	1811059.20
53	769498.57	1816481.93	384	775308.46	1815562.10	715	769366.08	1811077.52
54	769516.51	1816486.65	385	775320.29	1815569.89	716	769377.98	1811094.46
55	769521.23	1816487.99	386	775357.43	1815594.16	717	769390.17	1811117.62
56	769528.64	1816491.06	387	775376.52	1815607.12	718	769399.35	1811134.22
57	769519.29	1816466.14	388	775381.23	1815610.82	719	769412.40	1811151.10
58	769508.44	1816439.55	389	775402.43	1815625.57	720	769434.74	1811194.28
59	769501.01	1816421.31	390	775424.83	1815640.94	721	769445.75	1811217.53
60	769491.44	1816397.67	391	775449.55	1815657.98	722	769456.84	1811236.16
61	769484.91	1816381.60	392	775470.68	1815672.45	723	769470.92	1811255.15
62	769477.37	1816363.18	393	775481.30	1815679.66	724	769482.97	1811279.14

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 2)								
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
63	769464.62	1816333.17	394	775491.91	1815686.88	725	769493.61	1811296.09
64	769453.56	1816306.64	395	775501.99	1815693.80	726	769503.72	1811314.44
65	769442.01	1816276.98	396	775516.64	1815703.84	727	769516.22	1811333.88
66	769428.46	1816254.69	397	775544.27	1815722.82	728	769526.05	1811355.41
67	769419.31	1816220.72	398	775564.12	1815736.29	729	769534.67	1811377.58
68	769408.00	1816194.35	399	775580.99	1815748.12	730	769544.51	1811397.28
69	769396.35	1816165.28	400	775599.85	1815761.16	731	769560.94	1811423.19
70	769373.27	1816108.77	401	775617.93	1815773.57	732	769574.24	1811443.41
71	769357.38	1816071.21	402	775636.78	1815786.87	733	769603.15	1811490.27
72	769347.93	1816046.76	403	775656.09	1815800.09	734	769613.79	1811512.12
73	769344.53	1816038.37	404	775672.70	1815811.41	735	769625.19	1811534.14
74	769327.41	1815996.13	405	775687.53	1815821.55	736	769656.11	1811582.12
75	769322.82	1815984.64	406	775704.51	1815833.16	737	769670.42	1811613.34
76	769302.96	1815939.63	407	775711.18	1815816.80	738	769678.05	1811629.96
77	769285.84	1815897.51	408	775720.82	1815793.76	739	769683.33	1811641.60
78	769262.40	1815835.04	409	775729.92	1815772.04	740	769694.74	1811661.67
79	769253.09	1815812.55	410	775737.22	1815753.56	741	769705.84	1811679.99
80	769245.12	1815792.33	411	775746.69	1815731.56	742	769717.21	1811700.06
81	769234.86	1815768.45	412	775756.45	1815708.07	743	769723.57	1811710.51
82	769227.54	1815747.74	413	775765.16	1815687.76	744	769732.12	1811724.57
83	769218.99	1815724.43	414	775782.36	1815646.40	745	769745.80	1811750.67
84	769211.71	1815703.58	415	775791.59	1815624.21	746	769761.27	1811773.81
85	769203.88	1815683.19	416	775801.31	1815601.40	747	769773.50	1811793.92
86	769195.25	1815661.46	417	775810.91	1815578.76	748	769783.85	1811814.65
87	769187.18	1815641.63	418	775819.78	1815557.58	749	769794.33	1811835.59
88	769177.70	1815618.20	419	775827.49	1815539.35	750	769801.36	1811859.01
89	769161.74	1815576.92	420	775836.13	1815519.02	751	769812.70	1811880.80
90	769152.46	1815552.25	421	775846.44	1815493.75	752	769818.53	1811897.42
91	769144.76	1815532.56	422	775852.49	1815479.18	753	769830.16	1811921.59
92	769135.65	1815509.52	423	775855.10	1815464.34	754	769841.41	1811942.29
93	769128.64	1815490.35	424	775854.18	1815456.54	755	769854.45	1811964.10
94	769119.93	1815467.81	425	775836.75	1815441.25	756	769859.15	1811973.79
95	769107.56	1815438.48	426	775820.15	1815426.22	757	769870.54	1811998.64
96	769102.45	1815425.48	427	775802.42	1815410.86	758	769879.99	1812018.72
97	769084.97	1815379.42	428	775784.24	1815394.79	759	769892.15	1812038.98
98	769080.17	1815362.63	429	775767.83	1815380.55	760	769905.72	1812067.02
99	769083.46	1815346.14	430	775749.35	1815364.13	761	769919.02	1812089.51
100	769095.20	1815340.18	431	775727.32	1815345.34	762	769927.86	1812113.44
101	769112.25	1815334.01	432	775720.44	1815339.07	763	769941.23	1812135.95
102	769125.29	1815328.29	433	775720.43	1815339.08	764	769956.20	1812162.29
103	769139.73	1815321.86	434	775708.94	1815328.60	765	769971.19	1812190.08
104	769153.22	1815316.28	435	775689.02	1815310.59	766	769979.92	1812206.75
105	769160.36	1815312.98	436	775650.19	1815275.66	767	769993.75	1812228.62
106	769164.58	1815311.03	437	775630.58	1815258.06	768	770005.88	1812249.29
107	769174.56	1815306.65	438	775613.29	1815242.40	769	770013.41	1812273.22

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 2)								
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
108	769185.45	1815302.02	439	775599.87	1815231.30	770	770027.02	1812300.65
109	769196.32	1815297.04	440	775579.65	1815212.28	771	770038.62	1812321.79
110	769209.14	1815291.33	441	775566.56	1815200.34	772	770048.96	1812342.51
111	769220.94	1815285.92	442	775555.06	1815191.09	773	770059.55	1812365.73
112	769234.93	1815279.13	443	775460.59	1815104.82	774	770070.86	1812388.78
113	769247.60	1815271.09	444	775421.84	1815070.42	775	770086.74	1812419.19
114	769274.38	1815253.24	445	775395.87	1815047.01	776	770098.25	1812439.94
115	769292.87	1815241.56	446	775365.29	1815019.49	777	770108.45	1812458.96
116	769308.38	1815230.53	447	775355.40	1815010.98	778	770121.43	1812484.01
117	769324.52	1815222.22	448	775330.08	1814988.66	779	770136.87	1812508.57
118	769340.23	1815210.82	449	775314.01	1814975.05	780	770149.88	1812527.24
119	769354.96	1815201.19	450	775297.93	1814961.45	781	770164.24	1812548.06
120	769369.88	1815190.44	451	775272.91	1814936.75	782	770177.53	1812567.96
121	769386.66	1815179.30	452	775257.01	1814922.01	783	770191.12	1812592.09
122	769402.03	1815169.39	453	775232.29	1814899.90	784	770203.57	1812613.02
123	769415.97	1815160.38	454	775230.06	1814897.90	785	770223.45	1812629.81
124	769429.92	1815151.30	455	775206.70	1814877.49	786	770235.11	1812648.68
125	769445.12	1815142.13	456	775186.74	1814858.17	787	770240.26	1812665.12
126	769460.27	1815135.48	457	775102.95	1814780.88	788	770252.09	1812690.23
127	769473.20	1815127.16	458	775029.09	1814713.67	789	770265.24	1812715.52
128	769487.17	1815117.50	459	775021.88	1814707.11	790	770278.73	1812734.95
129	769504.62	1815106.46	460	774951.65	1814642.55	791	770293.98	1812755.04
130	769525.48	1815093.64	461	774906.25	1814600.30	792	770306.18	1812768.29
131	769538.03	1815083.01	462	774867.26	1814562.18	793	770304.39	1812769.10
132	769552.01	1815074.82	463	774819.09	1814515.50	794	770292.46	1812771.61
133	769569.01	1815065.55	464	774806.13	1814502.28	795	770270.69	1812777.83
134	769583.89	1815055.74	465	774781.26	1814477.77	796	770252.86	1812783.31
135	769595.38	1815048.79	466	774756.50	1814479.46	797	770233.16	1812788.90
136	769610.22	1815038.95	467	774716.14	1814413.12	798	770214.90	1812794.62
137	769629.83	1815026.34	468	774710.81	1814407.55	799	770192.28	1812801.06
138	769646.33	1815016.37	469	774681.58	1814376.98	800	770171.97	1812806.75
139	769658.35	1815007.84	470	774650.94	1814345.51	801	770150.42	1812812.79
140	769674.65	1814997.92	471	774614.78	1814307.07	802	770133.16	1812817.95
141	769688.94	1814988.52	472	774654.31	1814258.45	803	770108.01	1812824.72
142	769697.84	1814982.37	473	774681.50	1814225.19	804	770084.59	1812832.16
143	769712.08	1814973.19	474	774695.57	1814208.25	805	769970.92	1812863.18
144	769726.46	1814963.64	475	775002.29	1813808.91	806	769983.44	1812885.53
145	769737.98	1814957.24	476	775008.72	1813818.59	807	769992.64	1812902.10
146	769750.31	1814949.71	477	775010.44	1813816.50	808	770001.77	1812918.58
147	769762.35	1814942.09	478	774987.02	1813786.42	809	770010.74	1812934.75
148	769776.99	1814933.20	479	774967.88	1813763.33	810	770019.64	1812950.95
149	769789.87	1814924.40	480	774956.91	1813749.65	811	770031.75	1812972.79
150	769802.64	1814916.44	481	774929.02	1813714.14	812	770041.28	1812989.92
151	769831.34	1814897.45	482	774903.60	1813681.58	813	770053.03	1813010.89
152	769839.42	1814892.42	483	774884.84	1813659.35	814	770061.80	1813026.61

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 2)								
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
153	769850.57	1814885.27	484	774861.25	1813630.48	815	770070.84	1813043.09
154	769862.50	1814878.21	485	774816.14	1813567.20	816	770080.00	1813059.47
155	769873.00	1814870.52	486	774816.35	1813600.75	817	770088.79	1813075.01
156	769888.55	1814860.36	487	774816.84	1813679.95	818	770098.40	1813092.07
157	769904.06	1814853.53	488	774818.05	1813710.39	819	770107.78	1813108.95
158	769920.81	1814842.94	489	774797.63	1813697.84	820	770117.21	1813125.59
159	769923.92	1814841.15	490	774730.61	1813652.35	821	770126.27	1813142.18
160	769925.28	1814833.45	491	774697.29	1813630.99	822	770135.70	1813159.10
161	769923.79	1814823.79	492	774673.22	1813614.89	823	770144.41	1813174.75
162	769922.52	1814817.60	493	774652.27	1813600.46	824	770156.12	1813195.76
163	770214.81	1814618.62	494	774584.66	1813554.99	825	770170.61	1813221.82
164	770324.25	1814540.04	495	774565.59	1813542.37	826	770184.41	1813246.55
165	770646.57	1814313.09	496	774540.30	1813525.21	827	770199.43	1813273.23
166	770650.26	1814327.16	497	774531.65	1813519.15	828	770212.80	1813297.16
167	770656.79	1814354.95	498	774521.56	1813524.87	829	770228.90	1813326.44
168	770661.71	1814376.41	499	774490.89	1813542.06	830	770239.01	1813343.64
169	770668.07	1814405.25	500	774452.20	1813562.29	831	770240.48	1813346.14
170	770672.07	1814426.71	501	774429.94	1813575.07	832	770252.09	1813366.36
171	770677.87	1814451.37	502	774405.46	1813587.93	833	770265.92	1813391.15
172	770679.34	1814457.72	503	774330.27	1813627.42	834	770277.05	1813411.04
173	770683.68	1814477.61	504	774325.19	1813630.19	835	770289.71	1813433.13
174	770688.47	1814496.64	505	774269.25	1813660.93	836	770297.91	1813447.26
175	770692.43	1814514.65	506	774207.96	1813694.35	837	770302.39	1813456.53
176	770695.90	1814530.53	507	774202.82	1813697.03	838	770312.29	1813472.52
177	770700.40	1814544.45	508	774159.78	1813719.44	839	770315.67	1813480.38
178	770701.35	1814547.40	509	774145.04	1813727.11	840	770326.74	1813500.38
179	770713.19	1814600.85	510	774089.69	1813757.18	841	770337.99	1813520.66
180	771014.98	1814864.19	511	774035.41	1813789.47	842	770350.35	1813542.72
181	771030.17	1814867.09	512	773968.23	1813823.93	843	770361.95	1813563.20
182	771332.12	1814913.66	513	773923.88	1813849.30	844	770374.59	1813586.75
183	771439.27	1814920.29	514	773955.96	1813874.24	845	770387.01	1813608.68
184	771439.54	1814930.25	515	773399.47	1814182.84	846	770400.14	1813632.35
185	771460.55	1814933.97	516	773692.23	1814431.29	847	770411.85	1813652.83
186	771510.06	1814941.23	517	773665.33	1814438.45	848	770426.11	1813678.77
187	771535.26	1814944.51	518	773688.64	1814454.51	849	770428.65	1813683.83
188	771560.99	1814947.29	519	773701.53	1814463.44	850	770426.62	1813684.48
189	771595.17	1814954.06	520	773670.50	1814492.33	851	770140.58	1813836.74
190	771611.13	1814955.83	521	773568.04	1814591.21	852	769734.43	1814065.60
191	771636.33	1814959.74	522	773485.11	1814658.80	853	769742.45	1814085.60
192	771687.16	1814968.94	523	773350.89	1814548.65	854	769850.54	1814491.73
193	771712.42	1814971.47	524	773300.28	1814556.56	855	769855.21	1814513.00
194	771737.58	1814975.77	525	773279.70	1814559.35	856	769843.28	1814508.21
195	771762.78	1814979.89	526	773250.90	1814563.74	857	769836.04	1814509.66
196	771793.38	1814982.58	527	773247.20	1814564.30	858	769836.33	1814510.62
197	771815.37	1814985.68	528	773218.65	1814568.89	859	768929.31	1814740.06

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 2)								
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
198	771837.13	1814988.36	529	773189.69	1814572.79	860	768612.06	1814761.63
199	771856.36	1814992.79	530	773127.72	1814581.78	861	768607.58	1814746.60
200	771885.53	1814997.08	531	773095.00	1814586.68	862	768603.88	1814747.21
201	771908.91	1815001.17	532	773064.16	1814591.22	863	768586.11	1814751.72
202	771914.35	1815001.70	533	773042.95	1814594.30	864	768575.29	1814755.25
203	771937.49	1815004.96	534	773021.54	1814597.39	865	768574.71	1814760.82
204	771957.82	1815008.24	535	772998.86	1814600.91	866	768579.05	1814771.29
205	771976.70	1815011.53	536	772970.37	1814604.94	867	768582.56	1814780.43
206	771990.91	1815014.21	537	772941.82	1814609.02	868	768584.85	1814791.05
207	772022.07	1815019.21	538	772893.78	1814616.08	869	768587.33	1814802.53
208	772046.87	1815024.34	539	772866.30	1814619.87	870	768589.66	1814811.90
209	772072.05	1815027.81	540	772774.96	1814633.00	871	768592.35	1814823.86
210	772091.35	1815030.42	541	772703.74	1814643.32	872	768594.94	1814833.43
211	772115.19	1815034.82	542	772671.98	1814647.92	873	768597.09	1814844.66
212	772132.87	1815037.19	543	772644.13	1814651.97	874	768599.76	1814854.40
213	772156.74	1815039.25	544	772618.19	1814655.69	875	768602.27	1814865.83
214	772180.98	1815044.98	545	772589.49	1814659.78	876	768605.11	1814875.45
215	772201.54	1815046.24	546	772567.66	1814663.03	877	768606.84	1814886.60
216	772222.99	1815048.39	547	772566.34	1814663.23	878	768609.09	1814896.65
217	772246.31	1815052.67	548	772540.40	1814667.00	879	768612.26	1814907.49
218	772268.83	1815055.59	549	772519.94	1814669.76	880	768614.73	1814916.55
219	772295.24	1815059.39	550	772519.48	1814671.80	881	768617.05	1814925.42
220	772319.31	1815063.27	551	772514.12	1814671.10	882	768620.65	1814936.69
221	772342.61	1815066.60	552	772491.45	1814668.22	883	768622.06	1814944.94
222	772362.93	1815069.98	553	772490.19	1814668.06	884	768624.48	1814953.84
223	772383.79	1815072.11	554	772480.18	1814666.76	885	768626.94	1814964.10
224	772390.17	1815074.19	555	772466.09	1814665.07	886	768627.92	1814968.24
225	772379.42	1815094.40	556	772449.75	1814664.16	887	768629.17	1814973.50
226	772373.24	1815114.59	557	772442.25	1814662.33	888	768633.32	1814990.79
227	772366.24	1815138.75	558	772417.53	1814659.33	889	768637.55	1815007.21
228	772365.94	1815147.67	559	772393.83	1814656.80	890	768640.61	1815025.54
229	772357.96	1815171.10	560	772372.31	1814654.23	891	768644.58	1815040.45
230	772350.10	1815194.73	561	772355.15	1814652.33	892	768647.97	1815055.22
231	772341.41	1815218.47	562	772332.68	1814649.62	893	768651.14	1815069.71
232	772333.16	1815242.31	563	772310.56	1814646.91	894	768654.93	1815084.19
233	772325.72	1815266.90	564	772285.35	1814643.59	895	768658.02	1815097.43
234	772314.70	1815296.15	565	772265.26	1814641.13	896	768661.74	1815111.54
235	772399.20	1815283.96	566	772242.38	1814638.62	897	768667.78	1815141.56
236	772418.33	1815280.85	567	772222.38	1814638.21	898	768667.95	1815142.15
237	772446.63	1815275.20	568	772203.18	1814633.73	899	768767.65	1815260.82
238	772462.93	1815273.00	569	772178.31	1814630.95	900	768748.71	1815432.61
239	772484.58	1815269.82	570	772166.31	1814630.20	901	768749.35	1815434.95
240	772524.27	1815262.93	571	772139.62	1814628.97	902	768754.30	1815462.15
241	772538.33	1815261.22	572	772119.44	1814624.61	903	768759.00	1815481.37
242	772559.77	1815256.13	573	772097.54	1814621.49	904	768760.85	1815489.76

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 2)								
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
243	772576.44	1815251.07	574	772068.87	1814617.81	905	768764.54	1815506.43
244	772602.12	1815248.51	575	772046.05	1814615.11	906	768770.17	1815530.02
245	772624.21	1815244.88	576	772021.95	1814612.69	907	768773.50	1815544.24
246	772656.60	1815238.24	577	772002.70	1814610.73	908	768775.19	1815555.12
247	772695.39	1815234.86	578	771978.09	1814607.17	909	768728.73	1815613.07
248	772706.15	1815234.72	579	771957.09	1814604.37	910	768692.42	1815938.94
249	772735.95	1815229.44	580	771935.92	1814602.25	911	768667.30	1816290.69
250	772755.25	1815227.68	581	771914.88	1814599.59	912	768529.02	1816541.82
251	772795.71	1815219.96	582	771891.10	1814596.81	913	768265.43	1816705.08
252	772815.57	1815216.82	583	771869.13	1814594.40	914	767993.26	1816716.33
253	772845.22	1815211.60	584	771848.30	1814592.14	915	767992.96	1816741.30
254	772864.08	1815208.16	585	771806.76	1814586.68	916	767942.56	1816791.07
255	772890.74	1815203.82	586	771787.96	1814583.48	917	767942.51	1816816.09
256	772914.35	1815199.10	587	771749.97	1814581.92	918	767841.68	1816915.32
257	772937.40	1815195.58	588	771724.99	1814577.43	919	767841.63	1816940.34
258	772967.51	1815191.21	589	771700.55	1814574.58	920	767643.53	1817135.42
259	772993.24	1815186.82	590	771676.74	1814571.87	921	767656.50	1817142.64
260	773028.15	1815179.67	591	771652.77	1814569.11	922	767656.51	1817142.64
261	773047.92	1815177.07	592	771628.62	1814566.45	923	767722.75	1817179.54
262	773078.58	1815171.83	593	771604.73	1814563.88	924	768033.99	1817352.86
263	773101.65	1815168.24	594	771581.45	1814560.89	925	768043.37	1817358.31
264	773124.88	1815164.42	595	771561.45	1814558.23	926	768043.53	1817358.17
265	773150.93	1815160.27	596	771543.72	1814556.76	927	768067.30	1817371.79
266	773181.44	1815155.58	597	771524.93	1814554.76	928	768092.14	1817383.97
267	773202.77	1815152.32	598	771520.61	1814554.30	929	768116.64	1817395.90
268	773223.54	1815149.49	599	771496.10	1814551.50	930	768139.26	1817409.60
269	773309.74	1815130.20	600	771483.50	1814548.95	931	768162.94	1817422.33
270	773328.64	1815129.69	601	771471.71	1814519.54	932	768225.61	1817462.28
271	773329.21	1815156.69	602	771467.80	1814497.50	933	768242.95	1817464.73
272	773329.75	1815189.74	603	771464.87	1814478.96	934	768263.81	1817479.57
273	773329.69	1815218.53	604	771463.84	1814445.53	935	768286.82	1817456.81
274	773329.89	1815252.17	605	771457.20	1814432.72	936	768350.14	1817392.67
275	773329.87	1815278.38	606	771455.11	1814420.70	937	768368.06	1817380.30
276	773329.97	1815309.10	607	771453.16	1814407.49	938	768395.19	1817364.06
277	773330.43	1815336.19	608	771444.37	1814335.82	939	768429.09	1817336.87
278	773330.42	1815372.33	609	771439.84	1814307.01	940	768496.26	1817327.04
279	773330.18	1815403.25	610	771437.71	1814296.37	941	768518.06	1817321.92
280	773330.86	1815438.98	611	771435.39	1814284.78	942	768540.28	1817321.55
281	773330.98	1815475.35	612	771431.73	1814264.95	943	768569.12	1817319.10
282	773331.26	1815502.78	613	771427.42	1814241.47	944	768589.23	1817321.51
283	773329.07	1815530.39	614	771423.72	1814219.26	945	768609.08	1817323.34
284	773342.51	1815525.55	615	771419.67	1814197.21	946	768619.78	1817324.32
285	773362.62	1815519.13	616	771415.20	1814173.37	947	768639.27	1817322.63
286	773385.04	1815511.69	617	771412.08	1814150.38	948	768710.46	1817327.07
287	773407.18	1815504.14	618	771407.70	1814125.23	949	768734.92	1817327.93

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 2)								
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
288	773428.61	1815497.13	619	771403.53	1814103.05	950	768756.22	1817330.83
289	773448.76	1815490.34	620	771393.97	1814079.64	951	768780.25	1817335.22
290	773469.24	1815483.81	621	771357.06	1813919.78	952	768802.78	1817348.42
291	773490.38	1815476.95	622	771352.25	1813893.94	953	768826.89	1817350.41
292	773510.98	1815470.33	623	771345.02	1813866.63	954	768850.46	1817359.37
293	773532.75	1815463.19	624	771341.38	1813842.66	955	768871.69	1817374.97
294	773554.31	1815456.13	625	771337.15	1813817.62	956	768896.17	1817387.68
295	773576.08	1815448.85	626	771334.00	1813790.55	957	768919.37	1817403.23
296	773597.99	1815441.67	627	771329.41	1813747.43	958	768941.40	1817420.32
297	773619.62	1815434.65	628	771326.72	1813733.30	959	768964.18	1817433.33
298	773639.63	1815428.01	629	771326.69	1813708.58	960	768985.71	1817446.89
299	773661.19	1815420.61	630	771324.92	1813684.14	961	769233.93	1817505.75
300	773689.85	1815410.82	631	771303.23	1813600.75	962	769283.05	1817536.42
301	773722.13	1815400.30	632	771301.74	1813576.27	963	769303.06	1817538.12
302	773740.19	1815394.59	633	771296.88	1813554.87	964	769327.94	1817546.83
303	773743.46	1815393.36	634	771270.49	1813559.21	965	769351.03	1817552.47
304	773755.90	1815388.99	635	771246.79	1813561.95	966	769373.85	1817557.24
305	773765.49	1815385.96	636	770867.14	1813635.30	967	769397.77	1817558.82
306	773770.07	1815384.52	637	770120.18	1812025.46	968	769459.55	1817571.00
307	773774.72	1815383.01	638	770062.33	1811890.23	969	769484.03	1817573.09
308	773792.56	1815376.96	639	770055.77	1811877.97	970	769500.67	1817577.28
309	773811.14	1815370.99	640	770044.21	1811856.70	971	769509.22	1817579.43
310	773829.11	1815364.77	641	770031.94	1811836.59	972	769526.43	1817581.66
311	773832.43	1815363.78	642	770019.93	1811815.02	973	769525.66	1817579.96
312	773848.51	1815358.52	643	770009.72	1811793.53	974	769518.30	1817563.86
313	773868.05	1815351.75	644	769998.08	1811775.44	975	769512.43	1817542.55
314	773873.00	1815350.29	645	769985.57	1811754.35	976	769508.38	1817529.12
315	773887.79	1815345.25	646	769974.04	1811730.65	977	769504.67	1817510.81
316	773895.45	1815342.59	647	769959.63	1811712.90	978	769498.81	1817490.30
317	773905.20	1815339.37	648	769948.47	1811693.40	979	769497.13	1817485.17
318	773916.45	1815335.83	649	769938.70	1811675.38	980	769493.82	1817464.42
319	773925.30	1815332.61	650	769928.56	1811654.94	981	769481.72	1817451.00
320	773945.34	1815326.01	651	769920.18	1811638.68	982	769473.27	1817433.59
321	773966.52	1815319.31	652	769912.46	1811627.23	983	769461.87	1817410.97
322	774014.11	1815277.00	653	769903.50	1811609.90	984	769453.48	1817388.16
323	774025.33	1815260.65	654	769902.25	1811607.42	985	769432.13	1817343.43
324	774038.75	1815241.66	655	769894.99	1811593.09	A	775712.26	1815667.68
325	774065.51	1815211.52	656	769884.96	1811574.82	B	775706.72	1815683.95
326	774083.82	1815218.60	657	769875.13	1811555.68	C	775671.74	1815673.90
327	774120.01	1815236.32	658	769864.38	1811532.01	D	775677.64	1815656.27
328	774136.47	1815234.42	659	769854.71	1811510.16	E	775684.25	1815637.83
329	774162.82	1815229.98	660	769848.31	1811493.44	F	775697.77	1815642.05
330	774178.80	1815225.95	661	769839.96	1811474.49	G	775718.62	1815648.75
331	774187.90	1815224.68	662	769827.63	1811453.46			

Tabla 3. Coordenadas del Polígono 2 del proyecto.

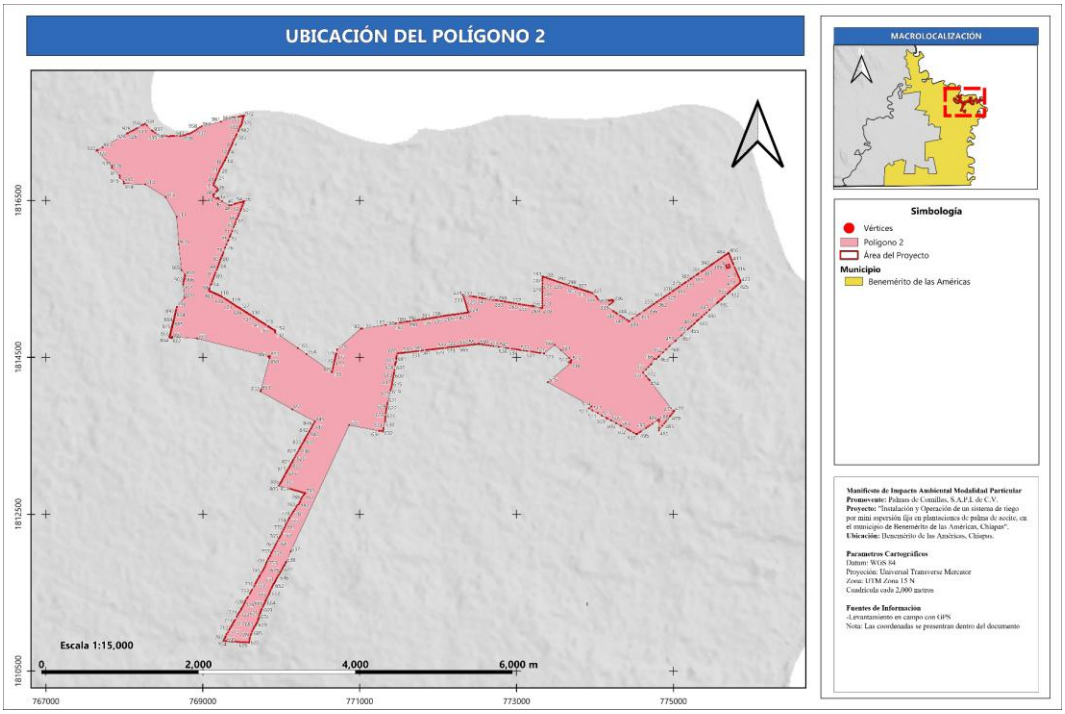

Figura 2. Ubicación del área del proyecto (Polígono 2).

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 3)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	771431.63	1811081.47	45	770594.11	1810585.52
2	771431.63	1810964.47	46	770592.00	1810594.64
3	771267.83	1810869.97	47	770589.75	1810600.46
4	771267.83	1810326.14	48	770584.19	1810603.51
5	771239.73	1810276.19	49	770566.33	1810610.12
6	771042.09	1810103.75	50	770562.63	1810613.56
7	771030.38	1810119.54	51	770561.44	1810623.88
8	771010.89	1810157.31	52	770558.05	1810630.63
9	770998.49	1810168.40	53	770532.25	1810648.14
10	770997.15	1810191.82	54	770513.86	1810657.67
11	770986.86	1810203.97	55	770507.89	1810655.39
12	770992.28	1810220.23	56	770502.73	1810654.52
13	770979.50	1810226.58	57	770498.28	1810657.14
14	770985.24	1810240.35	58	770496.46	1810660.63
15	770984.17	1810275.01	59	770500.37	1810664.98
16	770977.49	1810303.50	60	770502.57	1810666.98
17	770955.83	1810309.16	61	770502.57	1810672.70
18	770924.35	1810329.84	62	770496.15	1810673.38
19	770901.97	1810346.79	63	770495.96	1810677.36
20	770890.23	1810347.07	64	770492.50	1810677.51
21	770836.46	1810364.57	65	770485.36	1810674.49
22	770823.23	1810365.47	66	770478.54	1810674.51
23	770808.45	1810351.37	67	770461.68	1810682.41

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 3)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
24	770783.06	1810356.90	68	770443.59	1810695.95
25	770722.96	1810410.46	69	770427.81	1810691.65
26	770713.39	1810425.23	70	770419.54	1810691.04
27	770714.29	1810431.65	71	770414.90	1810695.04
28	770697.46	1810444.47	72	770424.85	1810703.72
29	770701.88	1810448.58	73	770424.15	1810711.26
30	770712.79	1810461.95	74	770412.78	1810715.36
31	770701.13	1810490.07	75	770410.73	1810722.14
32	770683.95	1810504.09	76	770414.81	1810724.49
33	770662.94	1810508.16	77	770416.57	1810728.35
34	770655.47	1810516.62	78	770409.53	1810739.47
35	770655.65	1810519.35	79	770397.44	1810772.85
36	770660.77	1810522.62	80	770396.80	1810788.56
37	770658.06	1810539.93	81	770408.54	1810804.82
38	770660.48	1810557.00	82	770410.88	1810813.05
39	770640.31	1810564.89	83	770489.59	1810808.75
40	770638.93	1810573.22	84	770594.74	1810938.81
41	770638.30	1810577.05	85	770626.40	1810977.97
42	770631.32	1810582.34	86	770971.43	1810977.97
43	770611.58	1810580.75	87	771150.83	1811081.47
44	770600.99	1810580.89	88	771248.33	1811081.47

Tabla 4. Coordenadas del Polígono 3 del proyecto.

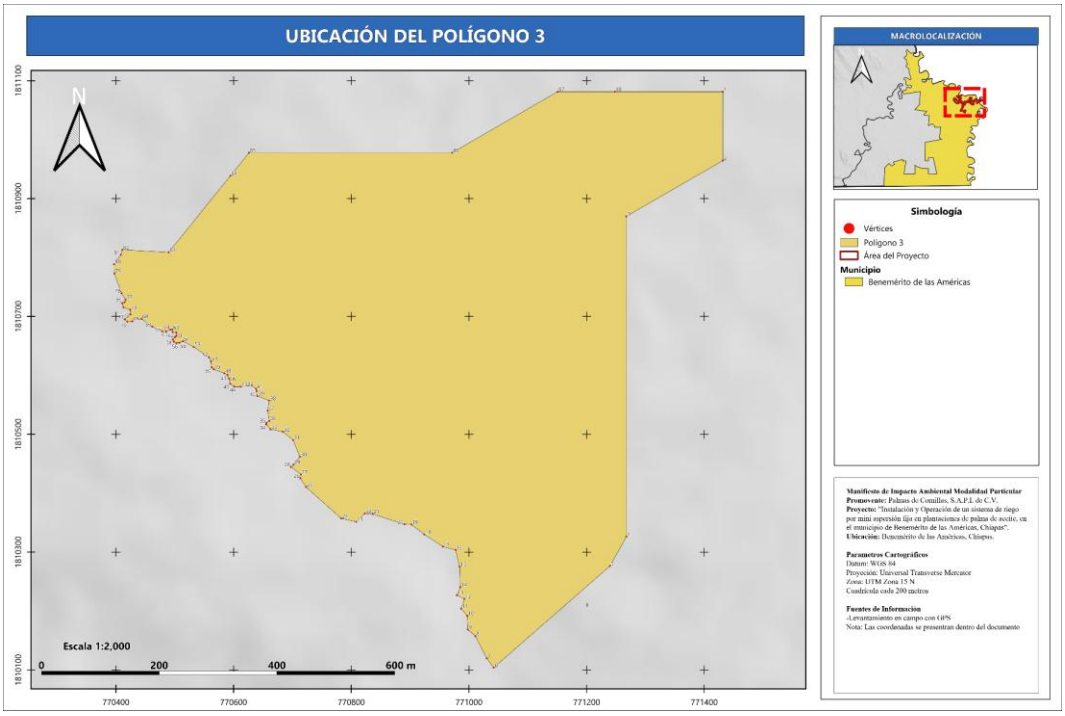

Figura 3. Ubicación del área del proyecto (Polígono 3).

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 4)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	777754.22	1815845.64	95	776813.16	1814477.86
2	777776.65	1815840.42	96	776797.30	1814468.21
3	777798.30	1815865.73	97	776779.14	1814457.95
4	777823.01	1815871.25	98	776755.45	1814442.89
5	777827.28	1815868.09	99	776720.41	1814423.56
6	777847.24	1815863.74	100	776698.37	1814410.15
7	777871.31	1815856.25	101	776682.36	1814401.71
8	777893.68	1815849.10	102	776668.05	1814393.43
9	777918.47	1815841.12	103	776644.16	1814378.46
10	777940.12	1815833.20	104	776624.22	1814366.44
11	777965.48	1815819.05	105	776607.87	1814356.85
12	777986.56	1815808.28	106	776592.77	1814348.19
13	778013.86	1815792.14	107	776573.15	1814337.06
14	778035.88	1815778.94	108	776556.19	1814326.62
15	778061.48	1815764.75	109	776535.23	1814314.72
16	778084.81	1815750.64	110	776521.25	1814306.48
17	778107.82	1815736.93	111	776508.51	1814299.37
18	778129.25	1815725.18	112	776494.98	1814291.35
19	778152.23	1815712.62	113	776476.83	1814280.98
20	778176.56	1815698.94	114	776465.98	1814274.06
21	778202.84	1815683.84	115	776444.59	1814262.03
22	778222.85	1815673.77	116	776426.64	1814251.39
23	778233.17	1815667.37	117	776409.86	1814241.78
24	778301.03	1815627.15	118	776394.49	1814232.21
25	778320.11	1815615.69	119	776382.46	1814225.48
26	778341.83	1815603.02	120	776369.50	1814217.69
27	778365.78	1815588.44	121	776354.20	1814209.78
28	778388.84	1815574.04	122	776337.73	1814199.95
29	778413.82	1815559.94	123	776288.34	1814237.36
30	778436.56	1815546.23	124	776274.76	1814246.02
31	778459.75	1815533.09	125	776264.41	1814255.59
32	778485.21	1815517.70	126	776254.67	1814263.82
33	778510.23	1815502.10	127	776239.69	1814279.16
34	778532.39	1815487.11	128	776222.79	1814294.05
35	778556.12	1815474.18	129	776207.78	1814307.70
36	778578.34	1815461.25	130	776159.04	1814342.93
37	778552.32	1815443.44	131	776139.23	1814357.22
38	778509.68	1815409.86	132	776154.10	1814373.35
39	778483.63	1815386.28	133	776168.92	1814389.42
40	778462.16	1815374.79	134	776180.78	1814402.27
41	778439.43	1815357.29	135	776194.70	1814417.34
42	778414.67	1815344.76	136	776221.41	1814446.59
43	778391.12	1815330.02	137	776235.77	1814462.11
44	778368.97	1815315.22	138	776250.86	1814479.22
45	778345.50	1815303.05	139	776271.46	1814501.33
46	778323.13	1815292.06	140	776291.32	1814523.77

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 4)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
47	778298.72	1815283.98	141	776317.62	1814552.88
48	778274.91	1815278.03	142	776336.12	1814574.33
49	778253.95	1815271.33	143	776352.34	1814594.23
50	778229.73	1815261.29	144	776366.86	1814612.02
51	778206.39	1815249.14	145	776384.40	1814633.15
52	778183.80	1815236.97	146	776403.23	1814656.13
53	778158.41	1815239.52	147	776419.42	1814675.72
54	778136.43	1815225.72	148	776440.53	1814701.21
55	778115.73	1815214.04	149	776467.80	1814734.53
56	778089.26	1815222.07	150	776497.00	1814769.80
57	778041.96	1815197.75	151	776523.66	1814802.10
58	778016.63	1815183.09	152	776538.81	1814819.64
59	777999.94	1815176.11	153	776555.27	1814841.10
60	777940.95	1815157.12	154	776584.31	1814876.36
61	777858.53	1815130.59	155	776600.36	1814896.16
62	777857.30	1815129.65	156	776643.18	1814945.32
63	777833.66	1815123.17	157	776889.70	1815243.24
64	777814.02	1815119.04	158	776896.18	1815246.63
65	777783.64	1815110.05	159	776915.36	1815254.65
66	777765.04	1815102.20	160	776912.93	1815265.30
67	777741.37	1815096.51	161	776927.38	1815273.63
68	777717.73	1815091.48	162	776927.38	1815291.63
69	777695.35	1815082.22	163	776935.18	1815296.13
70	777670.01	1815069.08	164	776935.18	1815341.13
71	777643.40	1815056.75	165	776942.98	1815345.63
72	777623.56	1815049.64	166	776942.97	1815381.64
73	777582.00	1815034.76	167	776999.48	1815414.24
74	777561.06	1815028.72	168	777002.89	1815414.67
75	777535.60	1815018.96	169	777007.06	1815416.66
76	777512.69	1815007.39	170	777013.17	1815413.14
77	777489.52	1814990.30	171	777036.57	1815426.64
78	777472.68	1814981.25	172	777044.37	1815422.14
79	777447.49	1814973.90	173	777067.77	1815435.64
80	777424.07	1814959.19	174	777075.57	1815431.14
81	777403.87	1814945.74	175	777148.82	1815473.40
82	777382.58	1814927.80	176	777170.60	1815490.67
83	777316.19	1814834.50	177	777194.70	1815514.07
84	777306.90	1814820.76	178	777205.45	1815520.09
85	777301.53	1814812.21	179	777327.83	1815600.21
86	777295.83	1814803.13	180	777454.43	1815739.36
87	777285.92	1814786.19	181	777585.25	1815920.68
88	777233.39	1814682.95	182	777588.45	1815927.73
89	777133.17	1814664.24	183	777613.69	1815905.14
90	776896.78	1814526.64	184	777634.64	1815891.53
91	776878.76	1814516.47	185	777662.86	1815880.73
92	776864.66	1814508.00	186	777686.11	1815873.98

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 4)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
93	776843.02	1814495.30	187	777704.84	1815864.41
94	776818.19	1814480.90	188	777730.86	1815854.51

Tabla 5. Coordenadas del Polígono 4 del proyecto.

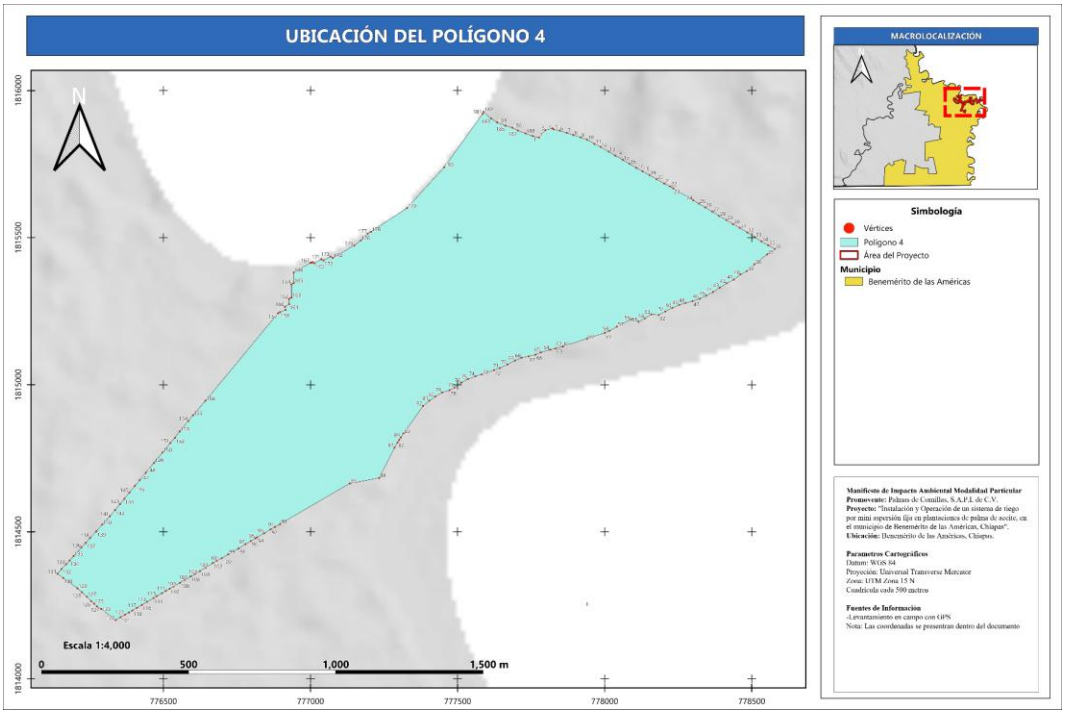

Figura 4. Ubicación del área del proyecto (Polígono 4).

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 5)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	776183.36	1815779.91	43	775773.57	1815752.68
2	776196.46	1815755.99	44	775757.30	1815745.91
3	776194.75	1815753.43	45	775748.58	1815765.12
4	776177.73	1815738.76	46	775739.08	1815785.63
5	776162.73	1815725.41	47	775732.23	1815801.43
6	776147.33	1815712.54	48	775723.26	1815821.56
7	776134.59	1815701.02	49	775714.48	1815840.30
8	776116.02	1815684.69	50	775720.63	1815844.70
9	776102.10	1815672.23	51	775729.68	1815852.68
10	776076.42	1815650.05	52	775747.69	1815865.33
11	776057.24	1815634.14	53	775765.14	1815877.74
12	776045.05	1815622.48	54	775781.32	1815888.98
13	776026.55	1815606.71	55	775805.89	1815906.72
14	776011.20	1815592.92	56	775823.72	1815919.16
15	775992.26	1815576.42	57	775842.12	1815931.86
16	775974.83	1815561.20	58	775860.38	1815945.07
17	775957.19	1815546.34	59	775877.34	1815957.04
18	775943.17	1815533.35	60	775894.61	1815969.75
19	775925.77	1815518.83	61	775914.11	1815984.40

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 5)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
20	775918.12	1815511.63	62	775931.79	1815997.49
21	775906.41	1815501.56	63	775951.50	1816012.44
22	775889.01	1815486.76	64	775972.36	1816026.84
23	775870.78	1815470.94	65	775993.33	1816041.67
24	775870.65	1815471.14	66	776013.85	1816056.38
25	775861.28	1815492.70	67	776033.96	1816070.54
26	775853.74	1815511.91	68	776053.84	1816084.21
27	775844.63	1815534.44	69	776074.29	1816098.54
28	775831.55	1815566.91	70	776082.20	1816103.49
29	775822.84	1815588.19	71	776094.71	1816107.65
30	775813.47	1815612.08	72	776103.82	1816087.30
31	775803.30	1815636.21	73	776105.49	1816071.38
32	775787.72	1815675.93	74	776113.35	1816055.09
33	775783.07	1815687.82	75	776123.60	1816010.55
34	775803.29	1815700.21	76	776129.31	1815979.89
35	775818.17	1815709.20	77	776134.79	1815957.87
36	775836.82	1815720.31	78	776135.49	1815943.62
37	775850.86	1815728.82	79	776140.88	1815892.30
38	775847.35	1815737.29	80	776147.29	1815868.60
39	775837.72	1815760.84	81	776148.82	1815847.99
40	775828.60	1815777.13	82	776154.51	1815826.36
41	775817.14	1815771.83	83	776166.94	1815799.13
42	775798.28	1815763.66			

Tabla 6. Coordenadas del Polígono 5 del proyecto.

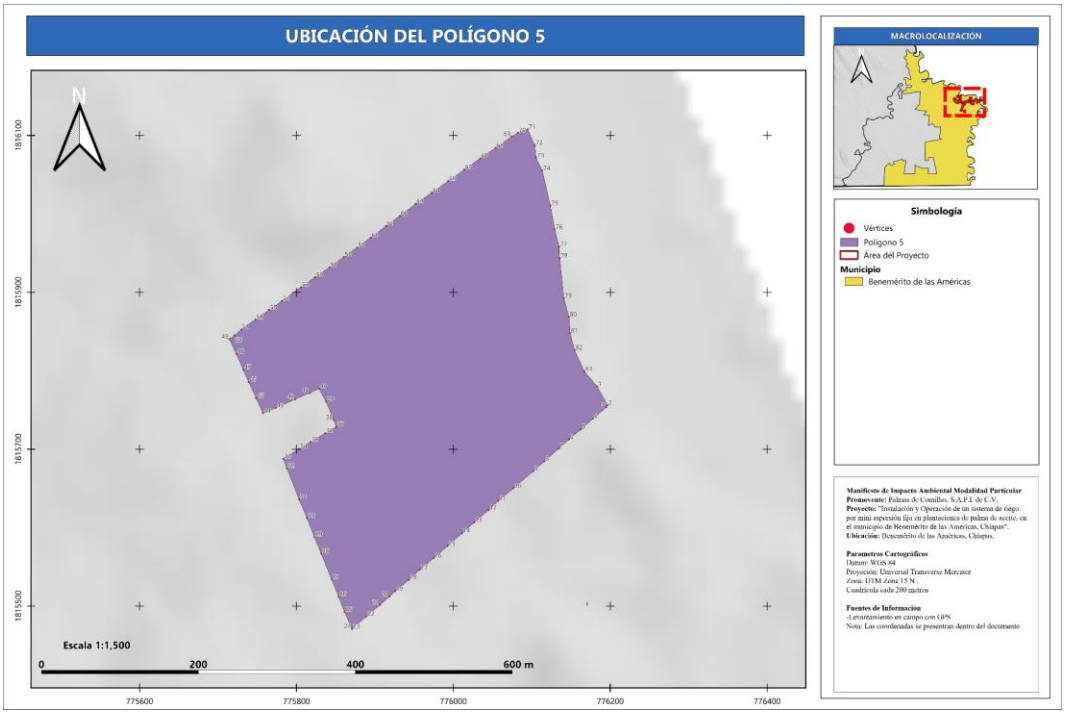

Figura 5. Ubicación del área del proyecto (Polígono 5).

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 6)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	773980.56	1816685.77	52	773039.15	1815725.75
2	773933.05	1816179.14	53	773048.61	1815757.29
3	773997.77	1816226.10	54	773059.46	1815793.58
4	773997.79	1816225.44	55	773066.34	1815816.68
5	773998.44	1816196.41	56	773079.14	1815859.00
6	773999.28	1816173.21	57	773083.51	1815873.56
7	774000.16	1816144.89	58	773095.80	1815913.88
8	774000.85	1816120.45	59	773101.69	1815932.16
9	774001.64	1816091.01	60	773114.46	1815974.76
10	774002.27	1816069.08	61	773124.71	1816008.44
11	774003.08	1816043.30	62	773129.36	1816022.86
12	774003.89	1816011.15	63	773143.43	1816067.18
13	774004.80	1815985.87	64	773154.86	1816103.98
14	774005.27	1815962.02	65	773162.53	1816129.09
15	774006.05	1815940.32	66	773169.12	1816149.56
16	774006.67	1815918.71	67	773179.24	1816182.48
17	774007.04	1815901.84	68	773184.82	1816200.06
18	773994.88	1815896.56	69	773192.26	1816223.86
19	773985.67	1815893.01	70	773197.57	1816241.34
20	773963.36	1815884.64	71	773202.89	1816257.80
21	773942.63	1815876.50	72	773210.87	1816283.74
22	773917.94	1815867.21	73	773224.85	1816328.31
23	773895.81	1815858.94	74	773249.61	1816408.54
24	773886.73	1815855.49	75	773273.60	1816484.57
25	773864.80	1815847.58	76	773289.86	1816535.39
26	773840.57	1815838.12	77	773317.18	1816625.48
27	773821.74	1815831.55	78	773323.19	1816644.91
28	773796.12	1815821.45	79	773340.90	1816641.24
29	773774.99	1815813.64	80	773387.24	1816639.89
30	773749.50	1815803.68	81	773408.90	1816639.52
31	773724.65	1815794.52	82	773433.17	1816638.50
32	773701.76	1815785.69	83	773456.67	1816639.06
33	773678.82	1815777.20	84	773479.12	1816638.65
34	773659.11	1815769.77	85	773502.67	1816640.20
35	773656.60	1815768.84	86	773526.68	1816643.71
36	773578.77	1815739.12	87	773551.27	1816646.70
37	773554.15	1815729.99	88	773572.43	1816648.65
38	773531.55	1815721.61	89	773596.81	1816651.59
39	773508.53	1815712.74	90	773619.29	1816653.33
40	773486.83	1815704.75	91	773641.76	1816655.74
41	773459.71	1815694.17	92	773675.93	1816658.03
42	773444.60	1815688.87	93	773697.43	1816659.33
43	773424.24	1815680.76	94	773719.21	1816661.44

Coordenadas UTM del área del proyecto (Polígono 6)					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
44	773404.14	1815673.28	95	773734.99	1816663.37
45	773376.55	1815663.17	96	773790.69	1816667.03
46	773345.81	1815651.38	97	773813.69	1816670.56
47	773319.52	1815641.59	98	773837.01	1816672.62
48	773298.04	1815633.37	99	773882.57	1816677.66
49	773275.29	1815624.48	100	773908.52	1816682.89
50	773261.52	1815619.31	101	773929.25	1816684.20
51	773032.36	1815704.53	102	773954.04	1816688.85

Tabla 7. Coordenadas del Polígono 6 del proyecto.

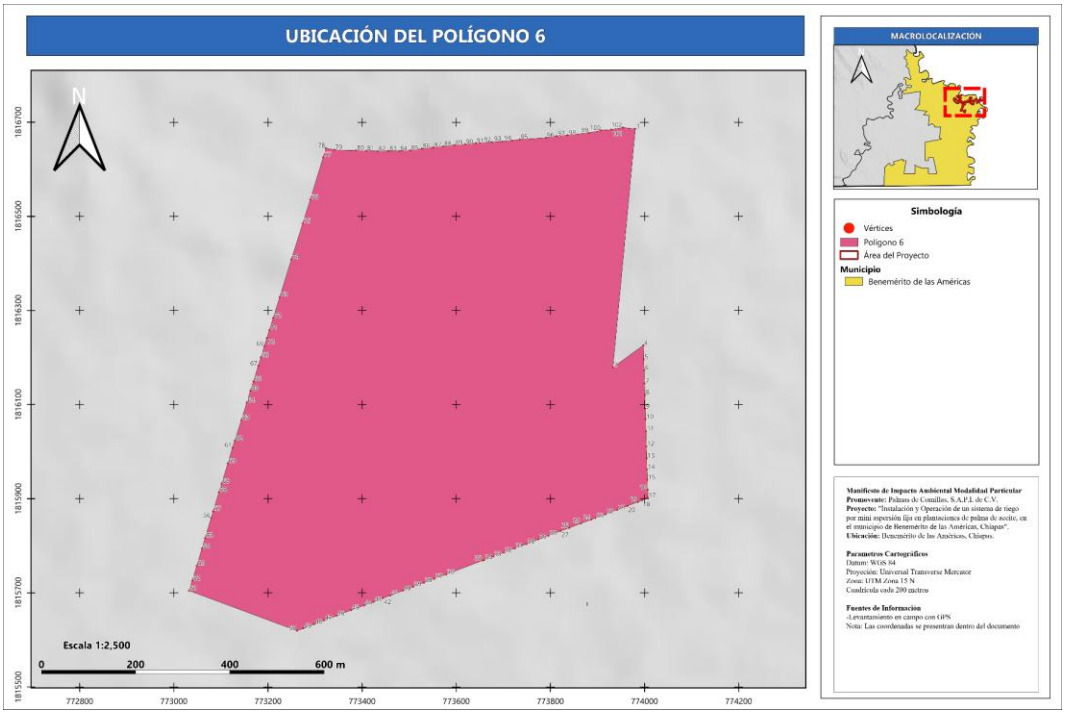

Figura 6. Ubicación del área del proyecto (Polígono 6).

El municipio de Benemérito de las Américas pertenece a la Región Socioeconómica XIII Maya, la cual se ubica en la parte este del Estado de Chiapas y colinda con los municipios de Ocosingo y Marqués de Comillas, así como con la República de Guatemala. En la Figura 7, se presenta la macrolocalización del proyecto:

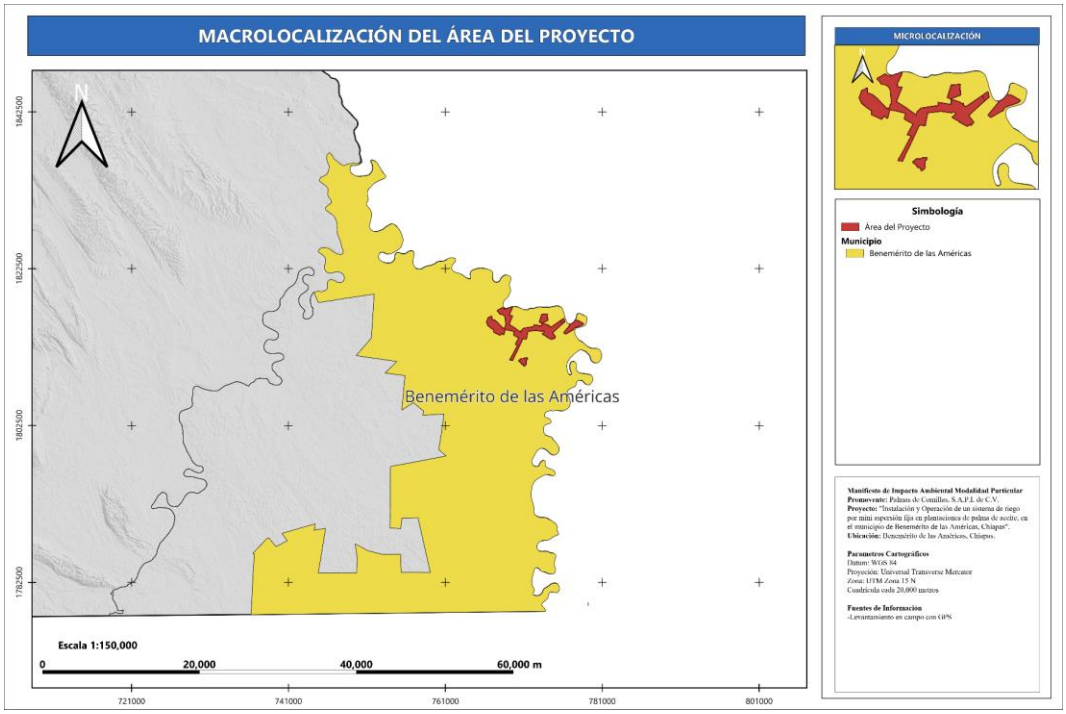

Figura 7. Ubicación regional del proyecto.

De manera específica, el proyecto se ubica en los límites municipales, y colinda en su mayoría con terrenos particulares, así como con los cuerpos de agua perenne al norte y este del área del proyecto.

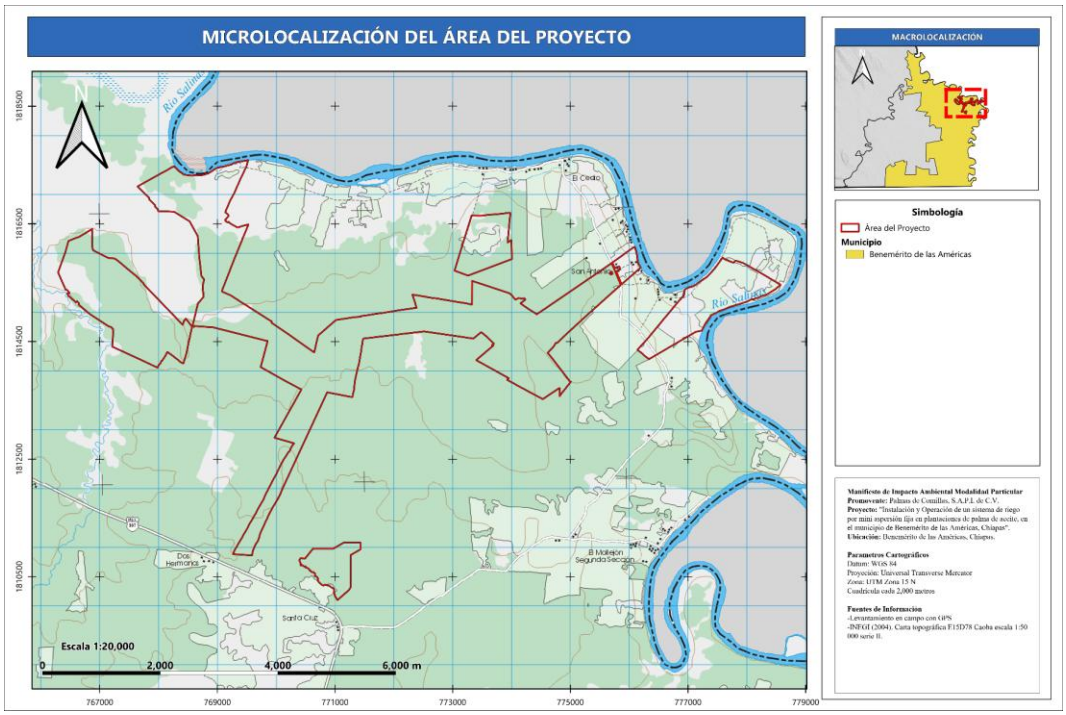

Figura 8. Ubicación local del proyecto.

2.1.5. Inversión requerida

Para la ejecución del proyecto, se requerirá de una inversión de **$238,429,072.71** pesos mexicanos (Doscientos treinta y ocho millones cuatrocientos veintinueve mil setenta y dos pesos con setenta pesos 71/100 M.N.), correspondiente a fondos propios acumulados por la empresa.

En la siguiente tabla, se presenta el desglose por Concepto/Etapa en pesos mexicanos ($) y dólares (USD), de acuerdo con el Tipo de Cambio expresado por el Banco de México, al día 12 de agosto de 2026 (https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=tip&idioma=sp).

Concepto/Etapa	Monto ($)	Monto (USD)
Preparación del Terreno	23,052,247.68	1,344,938.60
Instalación	92,208,990.72	5,379,754.42
Operación y Mantenimiento	7,422,800.00	433,068.84
Implementación de Medias de Mitigación y Compensación	115,745,034.31	6,752,919.15
Total	**$238,429,072.71**	13,910,681.02

Tabla 8. Inversión requerida para el desarrollo del Proyecto.

2.1.6. Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla una superficie de 1,375.2673 hectáreas, dentro de las cuales se llevará a cabo la instalación y operación de un sistema de riego con una construcción de 83.57 kilómetros lineales de tuberías principales.

Esto se realizará dentro de los terrenos de la plantación de palma de aceite de la empresa Palmas de Comillas, ocupando el 47.00% de las 2,926.26 Ha que conforman su propiedad:

Polígono	Superficie (Ha)
1	241.5542
2	852.0761
3	52.6786
4	139.9940
5	15.6512
6	73.3132
Total	1,375.2673

Tabla 9. Superficies del área del proyecto.

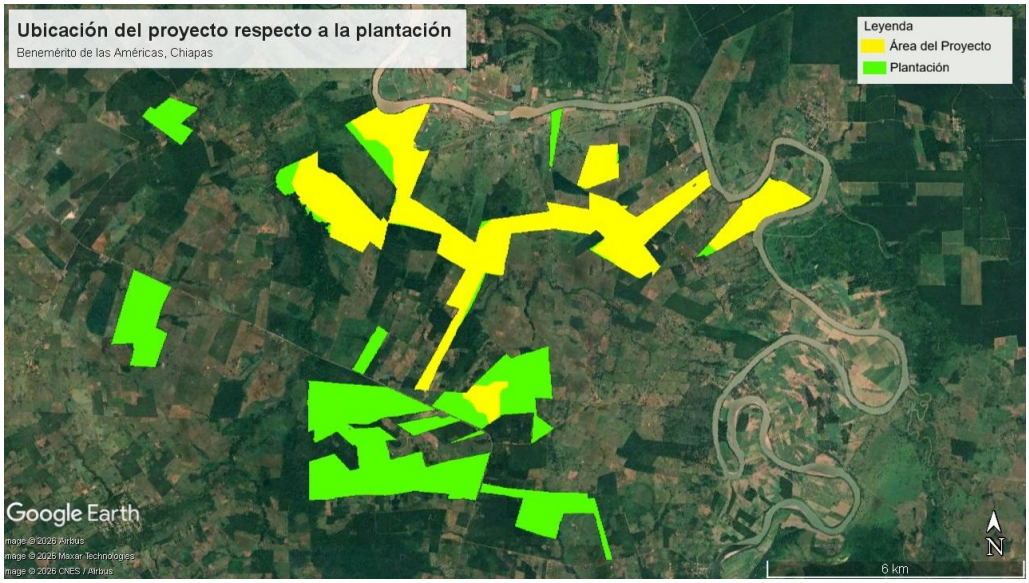

Figura 9. Ubicación del proyecto dentro de la plantación de palma.

2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto consiste en un área rural, a aproximadamente a 18 km de la cabecera municipal denominada Benemérito de las Américas.

El sitio no presenta gran incidencia antropogénica, no obstante, es posible observar algunos asentamientos humanos, aunado a diversas actividades productivas, en su mayoría del sector primario, así como los principales servicios tales como vías de comunicación funcionales, alumbrado público, electricidad, agua potable, servicios de telefonía, entre otros, los cuales cubren las necesidades del proyecto.

2.1.8. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

En cuanto a los usos de suelo en el área del proyecto, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII (INEGI, 2021), son los siguientes:

Clave	Descripción	Superficie (Ha)
H_2O	Cuerpo de Agua	0.223
PC	Pastizal Cultivado	34.906
TP	Agricultura de Temporal Permanente	1,340.138
Total		1,375.267

Tabla 10. Usos de suelo y vegetación del proyecto.

Los terrenos colindantes al sitio del proyecto comparten estos usos del suelo. Lo anterior se expone en la Figura siguiente:

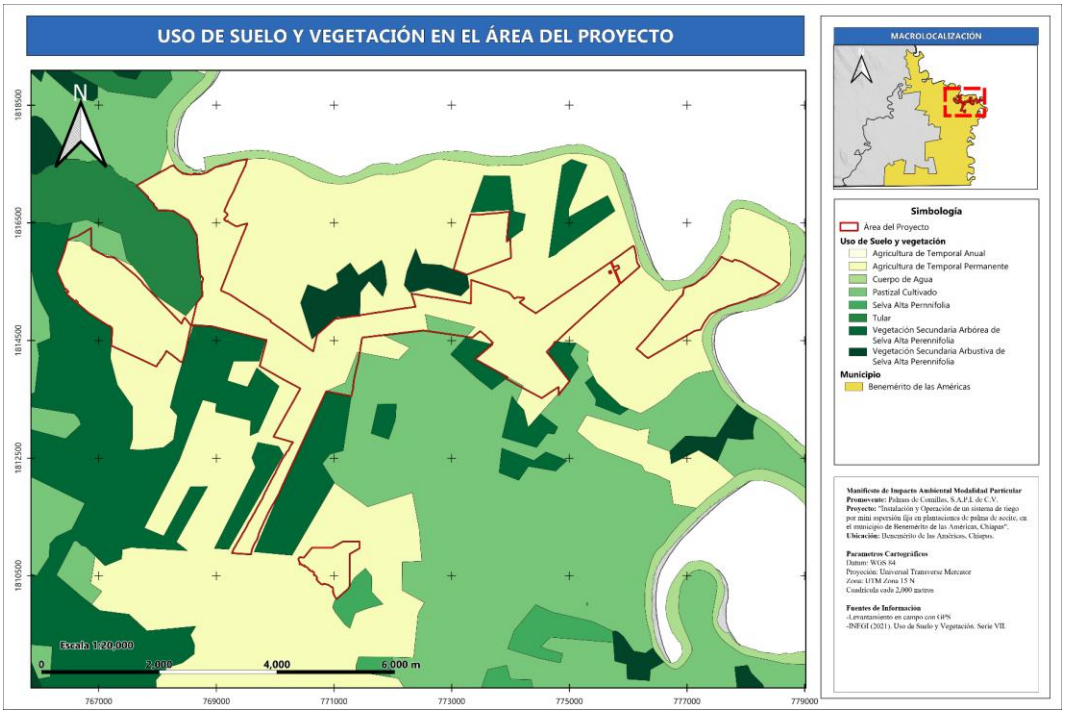

Figura 10. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto.

En cuanto a los cuerpos de agua, el proyecto se encuentra colindante al río Salinas y al río Mollejón también conocido como río Chixoy (Figura 10).

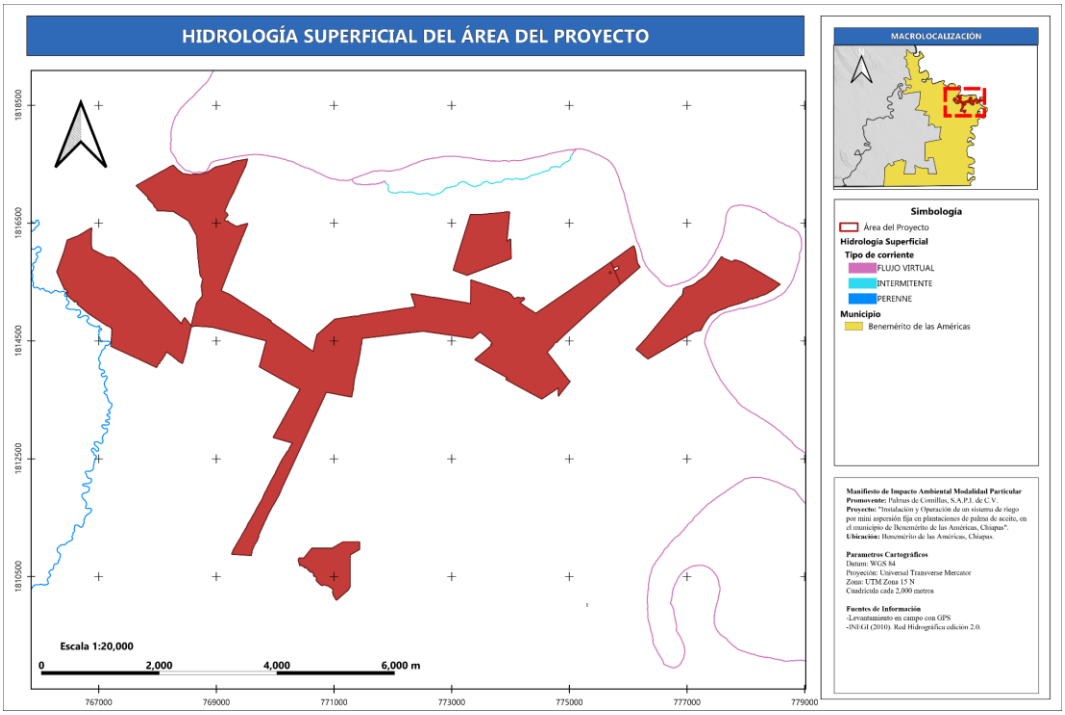

Figura 11. Hidrología del sitio del proyecto.

Este último y su cercanía al proyecto es esencial para el desarrollo del mismo dado que será la fuente de abastecimiento del agua a utilizar en el sistema de riego.

Es por esto que anexo al estudio se presenta copia del Título de Concesión Núm. 11CHS152130/30AADA13 de fecha 10 de junio de 2013.

2.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de un sistema de riego de mini aspersión fijo, para la irrigación de cultivos de palma de aceite. Dicho sistema constará de una longitud de **83.57 km** de tuberías principales, dentro del área del proyecto consistente en 1,375.2673 Ha.

En la Figura 11, se aprecia el diseño de las tuberías principales dentro del área delimitada para el proyecto:

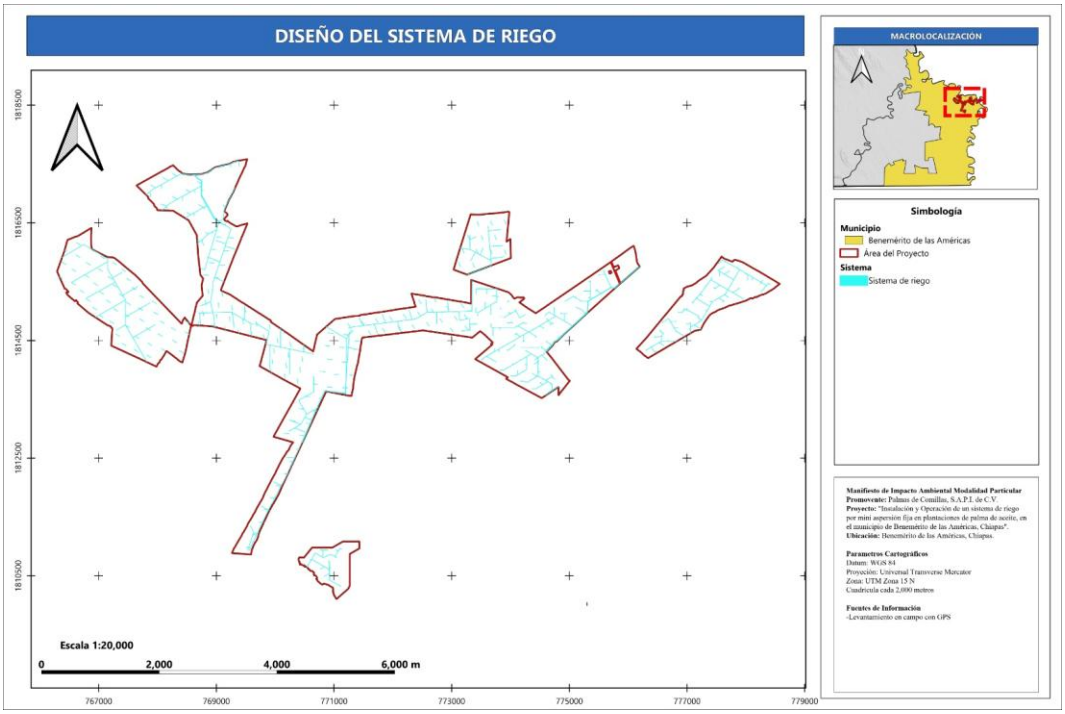

Figura 12. Diseño del sistema de riego.

El proyecto será dividido en 4 etapas para su instalación, con las siguientes superficies:

Etapa	Superficie (Ha)	Periodo de instalación
1	606.8057	2026
2	417.5033	2027-2028
3	233.6873	2029
4	117.2711	2030
Total	1,375.2673	-

Tabla 11. Superficies del área del proyecto por etapa.

Es importante mencionar que se procurará no realizar actividades de riego en temporada de lluvia, a menos que la precipitación no sea la adecuada para la sobrevivencia de los cultivos. Para ello, se

tendrá constante monitoreo de los reportes que expida la Comisión Nacional del Agua de años previos, a fin de estimar los requerimientos de agua.

A fin de reforzar la viabilidad del proyecto, se anexan a la presente Manifestación los siguientes estudios:

- Estudio de Viabilidad de Cultivo de Plantación Cultivo de Plantación de Palma de Aceite (*Elaeis guineensis Jacq.*).
- Estudio hidrológico de la Cuenca del Río Santa Cruz.
- Estudio Hidrológico de la Cuenca del Río Usumacinta.
- Estudio de la Determinación del Uso Consuntivo en Cultivo de Palma Africana. (*Elaeis guineensis*).

2.2.1. Programa de trabajo

El proyecto de sistema de riego estará dividido en 4 etapas de instalación y contempla una vida útil de 25 años. En seguida, se presenta el cronograma de actividades para el proyecto:

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Año 1 (2026) *												
Etapa de preparación del terreno												
Delimitación de área del proyecto									X			
Limpieza de malezas									X			
Etapa de instalación (Etapa 1)												
Apertura de zanjas									X	X		
Introducción de materiales									X	X		
Instalación del Punto de Captación										X		
Instalación de Equipos y Sistemas de Energía										X		
Instalación de sistema de riego										X	X	X
Retiro de materiales y limpieza del área												X
Aplicación de medidas de prevención y mitigación									X	X	X	X
Operación y mantenimiento												
Riego de cultivos												X
Mantenimiento del sistema de riego												X
Año 2027												
Etapa de instalación (Etapa 2)												
Apertura de zanjas	X	X	X							X		
Introducción de materiales		X	X							X		
Instalación de sistema de riego			X	X	X					X	X	X
Retiro de materiales y limpieza del área												X
Aplicación de medidas de prevención y mitigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación y mantenimiento												
Riego de cultivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento del sistema de riego	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 2028												
Etapa de instalación (Etapa 2)												
Apertura de zanjas	X	X	X							X		
Introducción de materiales		X	X							X		
Instalación de sistema de riego			X	X	X					X	X	X
Retiro de materiales y limpieza del área												X
Aplicación de medidas de prevención y mitigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Operación y mantenimiento												
Riego de cultivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento del sistema de riego	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 2029												
Etapa de instalación (Etapa 3)												
Apertura de zanjas	X	X	X	X								
Introducción de materiales		X	X	X								
Instalación de sistema de riego		X	X	X	X				X	X	X	
Retiro de materiales y limpieza del área											X	
Aplicación de medidas de prevención y mitigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Operación y mantenimiento												
Riego de cultivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento del sistema de riego	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 2030												
Etapa de instalación (Etapa 4)												
Apertura de zanjas	X	X	X	X								
Introducción de materiales		X	X	X								
Instalación de sistema de riego		X	X	X	X				X	X	X	
Retiro de materiales y limpieza del área											X	
Aplicación de medidas de prevención y mitigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Operación y mantenimiento												
Riego de cultivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento del sistema de riego	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Abandono del sitio												
No aplica												
Año 2031 al 2055												
Operación y mantenimiento												
Riego de cultivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento del sistema de riego	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 12. Programa de actividades del proyecto.

Los meses resaltados en color verde representan los meses de temporada de estiaje donde se hará uso constante del sistema.

Si bien se considera el uso predominante del sistema de riego durante la temporada de estiaje en la región, también se espera su uso durante la temporada de lluvias en caso de que las precipitaciones no sean suficientes para el correcto desarrollo y mantenimiento de las plantaciones de palma, es por ello que se señala el uso continuo del sistema.

Los años del programa de trabajo son una propuesta conforme a los tiempos establecidos por la promovente, sin embargo, quedará sujeto a lo que establezca la resolución que emita la Secretaría en su momento.

2.2.2. Preparación del sitio

Delimitación y limpieza del área del proyecto

Se iniciará con la delimitación de las parcelas en donde se establecerá el sistema para el riego de cultivos. Se podrá hacer uso de estacas o mojoneras de alturas medias que permitan su fácil identificación. De igual manera, con el uso de estacas e hilo de plástico, se realizará el trazo para la instalación del sistema de riego de acuerdo a los planos de diseño.

Por las características de la zona, solo será necesario realizar la poda de hierbas y malezas, ejecutando una limpieza selectiva del estrato herbáceo con el objetivo de que el trazo del proyecto de riego quede libre para la apertura de zanjas. El material retirado se dispondrá a los costados del área aclarada para su reincorporación al suelo de cultivo.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante la etapa de preparación e instalación, se contará con bodegas temporales dentro de los terrenos de la plantación propiedad de la Promovente, donde se resguardarán los equipos y materiales necesarios para la instalación del sistema.

No se almacenarán combustibles durante el tiempo de permanencia de la maquinaria en el sitio del proyecto ni después de su retiro.

2.2.4. Etapa de instalación

- **Apertura de zanjas**

Con el trazo limpio y libre de cobertura herbácea, se continúa con la elaboración de zanjas previamente marcadas, la cual servirá como depositaria de la tubería que suministrarán el agua requerida para el riego de los cultivos. Se considera una dimensión de 1.0 metro de ancho, derivado de la amplitud del cucharón de las miniexcavadoras, en cuanto a la profundidad, esta será en función de la dimensión de la tubería, como se presenta en la Tabla 14. Con las profundidades consideradas, se asegura que la tubería se encuentre fuera del alcance del personal que labora en el sitio, así como del rodamiento de vehículos, esta última referida en aquellas zonas donde será necesario que el sistema atraviesa caminos ya existentes.

- **Introducción de materiales**

Se refiere a la llegada y acarreo de todo el material necesario para la instalación del equipo como lo son las tuberías, las válvulas, los aspersores, bombas, motores y herramientas menores que permitirán el aprovechamiento del agua del río Chixoy al área del proyecto.

- **Instalación de punto de captación**

El agua será suministrada desde el punto de extracción con el río Mojellón (río Chixoy), con un aprovechamiento anual de hasta 211,680 m^3:

Concepto	X	Y
Punto de conexión	777253.71	1814691.60

Tabla 13. Coordenada del punto de conexión (UTM Datum WGS84 Zona 15 Norte).

Para la instalación del punto de captación de agua, se llevará a cabo construcción de una rampa de concreto, ubicada en la margen del río y destinada para la toma directa. Con la preparación del sitio previamente efectuada, se procede a la cimentación y estructura de soporte, que implica excavar el área para la base de la rampa. Posteriormente, se edificarán los muros de soporte con bloques huecos de 12x20x40 cm, asentados con mortero. Estos muros se reforzarán con castillos armados con armex de 10x10 cm y varillas #3, distribuidos uniformemente para asegurar la resistencia necesaria de acuerdo con el diseño

En seguida, se instala el encofrado de la rampa, asegurando que esté nivelado y alineado según el diseño específico. La rampa de concreto se colará y alisará, logrando un acabado rústico que proporciona un buen agarre y evita deslizamientos. Al concluir estas labores, se realizan los detalles finales, incluyendo la instalación de una rejilla para el filtrado de sedimentos, así como la revisión del acabado de la rampa y una inspección detallada para garantizar que la estructura cumpla con las especificaciones de diseño y funcionalidad.

- **Instalación de Equipos y Sistemas de Energía**

Inmediatamente colindando al punto de extracción, se instalará el cuarto de control (de 2.5x2.5m) donde se gestionará la automatización de las instalaciones, mediante el uso de un sistema integral de operación del riego denominado BIC – 2500 G5, el cual combina diversos componentes de hardware, software y comunicaciones, junto con herramientas analíticas para un sistema completo y centralizado de gestión de cultivos. Este permitirá el accionamiento de válvulas, el control de riego por horas y fechas, así como el monitoreo de gastos.

El cuarto de control contará con dimensiones de 2.50 x 2.50 metros y una altura total de 3.28 metros. El espacio incluirá una puerta con medidas de 1.10 metros de ancho por 2.10 metros de altura para facilitar el acceso. La estructura del cuarto contará con un techado de losa de concreto armado, que proporcionará estabilidad y durabilidad. Los muros del cuarto serán construidos con bloques asentados con mortero, y tendrán un acabado aplanado rústico. El nivel del piso se ubicará a 1.00 metro de la altura total, asegurando que la base del cuarto esté a una altura adecuada.

Posteriormente, se procederá a construir una base específica para el transformador con dimensiones de 1.80 x 1.80 m y una altura de 64.5 centímetros. La base contará con un acabado en el muro perimetral aplanado rústico, que asegura una superficie firme y resistente. Además, el firme de concreto proporcionará una base sólida y estable para el transformador, garantizando que este componente crítico del sistema de riego tecnificado esté adecuadamente soportado.

- **Instalación de sistema de riego**

Una vez finalizada la obra en el punto de captación, se procederá a la conexión con el sistema de tuberías que abastecerá el sistema de riego.

Primero, se prepara el punto de conexión en la base de la rampa. Esto implica crear un acceso adecuado para la entrada de las tuberías y asegurar que el diseño de la rampa permita un flujo de agua sin obstrucciones.

A continuación, se instalan las tuberías. Para ello, se colocarán respecto al diseño proyectado, con una profundidad variable, de acuerdo a las dimensiones de las tuberías requeridas:

Tubería	Profundidad de instalación
4” a 15”	0.6 a 0.8 metros
2” a 4”	0.3 a 0.4 metros
¾”	0.15 a 0.2 metros

Tabla 14. Profundidad de instalación de tuberías.

El diseño de instalación del proyecto sigue un patrón en zigzag, con una distancia de 18m – 17m – 13.5m – 12.5m entre aspersores, y un patrón similar de 18m – 17m – 15.59m – 14.7m entre tuberías laterales. Una vez concluida la instalación de las tuberías, se procederá a realizar pruebas del sistema de riego, con la finalidad de identificar fugas de agua, y repararlas, ya que las zanjas se encuentran sin rellenar. Se estima un total de 83.57 km de tuberías principales en la totalidad del proyecto, así como un aproximado de 635 metros de tuberías secundarias por hectárea, con un total proyectado de 872.621 km de tuberías secundarias.

Concluyendo lo anterior, se procederá con el tapado de las zanjas, con el propósito de dejar las tuberías enterradas, dejando únicamente los aspersores a nivel de suelo. Para esta actividad, tiene que haber sincronía entre el operador de la miniexcavadora y las personas que van realizando de forma manual esta operación. Es importante señalar que se empleará el total del material excavado a lo largo de las zanjas, por lo que será requerirá el uso de algún banco de material.

Con las tuberías correctamente colocadas y las zanjas rellenadas, se procede a la instalación de aspersores, que serán colocados a 0.75 cm del suelo. En promedio, se contempla el uso de 45 aspersores por hectárea, con un total proyectado de 61,387 aspersores para el sistema en estudio. Asimismo, se consideran 711 válvulas de control totales, que permitirán el paso de agua o bien, el cierre del flujo. Se adjunta el plano de diseño del sistema de riego al presente estudio.

- **Retiro de materiales y limpieza del área**

Una vez finalizadas las obras, el material restante será removido de las inmediaciones del área del proyecto para su resguardo y posible uso en las actividades de mantenimiento. Es necesario que el espacio cercano a los aspersores quede libre de obstrucciones para que estos puedan ejecutar sus actividades de manera óptima.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

El sistema estará en operación por un total de 22 horas a la semana, trabajando en promedio 3.14 horas al día, con una frecuencia de uso de agua durante los 7 días de la semana. Es importante precisar durante la esta etapa, únicamente se regará con agua, toda vez que este sistema **no** será usado para el riego y dispersión de algún fertilizante o plaguicida para la plantación.

Los aspersores cuentan con una lámina de riego de 5 mm. Se contará con personal para las diversas acciones requeridas para el correcto funcionamiento del sistema, como lo son el abrir y cerrar las válvulas, el control del mismo desde el centro de comando, así como la supervisión de aspersores, bombas y válvulas.

Como se mencionaba previamente, el periodo de riego del sistema está sujeto a la demanda de agua que presenten las plantaciones. Se espera el uso predominante durante la temporada de estiaje o ante la presencia de canícula. No obstante, de identificar escasez de precipitación en temporadas que históricamente se consideran de lluvias, se hará uso del sistema de riego, con el fin de no disminuir la producción de palma de aceite en la plantación.

Personal

El personal por contratar para el desarrollo del proyecto será originario de la cabecera municipal o de las localidades cercanas al proyecto en el municipio de Benemérito de las Américas.

Etapa	Cargo u ocupación	No. de trabajadores
Preparación e instalación	Operadores de maquinaria	5
	Instaladores	32
	Supervisores	3
Operación	Técnicos de operación	10
Mantenimiento	Técnicos	20

Tabla 15. Personal requerido.

Maquinaria y equipo

A continuación, se menciona la maquinaria y equipo requerido para la instalación del sistema:

Equipo	Cantidad	Combustible
Yanmar VIO-35	3	Diésel
Yanmar VIO-55	2	Diésel

Tabla 16. Maquinaria y vehículos necesarios.

El sistema de riego estará conformado por los siguientes elementos:

Equipo	Marca	Caudal (g.p.m.)	Características
Turnos	Nelson 1000 4x3x4	300	Presión: 45 psi
Aspersores	Nelson, boquilla FC K4-24; K5-24	2; 2.5	Presión: 35psi
Bomba centrífuga	Cornell	2,900	Velocidad: 1,770 rpm Potencia: 200 HP
Motor	Toshiba	-	Potencia: 200 HP
Variador	Danfoss VACON100-3L-0261	-	Potencia: 250 HP
Sistema de operación	BIC 2500 G5	-	-

Tabla 17. Equipos del sistema de riego.

Concepto	Tipo	Tamaño	Material
Junta de tubería	Cementada	¾", 2", 3", 4"	PVC
	Rápida	6", 8", 10", 12"	
Densidades de tubería	SDR 13.5	¾"	
	SDR 32.5	2", 3", 4", 6"	
	SDR R41	8", 10", 12"	

Tabla 18. Tuberías del sistema de riego.

2.2.5.1. Mantenimiento de maquinaria

Se plantea el mantenimiento provisorio y correctivo de la maquinaria durante el tiempo que se encuentren trabajando dentro del área del proyecto a fin de que se encuentren en óptimas condiciones, se prevenga el aumento en los niveles de ruido y posibles fallas o fugas.

Para el seguimiento de esta medida, se propone un formato de control como el que se presenta a continuación:

Mantenimiento de maquinaria	
Lugar y Fecha:	
Horario de ingreso	Horario de salida:
Máquina o vehículo (Indicar marca y modelo)	
Tipo de mantenimiento Provisional☐ Correctivo☐	Cambio o arreglo de piezas No☐ Si☐ Especificar:
Servicio (detallar los arreglos o acciones realizadas)	
Técnico encargado *Nombre y firma*	Supervisor *Nombre y firma*

Figura 13. Formato de control de actividades de mantenimiento propuesto.

Se sugiere la aplicación del mantenimiento preventivo cada mes. Es importante recalcar que los trabajos de mantenimiento de la maquinaria no se realizarán dentro del sitio del proyecto, se deberá llevar los vehículos a talleres especializados en la cabecera municipal de Benemérito de las Américas.

Por su parte, para las acciones preventivas para el correcto funcionamiento del sistema de riego, se aplicarán las siguientes acciones:

Acciones	Aplicación	Periodicidad
Reparaciones menores por instalación y presión	Tuberías y accesorios	De ser identificados desperfectos
Limpieza de aspersores y válvulas	Tuberías y accesorios	Durante el invierno
Cambio de baterías y verificación de señal	Sistema de bombeo	Durante época de lluvias

Tabla 19. Acciones de mantenimiento del sistema de riego.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

Para la correcta operación del proyecto del sistema de riego, así como el manejo de la plantación de palma de aceite, se requiere de diversas obras asociadas, como lo son las siguientes:

Obra	Ubicación (centroide en coordenadas UTM)	
	X	Y
Campamento sector 1	770550.28	1810820.40
Campamento sector 2	775693.62	1815801.19
Campamento sector 3	767325.75	1815090.12
Bodega	770200.08	1810738.85
Taller de Palmas	770200.29	1810711.55
Módulo	770207.00	1810682.00
Cocina	770174.55	1810532.91
Oficinas	770364.70	1810248.55
Módulo Habitacional	770729.34	1809834.50

Tabla 20. Ubicación de obras asociadas.

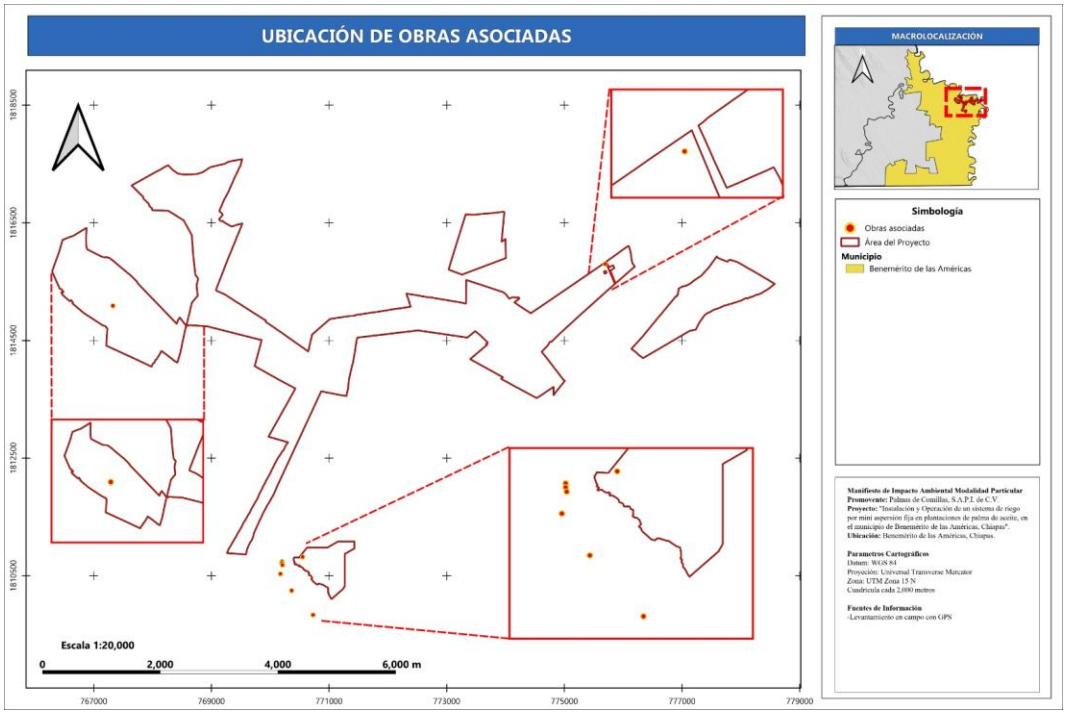

Figura 14. Obras asociadas al proyecto.

Lo anterior se presenta para el conocimiento de la Secretaría, dado que la construcción de las obras antes mencionadas será gestionada ante las autoridades pertinentes.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio

No aplica, dado que se espera que la vida útil del proyecto sea larga con la aplicación de las medidas precautorias, la existencia y cuidado de cultivo, así como las acciones de mantenimiento, se asume un periodo de 25 años de vida útil del proyecto, tras la finalización de su instalación.

Únicamente de **no** requerir la continuación del proyecto tras su vida útil proyectada en este estudio, la Promovente procederá a la desinstalación del sistema, dejando el área del proyecto libre de todo material o equipo relacionado al sistema de riego, gestionando la correcta disposición de los materiales resultantes de dichas acciones.

2.2.8. Uso de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos

2.2.9.1. Residuos sólidos urbanos

Se considera la generación de residuos orgánicos derivados de las acciones de limpieza del suelo y malezas. No obstante, el material desmontado podrá ser incorporado nuevamente al suelo a fin de trabajar como abono para los cultivos de la plantación en la que se integra.

Entre los principales residuos que se generarán durante el desarrollo del Proyecto, se encuentran los residuos sólidos urbanos de tipo doméstico, resultado de la presencian del personal en el frente de trabajo. Usualmente, estos consistirán en papel, latas de aluminio, restos de cartón, etc., los cuales deberán depositarse en los contendores para desechos de 200 litros que serán colocados en diversos puntos a lo largo del área del proyecto, así como en el centro de control del sistema de riego. Contarán con colores que promuevan la separación de los residuos, así como el rotulo de orgánico e inorgánico, para posteriormente ser transportados semanalmente al sitio de recolección establecido por el servicio de limpia municipal de Benemérito de las Américas, quienes se ocuparán de la disposición final correspondiente.

2.2.9.2. Residuos de Manejo Especial

Por la naturaleza del proyecto, no se generarán Residuos de Manejo Especial.

2.2.9.3. Residuos Peligrosos

Durante el desarrollo del Proyecto **no** se considera la generación de Residuos Peligrosos, toda vez que las labores de mantenimiento del equipo y maquinaria usados durante la etapa de Preparación del Sitio, será llevada a cabo en talleres especializados fuera del sitio del Proyecto. Además, durante la operación y mantenimiento del Proyecto, el sistema de riego **no** será empleado para la dispersión de plaguicidas y fertilizantes, por lo tanto, tampoco se considera la generación de residuos derivados de estos productos.

Sin embargo, ante la presencia de accidentes, se deberá almacenar los residuos que pudieran generarse en caso de fugas o desperfectos de la maquinaria (telas o estopas impregnadas de gasolina, piezas fallidas cubiertas de grasas y aceites) en contenedores térmicos rotulados, y se deberá solicitar los servicios de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos para su recolección y manejo.

Es importante señalar que la empresa a contratar para la disposición de estos residuos, deberá estar acreditada ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

2.2.9.4. Emisiones de ruido

La principal fuente emisora de ruido serán las mini-excavadoras en la fase de instalación, para lo cual se deberá cumplir con el debido mantenimiento de estas, con el objeto de atenuar las emisiones.

Puesto que no se cuentan con normas específicas para mencionados equipos, se pueden tomar en cuenta lo establecido en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición*.

Se propone contar con una bitácora de control de mantenimiento preventivo y manejar registros de cada una de las máquinas, con el objetivo de minimizar o atenuar los posibles impactos que podrían generar hacia el componente atmosfera.

2.2.10. Infraestructura para el manejo de los residuos

2.2.10.1. Residuos Sólidos Urbanos

Para el manejo de los residuos sólidos urbanos, se colocarán diversos contendores para desechos de 200 litros de capacidad, los cuales contarán con bolsas plásticas en su interior, colores que promuevan la separación de los residuos, así como el rotulo de orgánico e inorgánico.

Los residuos serán almacenados de forma temporal dentro de estos contenedores, para luego ser dirigidos de forma semanal al sitio de recolección del sistema de limpia municipal, para su futura disposición final, o al sitio que mejor convenga y en su momento se concrete con las autoridades municipales.

2.2.10.2. Residuos de Manejo Especial

Por la naturaleza del proyecto, no se generarán Residuos de Manejo Especial.

2.2.10.3. Residuos Peligrosos

Durante el desarrollo del Proyecto **no** se considera la generación de Residuos Peligrosos (RP), puesto que las labores de mantenimiento del equipo y maquinaria usados durante la etapa de Preparación del Sitio, será llevada a cabo en talleres especializados fuera del sitio del Proyecto. Además, durante la operación y mantenimiento del Proyecto, el sistema de riego **no** será empleado para la dispersión de plaguicidas y fertilizantes, por lo tanto, tampoco se considera la generación de residuos derivados de estos agroquímicos.

En casos excepcionales de generarse este tipo de residuos por la presencia de accidentes, se deberá almacenar los residuos que pudieran generarse en caso de fugas o desperfectos de la maquinaria, estos serán manejados con base en la normativa vigente aplicable, siendo depositados en contenedores rotulados herméticos de 200 litros de capacidad, que serán almacenados de manera temporal en un sitio acondicionado para ello, ubicado dentro de la Obra Provisional denominada Oficina, donde serán resguardados para su posterior entrega a la empresa especializada para la recolección de los mismos, la cual deberá estar acreditada ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Es importante señalar que, esto será únicamente en caso de requerirse esta área para el resguardo de los RP, toda vez que como se mencionó previamente, no se contempla la generación de este tipo de residuos durante el desarrollo del Proyecto; por lo tanto, únicamente en caso necesario, se instaurará un almacén temporal, el cual contará con suelo impermeable a base de concreto para evitar la contaminación de suelos y agua en caso de fugas, además de facilitar la limpieza del sitio, también, se colocarán letreros para prevenir e informar a los trabajadores o personas que ingresen al área sobre el uso que se le da a mencionado espacio.

2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P)

MODALIDAD PARTICULAR

“INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MINI ASPERSIÓN FIJA EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE, EN EL MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS”

CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

PROMOVENTE: PALMAS DE COMILLAS, S.A.P.I. DE C.V.

Contenido

Capítulo 3. Vinculación con los Instrumentos de Planeación y Ordenamientos Jurídicos Aplicables .. 1
3.1. Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial 1
3.1.1. Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 1
3.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur Sureste 2
3.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas 4
3.2. Políticas Nacionales, Regionales y Sectoriales 9
3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025 – 2030) 9
3.2.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2025 – 2030) 11
3.3. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas 12
3.3.1. Áreas Naturales Protegidas Federales 12
3.3.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales 13
3.3.3. Regiones Prioritarias de Conservación 14
3.3.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves 14
3.3.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias 15
3.3.3.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias 16
3.3.3.4. Regiones Marinas Prioritarias 17
3.3.4. Convenios y Tratados Internacionales 17
3.4. Normas Oficiales Mexicanas 18
3.5. Otros Instrumentos a Considerar 19
3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 19
3.5.2. Leyes Federales 20
3.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 20
3.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales 20
3.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre 21
3.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 22
3.5.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 22
3.5.3. Reglamentos Federales 24
3.5.3.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental 24
3.5.3.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 24
3.5.3.3. Reglamento de Ley General de Vida Silvestre 25
3.5.3.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 25
3.5.4. Leyes Estatales 26

3.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas 26
3.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas 26

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al POEGT. 2
Figura 2. Ubicación del proyecto respecto al POTR-SSE. 3
Figura 3. Ubicación del proyecto respecto al POETCH. 4
Figura 4. Ubicación del proyecto con las ANP. 13
Figura 5. Ubicación del proyecto respecto a las AICA. 14
Figura 6. Ubicación del proyecto respecto a las RTP. 15
Figura 7. Ubicación del proyecto respecto a las RHP. 16
Figura 9. Ubicación del proyecto respecto a sitios Ramsar. 17

Índice de Tablas

Tabla 1. Vinculación con los usos del POETCH. 5
Tabla 2. Vinculación con los criterios de infraestructura del POETCH. 8
Tabla 3. Ejes del Plan Nacional de Desarrollo relacionados con el Proyecto. 10
Tabla 4. Ejes del Plan de Desarrollo de Chiapas relacionaos con el Proyecto. 11
Tabla 5. Superficie de las ANP Federales por Categoría de Manejo. 12
Tabla 6. Clasificación de las ANP Estatales por Categoría de Manejo en Chiapas. 13
Tabla 7. NOM vinculadas al Proyecto. 19

Capítulo 3. Vinculación con los Instrumentos de Planeación y Ordenamientos Jurídicos Aplicables

3.1. Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial

Un Programa de Ordenamiento Ecológico es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico, está integrado principalmente por dos elementos: un modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar y los lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas y las estrategias ecológicas que, para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos.

3.1.1. Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue decretado el 7 de Septiembre de 2012 como el instrumento de política ambiental obligatorio para los programas de desarrollo nacional que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región, también se coordinan acciones entre los tres órdenes de gobierno, para que con base en la vocación y potencial de las regiones se oriente el desarrollo de las actividades productivas.

En el POEGT, se encuentra regionalizado por 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), en la cual se establecen los pronósticos, políticas y linealitos aplicables para del desarrollo, teniendo por objetivo orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

De acuerdo con la regionalización del POEGT, el Proyecto se encuentra dentro de la **UAB No. 79 "Sierra Lacandona"**, como se observa en la Figura 1. Esta UAB, tiene establecida Política Ambiental de Preservación y Protección, se localiza en la zona centro-este del estado de Chiapas, en la zona fronteriza con Guatemala, y ocupa una superficie de 17,542.35 km^2.

De acuerdo con los lineamientos establecidos en esta UAB, el Proyecto se vincula con los establecidos en el **Grupo I. Dirigidos a lograr la sustentabilidad ambiental de Territorio**, particularmente con los siguientes:

B) Aprovechamiento Sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales

6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas

Con el desarrollo del Proyecto, se pretende llevar a cabo la instalación de un sistema de riego tecnificado con el objeto de favorecer al uso racional y sustentable del agua y optimizar los

rendimientos de las plantaciones de palma; por lo tanto, y en concordancia con los lineamientos del POEGT, es compatible con lo establecido para la UAB.

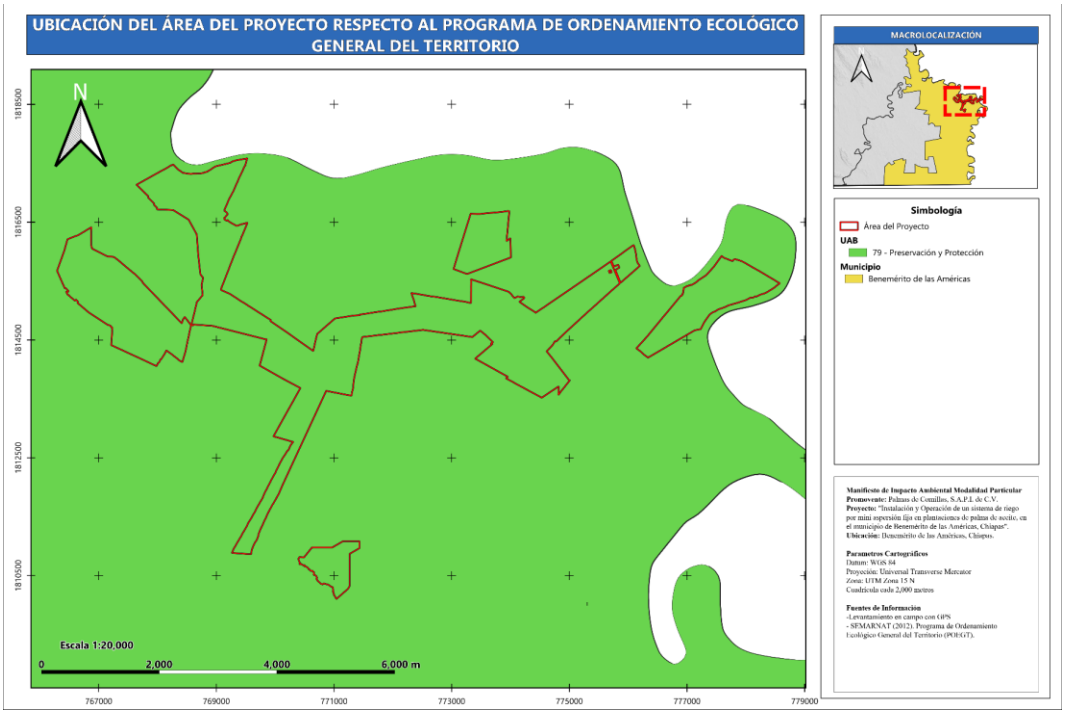

Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al POEGT.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur Sureste

El Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur Sureste (POTR-SSE), se encuentra alineado a la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) y tiene diversos objetivos: orientar en el corto, mediano y largo plazo (2040) las políticas territoriales de desarrollo urbano; armonizar los instrumentos de planeación territorial en sus diferentes escalas; encauzar la ocupación racional, justa, equitativa, inclusiva y sostenible del territorio y del acceso a equipamientos, bienes, servicios e infraestructura regional; promover un enfoque centrado en los derechos humanos, la disminución de la desigualdad, la perspectiva de género, y la participación y reconocimiento de pueblos indígenas, afroamericanos y sujetos agrarios, así como fortalecer las cadenas de valor para proteger el patrimonio cultural y natural de la región, facilitando la recuperación de los ecosistemas.

La región se integra por cinco entidades (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán), contiene uno de los macizos más grandes de México y mejor conservados del mundo. Además, destaca por ser cuna de culturas prehispánicas como la maya y la olmeca, por lo que requiere especial atención a la conservación de las ruinas existentes, patrimonio tangible y cultural de todo México.

El Programa tiene como objetivo general “generar un modelo de ordenamiento territorial que disminuya las brechas de desigualdad, garantice el bienestar y desarrollo de sus habitantes, proteja

el territorio biocultural y el patrimonio de la región Sur Sureste; que sea el eje transversal para la creación de políticas, instrumentos y estrategias a largo y mediano plazo".

De acuerdo al POTR-SSE, el Proyecto se ubica dentro de las Unidades Gestión Territorial 731 y 892 de con política de "Conservación" y las 127 con política ambiental de "Aprovechamiento sustentable".

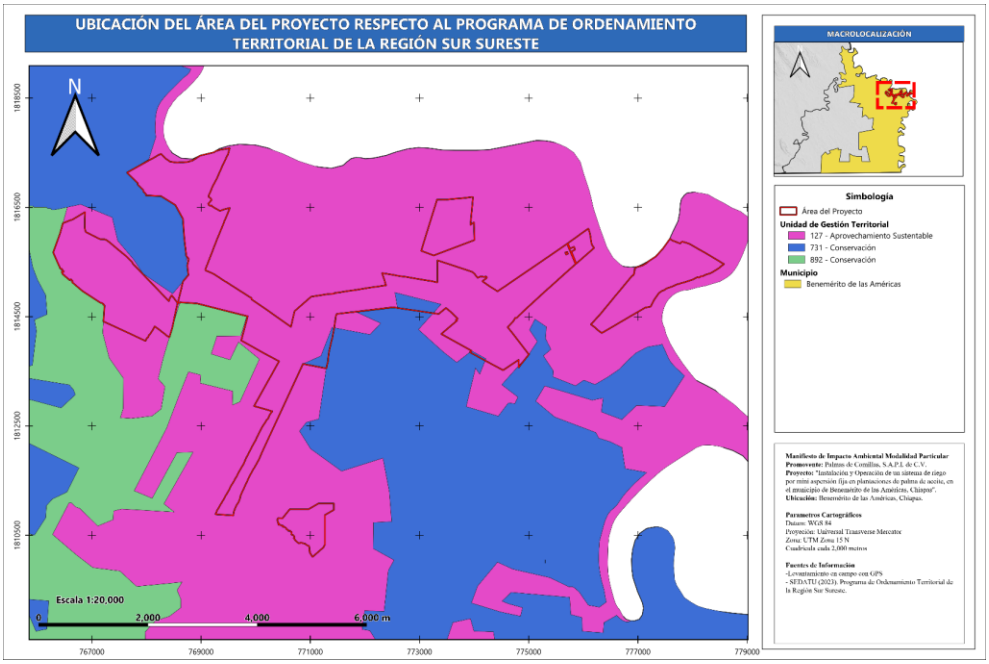

Figura 2. Ubicación del proyecto respecto al POTR-SSE.

Las políticas se definen de la siguiente manera:

- **Política de Aprovechamiento Sustentable**

Esta política involucra la restauración y rehabilitación de sistemas, así como la prevención y el abatimiento de la contaminación mediante la remediación de suelo, agua y aire. Promueve el desarrollo de equipamientos e infraestructura regional que facilite la movilidad y conectividad entre zonas rurales dispersas y centros urbanos, potenciando el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas, ecoturísticas, pecuarias y otros sectores productivos de aprovechamiento sustentable.

- **Política de conservación**

Se trata de un criterio centrado en la conservación y la protección de la naturaleza y los servicios ambientales, ya que orienta la conservación del patrimonio natural, cultural y biocultural de la región, con el objeto de restaurar, recuperar, mantener o propiciar el equilibrio ecológico en zonas del sistema natural y forestal, que brindan bienes y servicios ambientales fundamentales para las poblaciones y asentamientos humanos, entre los que destacan la reducción de vulnerabilidad frente al cambio climático. Es decir, se trata de conservación prioritaria en la cual se considerarán la existencia de actividades previamente permitidas en congruencia con los instrumentos ecológicos existentes, que permitan la posibilidad a las poblaciones locales de utilizar el territorio como medida

para alcanzar el desarrollo, priorizando la conservación y restringiendo acciones que impacten negativamente a las zonas y elementos de alto valor ambiental o patrimonial.

De acuerdo a lo presentado anteriormente, es de importancia destacar que ambas políticas consideran a la conservación y restauración como prioritaria, pero atendiendo a la existencia de actividades previamente asentadas en congruencia con los instrumentos ecológicos existentes, por lo que no está de más mencionar que el POETCH se encuentran en mayor categoría de importancia y precede al POTR-SSE.

3.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas

Con la finalidad de realizar el aprovechamiento ordenado, regular e inducir el adecuado uso del suelo y contribuir en la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el Estado de Chiapas, el **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)** fue decretado y publicado en el Periódico oficial del Estado el 7 de diciembre de 2012.

El Programa divide al territorio chiapaneco en **125 Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** con sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial, cada una con una política ambiental acompañada de los respectivos usos de suelo (predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado), y criterios ecológicos de carácter general y específicos.

De conformidad con el POETCH, el Proyecto se encuentra dentro de las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA) No. 85** con **Política de Aprovechamiento-Restauración** (40.54% de su superficie) **y No. 91** con **Política de Conservación** (59.46%), como se observa en la Figura 2.

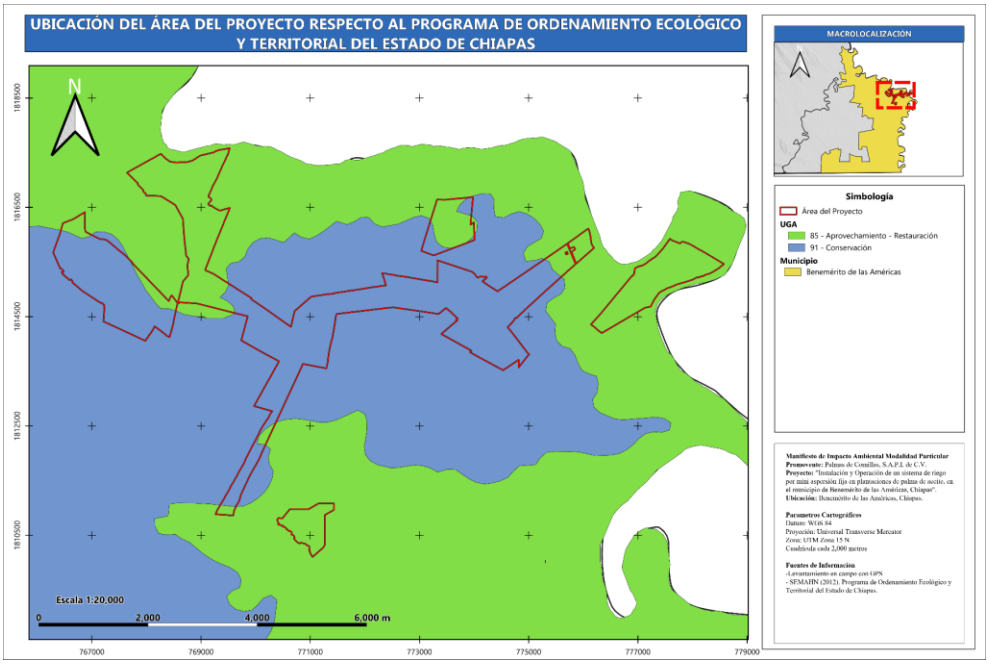

Figura 3. Ubicación del proyecto respecto al POETCH.

En la siguiente tabla, se presentan los usos compatibles establecidos en las UGA's:

UGA	Lineamientos	Usos recomendados con condiciones	Criterios
85	Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y sin crecimiento de la superficie actual ocupada (93,700 ha) (*producción por ha, número de proyectos agroecosistemas*) Restaurar 16,500 ha de vegetación natural perturbada y las zonas agropecuarias que presenten una pendiente mayor a 30 (*superficie de vegetación restaurada*) Conserva los ecosistemas naturales en buen estado (36,500 ha) (*superficie de vegetación natural conservada*)	Ecoturismo… Agricultura… Ganadería… Asentamientos humanos… Plantaciones… Forestal… Acuacultura… **Infraestructura (evitando las zonas de vegetación natural conservada o perturbada)** Turismo…	AO1, AO2, AO3, AO4, AO5, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AT1, AT2, AT3, AR1, AR2, AR3, AR4, AC1, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, AH1, AH2, AH3, AH4, AHS, AH6, AH7, AH8, AH9, FO1, FO2, FO3, FO4, PS1, PS2, PS5, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1 ET2, ET3, ET4, ET5, TU1, TU2, TU3, TU4, TU6, TU7, IV1, IV2, CO1, C02, C03, C04, CO5, CO6, CO7, CO8, IF2, IF3, IF4, IF5, IF6, IF7, IF8, IF9
91	Conservar 19,700 ha de ecosistemas por su alto valor ecológico, biodiversidad y su función como parte del Corredor Biológico Mesoamericano (*superficie de vegetación natural conservada*)	Ecoturismo Pesca Asentamientos humanos Plantaciones	CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, AH1, AH2, AH3, AH4, AHS, AH6, AH7, AH8, AH9, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1 ET2, ET3, ET4, ET5, IV1, IV2, CO1, C02, C03, C04, CO5, C06, C07, C08

Tabla 1. Vinculación con los usos del POETCH.

El presente proyecto se deriva de la existencia de plantaciones de palma de aceite en el municipio de Benemérito de las Américas, una actividad que ha generado múltiples empleos para la población de dicho municipio. Con la implementación del sistema de riego y su integración en la plantación, se busca promover la producción longeva de producto y el mejor rendimiento a lo largo de los años en el terreno impactado, prolongando la oferta de empleos para una región con altos índices de marginación. El uso de estos sistemas no afecta a la vegetación arbórea, además de que busca el uso racional del agua durante la vida útil de la plantación.

El proyecto se vincula directamente con los usos de la UGA 85, puesto que la infraestructura del sistema no afectará zonas con vegetación conservada o perturbada, al integrarse en áreas con uso de suelo y vegetación de agricultura de temporal permanente y pastizal cultivado (INEGI, 2021).

Por su parte, la UGA 91 clasifica al uso de infraestructura entre sus usos no recomendados. No obstante, dicha recomendación nace de los lineamientos establecidos para la unidad sobre la conservación de ecosistemas de alto valor ecológico dentro del corredor biológico mesoamericano, cualidades con las que el área del proyecto no cuenta, dado que se desarrollará dentro de terrenos con plantación de palma de aceite ya establecida, con usos de suelo compatibles de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI (2021), por lo que el proyecto no contraviene los objetivos de la UGA en comento.

Lo anterior, se refuerza con los resultados del Acta de Inspección Ordinaria en Materia Forestal No. PFPA/114/0073/2024 del Expediente Administrativo No. PFPA/14.3/2C.27.2/00023-24 de fecha 11 de junio de 2024, instaurada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Dicha acta se deriva de la visita de inspección realizada dentro del área del Proyecto y concluye lo siguiente:

(…)

… con la finalidad de dar respuesta a este objeto se determinar que con base al recorrido realizado en los 6 polígonos, donde se observaron los cultivos de palma africana de la especie Elaeis guineensis, sin encontrarse afectaciones de afectación forestal maderable, es decir, no se encontró evidencia de tocones, fustes y ramas, ni existe instalación de infraestructura hidráulica para el sistema de riego y ni apertura de zanjas por lo que con estos elementos se determina que ***este sitio donde se desarrolla el proyecto no es considerado como terreno forestal****,* ***concluyéndose como un terreno diverso a lo forestal (terreno agrícola)****.*

(…)

De acuerdo al recorrido realizado en compañía del visitado y testigos de asistencia de los 6 (seis) polígonos, se estimó una superficie de 1,484.56 hectáreas, en la que no se observó remoción total o parcial de la vegetación forestal, es decir no se encontraron tocones fustes de árboles forestales maderables, ni ramas que hayan sido afectadas, tampoco se observó la instalación de infraestructura hidráulica para establecer el sistema de riego, ya que actualmente se observan que estos terrenos se encuentran cultivados con palmas africanas, por lo que no existen actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así mismo, dentro de estos palmares, si no que se observa el desarrollo de escasos crecimiento de pastizales, hierbas y malezas, por tal motivo ***no existe la remoción total o parcial de la vegetación forestal****, para destinarla a actividades no forestales en la superficie señalada.*

(…)

En base al recorrido de campo en el terreno visitado, a través de la inspección ocular mediante observación física, no se encontró la remoción parcial o total de la vegetación forestal, ni existe cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ni instalación de tuberías para el sistema de riego en los 6 polígonos, en una superficie de 1,484.56 hectáreas, ya que actualmente en dichos polígonos se encuentra el cultivo de la palma africana, además, se observó el poco crecimiento

de pastizales e hierbas, por lo que no se observaron afectaciones a la vegetación forestal, concluyéndose que no existen daños al ambiente.

(…)

Dichas determinaciones se expresaron de manera similar en el Acta de Inspección Ordinaria en Materia de Impacto Ambiental No. PFPA/114/0073/2024 del Expediente Administrativo No. PFPA/14.3/2C.27.2/00023-24 de fecha 11 de junio de 2024, instaurada por la PROFEPA.

(…)

De igual forma en dichos polígonos que se recorrieron, no se observa tocones, ni árboles en pie, por lo que estos sitios han sido destinados al cultivo de palma africana y el uso de suelo es considerado como terreno agrícola.

(…)

Ahora bien, con la finalidad de dar respuesta a este objeto se determina que con base al recorrido realizado en los 6 polígonos, donde se observaron los cultivos de palma africana de la especie Elaeis guineensis, sin encontrarse afectación de vegetación forestal maderable, es decir, no se encontró evidencia de tocones, fustes y ramas, ni existe instalación de infraestructura hidráulica para el sistema de riego y ni apertura de zanjas por lo que con estos elementos se determina que ***este sitio donde se desarrolla el proyecto no es considerado como terreno forestal, concluyéndose como un terreno diverso a lo forestal (terreno agrícola***

(…)

De acuerdo con lo anterior, y derivado de la inspección realizada por PROFEPA en la zona del área del Proyecto, no se observó la remoción total o parcial de vegetación forestal, toda vez que las áreas se encuentran en un terreno diverso a lo forestal (área agrícola).

La implementación del Proyecto se considera viable desde el punto de vista ambiental debido a que, como se mencionó anteriormente, el terreno donde se efectuará la instalación del sistema de riego ya está destinado al desarrollo de plantaciones de palma. Esta circunstancia permite enfocar el proyecto en la optimización de los recursos sin necesidad de intervenir en áreas de vegetación natural.

Al centrarse en un área donde ya se cuenta con una plantación establecida, el proyecto evita la expansión hacia zonas con vegetación natural, apegándose con los lineamientos del POETCH que enfatizan el respeto por la vegetación natural y las áreas de vegetación conservada.

En seguida, se presenta la vinculación con los criterios de infraestructura:

Clave	Criterio	Cumplimiento
IF2	Toda obra o actividad productiva que implique cambio de uso de suelo se deberán realizar fuera de las áreas de recarga y descarga natural de acuíferos.	El proyecto no integra actividades de cambio de uso de suelo.
IF3	En las acciones de desmonte, excavación y formación de	El proyecto no afectará la biodiversidad y

Clave	Criterio	Cumplimiento
	terraplenes para la construcción de caminos, o nuevos proyectos que modifiquen la cobertura natural se deberá evitar comprometer la biodiversidad y preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Se entiende que se compromete la diversidad cuando los cambios de cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida de hábitat en el que habiten las especies, a tal grado que limiten su distribución y procesos productivos.	evitará la afectación de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Se aplicarán medidas de prevención para la protección de la Flora y Fauna silvestre, como son acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies en estatus de protección, de encontrase durante la instalación del proyecto.
IF4	En las áreas implicadas en la construcción de infraestructura, como puentes, bordos, carreteras (zona de desplante, bancos de material, bancos de extracción, zonas de tiro y campamentos de apoyo), terracerías, veredas, puertos, muelles, canales o cualquier otro tipo de infraestructura se deberán incluir medidas de preservación de la integridad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	El proyecto ha considerado en su diseño los estudios hidrológicos de la zona. Asimismo, cuenta con el título de concesión otorgado por la CONAGUA para el aprovechamiento de aguas superficiales y la ocupación de zona federal.
IF5	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	No aplica, ya que no se contempla el establecimiento de caminos rurales en el proyecto.
IF6	En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la quema, el uso de plaguicidas persistentes y no persistentes (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para impedir la contaminación del suelo y manto freático, afectación de fauna benéfica y alteración de redes tróficas.	El proyecto no contempla el deshierbe de derechos de vía. No obstante, para la instalación del sistema, se requerirá el deshierbe de los tramos en donde se llevará la instalación, por lo que este se realizará de manera puntual y por medios mecánicos. Se prohibirá la quema y el uso de plaguicidas en dichas actividades.
IF7	No se permite la obstrucción y desviación de escurrimientos pluviales, para la construcción de obras de ingeniería con excepción de las requeridas para captación, almacenamiento y recarga de acuíferos.	El proyecto contempla únicamente la instalación de un sistema de riego que conectará con el río Chixoy (río Mojellón) para el aprovechamiento de aguas superficiales, bajo lo establecido en su título de concesión. No se contempla el desvío de escurrimientos pluviales, su obstrucción o desviación.
IF8	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, u otras obras de infraestructura deberán utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	El proyecto consiste en el establecimiento de un sistema de riego que permitirá un mejor uso y distribución del recurso hídrico, evitando los encharcamientos resultantes del riego tradicional, y promoviendo una mejor distribución del agua que permita una infiltración natural que sea aprovechada por la zona radicular de la planta.
IF9	La autoridad competente federal o estatal evitarán que se lleve a cabo la extracción de arena de las playas con material de construcción, relleno o para la creación de playas artificiales.	No aplica, debido a que el proyecto no extraerá arena de las playas.

Tabla 2. Vinculación con los criterios de infraestructura del POETCH.

3.2. Políticas Nacionales, Regionales y Sectoriales

3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025 – 2030)

El **Plan Nacional de Desarrollo (PND)** es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

El PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

Ejes Generales

1. Gobernanza con justicia y participación ciudadana
2. Desarrollo con bienestar y humanismo
3. Economía moral y trabajo
4. Desarrollo sustentable

Ejes Transversales

1. Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
2. Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional
3. Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

El Proyecto se relaciona con los siguientes ejes: *"Desarrollo con bienestar y humanismo"*, *"Economía moral y trabajo"* y *"Desarrollo sustentable"*; los objetivos específicos y las estrategias con las que el Proyecto puede vincularse son las que se muestran en la Tabla siguiente.

Eje General	Objetivo	Estrategias
2. Desarrollo con bienestar y humanismo	2.1: Fortalecer la red de protección social para garantizar la inclusión social y económica de toda la población, con especial atención a los grupos en situación de vulnerabilidad.	2.1.7. Asegurar la protección y el bienestar animal como parte del compromiso por una sociedad más justa y ética.
3. Economía moral y trabajo	3.2: Promover el trabajo digno para todas las personas en edad laboral, especialmente para los grupos históricamente vulnerados, facilitando su inserción en empleos alineados con las vocaciones económicas de los mercados laborales regionales y locales.	3.2.7. Promover, apoyar y garantizar el cumplimiento de condiciones laborales centradas en la seguridad, salud y capacitación en los centros de trabajo, fomentando el desarrollo de competencias y habilidades, el conocimiento de los derechos laborales colectivos y el acceso a formación continua en el lugar de trabajo.
	3.5: Contribuir al bienestar y la inclusión social de la población rural, enfocándose en micro, pequeños y medianos productores agropecuarios, acuícolas y pesqueros, así como en las personas jornaleras, mediante acciones que mejoren sus ingresos.	3.5.1. Mejorar el ingreso y promover la inclusión social de la población rural y las personas jornaleras, a través de la formalización del empleo y la dignificación del trabajo, garantizando el reconocimiento de sus derechos y la mejora de sus condiciones laborales.
	3.6: Fortalecer la producción, el desarrollo y la	3.6.2. Promover el uso eficiente del agua en la

Eje General	Objetivo	Estrategias
	tecnificación del campo mexicano, enfocándose en los pequeños y medianos productores, mediante el uso sostenible de los recursos naturales y la provisión de servicios públicos de calidad	agricultura, ganadería y acuacultura para asegurar la sostenibilidad hídrica en la producción de alimentos
4. Desarrollo sustentable	4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.	4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.
	4.6: Garantizar el derecho al agua mediante una gestión eficiente, sustentable y resiliente al cambio climático, protegiendo la integridad de las cuencas y asegurando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras	4.6.2. Promover el uso eficiente y sustentable del agua para reducir la presión sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad a largo plazo.

Tabla 3. Ejes del Plan Nacional de Desarrollo relacionados con el Proyecto.

El Proyecto se vincula con el Eje 2, dado que su desarrollo requerirá de la aplicación de diversas medidas de prevención y mitigación, entre las que se encuentran la ejecución de ahuyentamiento de fauna silvestre y, de ser requerido, el rescate y reubicación de los individuos que puedan requerirlo; aunado a diversas medidas para la protección del medio como la aplicación de la supervisión ambiental, la capacitación y educación ambiental para los empleados que participen en el desarrollo del proyecto, con el objetivo de concientizar sobre la importancia de su conservación. Dichas medidas se detallan en el **Capítulo 6.**

Con el Eje 3, la vinculación se deslinda de que las obras del Proyecto requerirán de mano de obra local para su ejecución, por lo que se generarán empleos temporales y permanentes, lo que permite la inserción de las personas en edad laboral, fomentando el desarrollo de sus competencias y habilidades. Dichos empleos también generarán beneficios económicos para las personas o familias que los contraigan, que, a su vez, permitirá ingresos a la economía local.

Además, de manera específica con la Estrategia 3.6.2., el proyecto se vincula de manera directa, dado que uno de los objetivos principales de la instalación y operación del sistema de riego es el uso eficiente del recurso hídrico.

Por último, el Proyecto está asociado con el Eje 4, debido a que durante su ejecución se aplicarán medidas de prevención, mitigación y conservación de los componentes del sitio, con la finalidad de preservar el medio ambiente. Asimismo, como se menciono previamente, su aplicación aportará al cuidado y uso responsable del agua.

Por lo anterior, se hace entrega de la presente **Manifestación de Impacto Ambiental** con el fin de demostrar que la ejecución, desarrollo y operación del proyecto resulta en más impactos positivos que negativos, estando en armonía con el medio natural, generando actividades productivas que impulsan la economía local y regional.

3.2.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2025 – 2030)

El **Plan Estatal de Desarrollo Chiapas (2025-2030)**, aprobado por el Congreso del Estado de Chiapas el día 07 de mayo del 2025, es el instrumento rector de políticas públicas que integran objetivos, estrategias y líneas de acción para encaminar y unir esfuerzos en todos los niveles gubernamentales para la atención de las prioridades de desarrollo estatal.

Las políticas públicas del PED se alinean al PND y a los objetivos contenidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

El PED está integrado por los siguientes ejes:

- Eje 1. Chiapas en paz, con mediación y cero corrupción.
- Eje 2. Chiapas sin analfabetismo, con educación intercultural y humanista.
- Eje 3. Chiapas con humanismo.
- Eje 4. Chiapas con prosperidad compartida.
- Eje 5. Chiapas con conciencia ambiental.

Se considera que los objetivos del Proyecto se ajustan a lo establecido en las políticas establecidas en el Eje. 4 y el Eje 5.

Eje	Política publica		Estrategia
Eje 4.	4.1. Desarrollo compartido para la transformación	4.1.4. Mejores condiciones laborales en Chiapas para una prosperidad compartida	4.1.4.1. Vincular a los buscadores de empleo tanto locales como aquellos en situación de movilidad humana con el sector empresarial, mediante la intermediación laboral y promoción del empleo para reducir la desocupación laboral
Eje 5.	5.1. Desarrollo sustentable y sostenible	5.1.1. Microcuencas y gestión sustentable de los recursos hídricos para el acceso al agua	5.1.1.3. Generar conciencia del cuidado del agua, por medio de la promoción del buen uso del agua.
		5.1.2. Conciencia ambiental para restaurar y conservar los ecosistemas naturales, especies y su hábitat	5.1.2.3. Fomentar la cultura ambiental del pueblo de Chiapas, con la capacitación de formadores ambientales.

Tabla 4. Ejes del Plan de Desarrollo de Chiapas relacionaos con el Proyecto.

El Proyecto se relaciona con el Eje 4, ya que, tanto para la etapa de instalación como de operación y mantenimiento de las obras, se considerarán a los buscadores de empleo locales como los principales para las vacantes ofertadas.

Con el desarrollo del proyecto, se tendrá un impulso económico integral y sustentable a partir del establecimiento de un sistema riego tecnificado, favoreciendo el uso racional y sustentable del agua y optimizando los rendimientos de las plantaciones de palma. De igual manera, este Proyecto ayuda a la generación de empleos, así como a satisfacer la oferta y demanda de los productos derivados de las plantaciones de palma que será beneficiada por el sistema de riego, posicionando a la región en el ámbito económico estatal y nacional.

También, atiende a los objetivos del Eje 5, puesto que la implementación del Proyecto considera la protección de los componentes naturales del medio ambiente en el que está inmerso, evitando dañar la integridad de las especies propias de la zona, por lo que se tomarán medidas para asegurar su protección y bienestar. Además, se contará con medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se llevarán a cabo para proteger el ecosistema en el que estará inmerso, descritas en el **Capítulo 6.**

3.3. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas

Las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

Por otro lado, las **Regiones Prioritarias para la Conservación**, son áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

3.3.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

Actualmente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra un total de 232 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal de las cuales 192 cuentan con una superficie exclusivamente terrestre, 31 cuentan con una superficie terrestre-marina y 9 exclusivamente marina, representando 104,053,895.64 hectáreas. Entre dichas ANP se encuentran Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Monumentos Naturales, Santuarios y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

El Estado de Chiapas ocupa el séptimo lugar por distribución de superficie terrestre protegida con 1,186,742.17 Ha bajo protección.

En Tabla 4 se presentan las superficies de las ANP federales por categoría de manejo.

Categoría	No. Total	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Reserva de la Biosfera	48	67,706,783.52	65.07
Parque Nacional	79	23,529,483.60	22.61
Área de Protección de Flora y Fauna	57	7,937,549.70	7.63
Área de Protección de Recursos Naturales	15	4,696,904.13	4.51
Santuario	28	166,770.06	0.16
Monumento Natural	5	16,404.63	0.02
Total	**232**	**104,053,895.64**	**100.00**

Tabla 5. Superficie de las ANP Federales por Categoría de Manejo.

De acuerdo con los datos vectoriales de la CONANP (2026), el área del proyecto **no** incide dentro de ningún ANP de competencia Federal, siendo las más cercanas las **Reservas de la Biósfera Lacan-Tun** y **Montes Azules**, como puede apreciarse en la Figura 4.

3.3.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

En el estado de Chiapas, la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) administra un total de 35 ANP dentro de la entidad jurisdicción Estatal. En la Tabla 5, se muestran sus superficies por categoría de manejo.

Categoría	No. Total	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Área Natural y Típica	2	20,652.10	12.09
Centro Ecológico Recreativo	2	143.22	0.08
Parque de Reserva Natural	1	4,313.43	2.52
Parque Estatal	1	37.98	0.02
Reserva Estatal	1	106.48	0.06
Reserva Natural Comunitaria	4	285.09	0.17
Zona de Preservación Ecológica de los Centros de Población	1	22.14	0.01
Zona Sujeta a Conservación Ecológica	22	145,111.97	84.94
Centro Ecológico Recreativo	1	169.42	0.10
Totales	35	170,841.83	100.00

Tabla 6. Clasificación de las ANP Estatales por Categoría de Manejo en Chiapas.

De conformidad con los datos vectoriales de la SEMAHN (2026), el Proyecto **no** incide dentro de ningún ANP de jurisdicción Estatal, siendo el más cercano es el Parque de Reserva Natural Santa Felicitas, como puede apreciarse en la Figura 4.

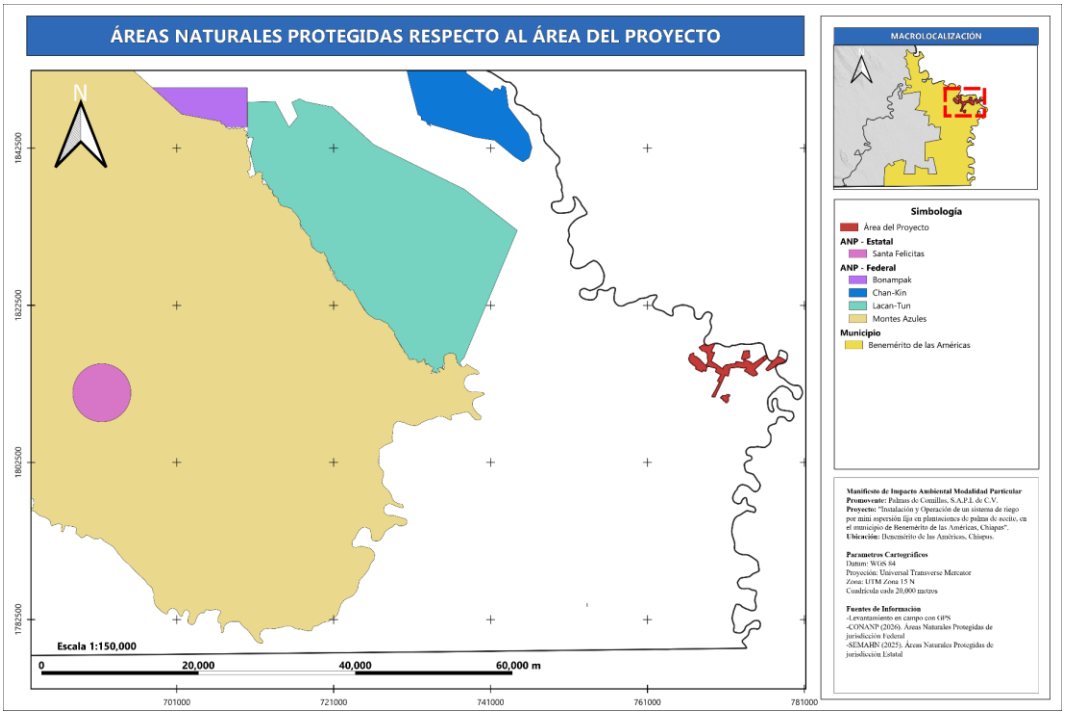

Figura 4. Ubicación del proyecto con las ANP.

3.3.3. Regiones Prioritarias de Conservación

3.3.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Las **Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA),** y su programa, nacen de la necesidad de preservar a las diversas especies de aves de México, creando una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

De acuerdo con los datos vectoriales de la Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C. (2015), el Proyecto se encuentra dentro del AICA Montes Azules, como se aprecia en la Figura 5.

Ubicada dentro de la Selva Lacandona, esta AICA constituye una de las porciones significativas de selva húmeda tropical dentro de México, caracterizándose por presentar una gran diversidad de especies vegetales y animales. Su importancia resulta de poseer una gran riqueza ornitológica, debido a su complejidad topográfica, presencia de cuerpos de agua, condiciones climáticas y a factores antropogénicos, siendo un hábitat crítico para el águila harpía y guacamaya roja en México y el último reducto con selvas riparias muy extensas en el país.

Considerando lo anterior, el Promovente reconoce la importancia del AICA y de las especies de importancia a la conservación. Durante los muestreos de SA y área del proyecto, no se observaron águilas harpías ni guacamayas rojas, dado que el sitio no cuenta con vegetación similar a su hábitat. No obstante, durante el desarrollo del proyecto, se buscará realizar acciones de difusión entre el personal sobre la importancia de su conservación. Quedará prohibida la captura o caza de especies silvestres.

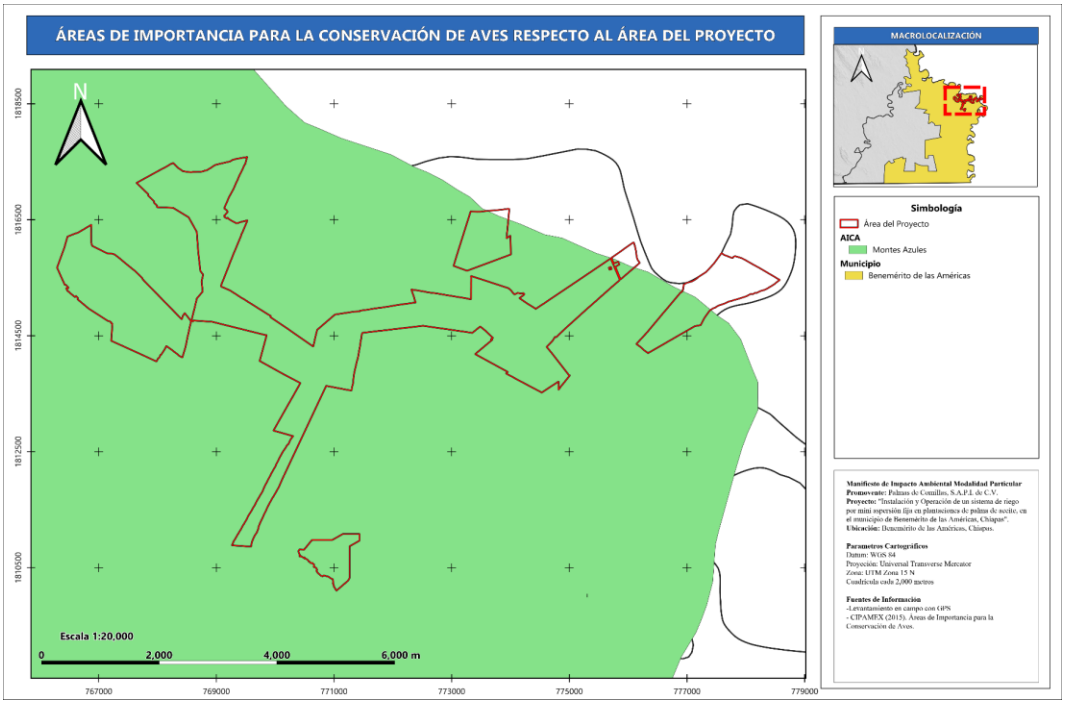

Figura 5. Ubicación del proyecto respecto a las AICA.

3.3.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias

Las **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)** son unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. De acuerdo con los datos vectoriales de la CONABIO (2004), el Área del Proyecto incide dentro de la RTP **Lacandona**, como se aprecia en la Figura 6.

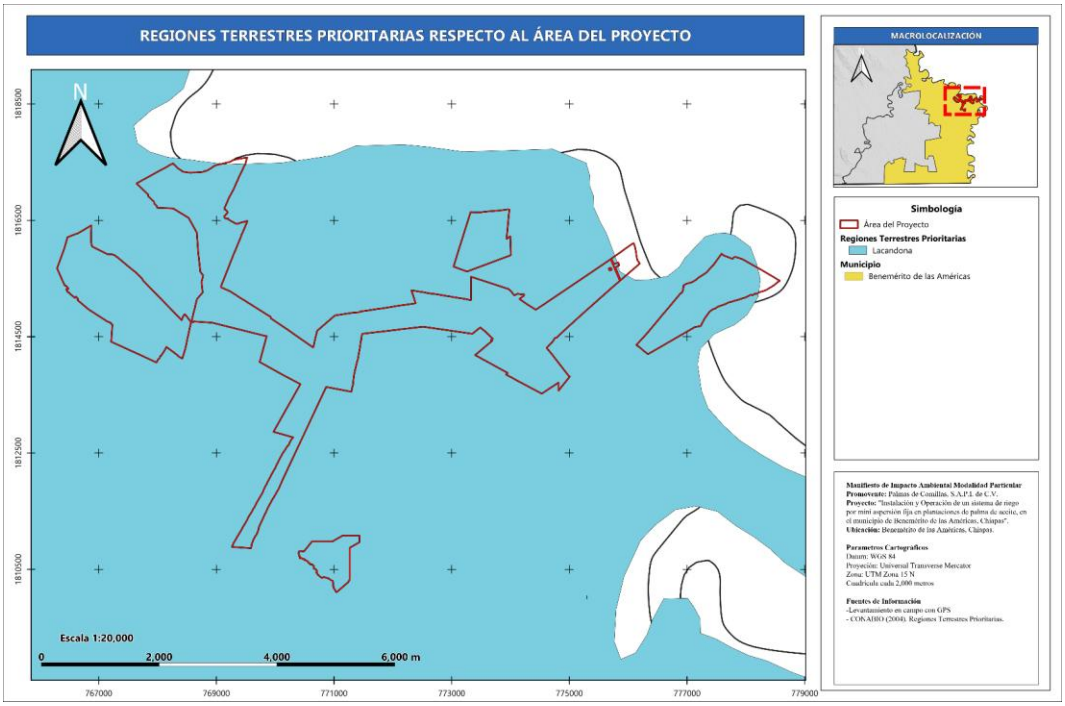

Figura 6. Ubicación del proyecto respecto a las RTP.

La RTP Lacandona es una Región con gran riqueza biológica. Dentro de ella se presentan el 15% de las plantas de México, además de tener numerosos tipos de vegetación y gradientes altitudinales. Es el centro de penetración más norteño de numerosos taxas de Centro y Sudamérica de plantas y animales.

Entre los principales problemas identificados dentro de esta RTP, se encuentran la desforestación, la fragmentación, la sobreexplotación de recursos maderables, tráfico de fauna severo y colonización dentro de la Reserva, que llevó hacia el cambio de uso del suelo y la drástica disminución de la superficie arbolada.

Considerando lo anterior, se tiene que el proyecto no aportará a las problemáticas de la RTP: no se desarrollará en zonas con vegetación forestal, no se realizará el derribo de arbolado, no realizará acciones de captura o caza de fauna, ni la colecta de flora para uso personal. Tampoco confiere la sobreexplotación de recursos, por el contrario, busca un uso responsable y medido del agua para las actividades del sector agrícola.

3.3.3.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)** fueron definidas para el diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

De acuerdo con los datos vectoriales de Arriga *et al.* (2002), el Proyecto se encuentra dentro de la RHP Río Lacantún y Tributarios (Figura 7).

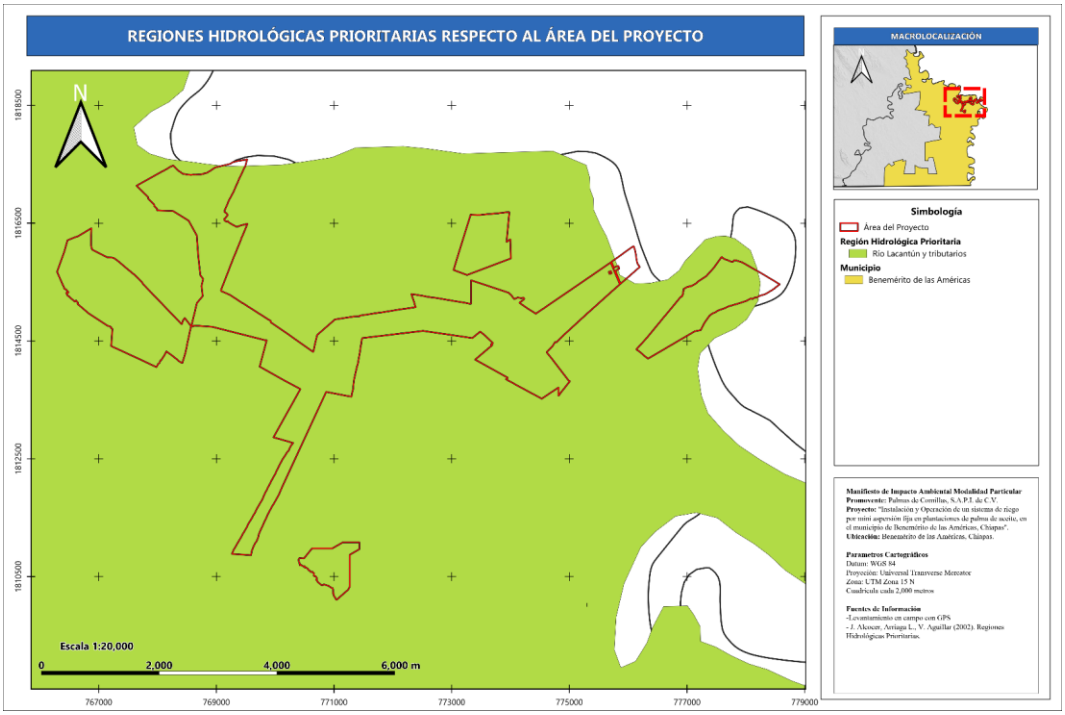

Figura 7. Ubicación del proyecto respecto a las RHP.

Dicha RHP ocupa una extensión de 9,796.71 km^2, y se encuentra conformada por recursos hídricos lenticos como los lagos El Ocotal, Lacanjá, Miramar, Ojos Azules, Escobar, Suspiro y el Tintal, así como lóticos, conformado por los ríos Usumacinta, Xabal, Lancantún, Aguilar, Chixoy, Lacanjá, Azul, Perlas, Jetjá, Negro-Tzendales, San Pedro y sus tributarios.

Entre las principales problemáticas de la RHP se encuentra la desforestación, fragmentación, erosión de suelos por actividades pecuarias y petroleras; así como por asentamientos humanos irregulares, construcción de vías de comunicación, contaminación por agroquímicos, uso de recursos e introducción de especies.

Para lo anterior, por la naturaleza del proyecto, este no aportará a las problemáticas de la RHP: no se desarrollará en zonas con vegetación forestal, no se realizará la tala de arbolado, no consiste en actividades pecuarias o petroleras, asentamientos humanos, vías de comunicación ni el uso de agroquímicos; prohibirá acciones de captura o caza de fauna, así como la colecta de flora para uso personal. El proyecto busca el uso racional del agua a través de la instalación y uso de un sistema

de microaspersión que permita una reducción en los volúmenes de agua utilizado en técnicas tradicionales de riego.

La Promovente hace entrega del presente estudio a fin de informar sobre las actividades que se llevaran a cabo, para la debida evaluación por parte de la SEMARNAT, evitando el uso desordenado del suelo, y proponiendo medidas encaminadas para prevenir y mitigar las afectaciones hacia el medio ambiente, buscando un desarrollo sustentable de los recursos naturales y armónico con el entorno.

3.3.3.4. Regiones Marinas Prioritarias

Las **Regiones Marinas Prioritarias (RMP)** fueron creadas por la necesidad de incrementar el conocimiento sobre la vastedad de los ecosistemas marinos a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

De acuerdo con los datos vectoriales de CONABIO (1998), el Proyecto **no** se encuentra dentro de ningún RMP, siendo la más cercana la denominada **Corredor Puerto Madero**, localizada en la zona costera del Municipio de Tonalá, Chiapas.

3.3.4. Convenios y Tratados Internacionales

Uno de los principales convenios internacionales en referencia a la protección de los ecosistemas, es el establecido en la Convención sobre los Humedales, comúnmente llamada la Convención de Ramsar. Este tratado intergubernamental ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La Convención se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975.

De acuerdo con los datos vectoriales de Sitios Ramsar de la CONANP (2016), el Proyecto **no** se encuentra dentro de ninguno, siendo el más cercano el **Parque Nacional Lagunas de Montebello**, como puede apreciarse en la Figura 8.

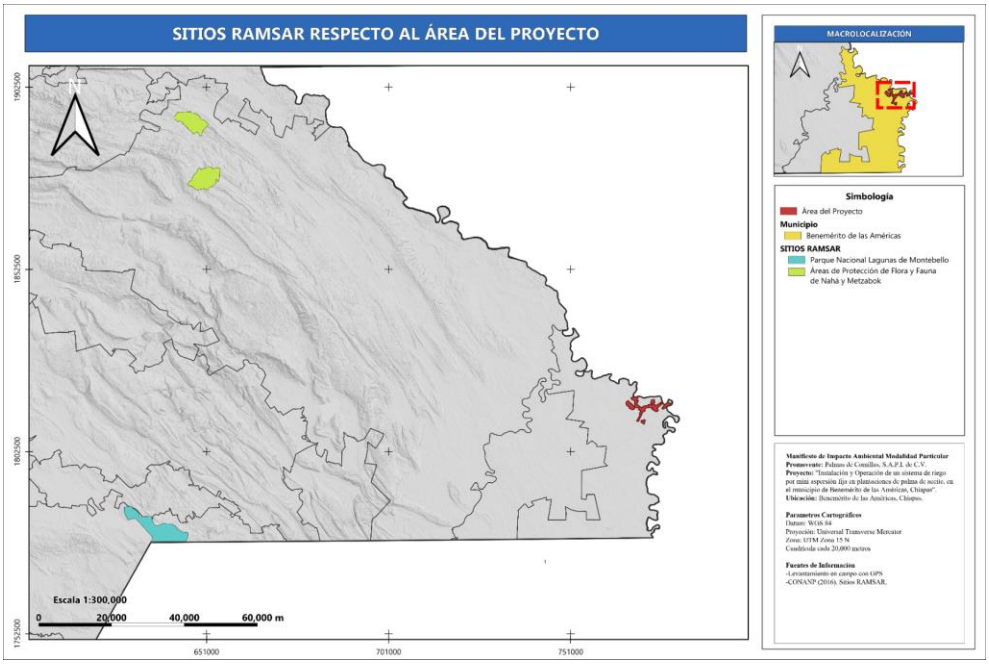

Figura 8. Ubicación del proyecto respecto a sitios Ramsar.

3.4. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) con las que se deberá cumplir durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
En materia de aire	
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Las normas se vinculan con el proyecto particularmente en la etapa de preparación del sitio e instalación, con la utilización de la maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima y en caso contrario reemplazarlos por otros que si se encuentren en perfectas condiciones.
NOM-045-SEMARNAT-2017. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
En materia de suelos	
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Durante las actividades, existe la posibilidad de fallas mecánicas en la maquinaria que puedan resultar en el derrame de combustibles al suelo, por lo que se deben seguir las especificaciones estipuladas en la Norma para la caracterización de las sustancias y la remediación de sitio, que estarán a cargo de una empresa especializada y autorizada para dicha actividad.
En materia de ruido	
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Es de observancia obligatoria para vehículos automotores los cuales deberán garantizar sus condiciones óptimas. Los vehículos siempre deberán circular con el escape cerrado. Esta norma está vinculada con el proyecto en la etapa de preparación y construcción debido a la utilización de vehículos y/o maquinaria.
NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El uso de maquinaria durante la ejecución del proyecto es indispensable, por lo que el uso del equipo de protección personal (EPP) para los operadores y trabajadores en general será obligatorio.
NOM-011-STPS-2001. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se deberán identificar las zonas del proyecto que tengan la mayor emisión de ruido, para conocer si estos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de exposición de acuerdo con la norma en cuestión, y así establecer las medidas necesarias para su mitigación, como el mantenimiento preventivo y el uso de silenciadores.
En materia de residuos	
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como	En cualquier etapa del proyecto, se debe determinar la incompatibilidad de materiales a utilizar, por lo que se debe aplicar el procedimiento de acuerdo a la norma. Aunado a

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
peligrosos.	ello, se dará cumplimiento a lo establecido en el manejo de residuos peligroso en el envase, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos, en caso de que se presenten en el área del proyecto.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el desarrollo de algunas etapas del proyecto puede llegar a generarse residuos peligrosos por el mantenimiento extraordinario de maquinaria, por lo que se deberá ajustar a lo establecido en esta norma, en la que se señala el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, asimismo se incluyen los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Es de observancia obligatoria. Aplica en todas las etapas del proyecto para identificar si se está generando residuos peligrosos y en su caso dar la gestión integral correspondiente conforme a la legislación vigente.
NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	De acuerdo a la NOM-161-SEMARNAT-2011, se aclara, que el presente Proyecto no generará residuos que se cataloguen como Residuos de Manejo Especial, toda vez que el Proyecto solo prevé la instalación de un sistema de riego por mini aspersión fija, por lo tanto, no se realiza la vinculación del Proyecto con dicha Norma Oficial Mexicana
NOM-005-STPS-1998. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Se ocuparán combustibles para el funcionamiento de la maquinaria que será empleada, por lo que el abastecimiento de este será realizado por la Promovente en establecimientos pertinentes, previo al inicio de sus labores y llegada al área de trabajo.
En materia de recursos naturales	
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.	La norma se vincula con el proyecto particularmente en la etapa de preparación del sitio, a fin de proteger las especies con algún estatus de conservación.

Tabla 7. NOM vinculadas al Proyecto.

3.5. Otros Instrumentos a Considerar

3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución es la ley fundamental de México. En ella se definen los límites y relaciones entre los poderes de la federación, así como los derechos y obligaciones de la ciudadanía mexicana, las bases para el gobierno y la organización de las instituciones.

En el Titulo Primero, Capítulo I, Artículo 4°, párrafo 5° de la Constitución se establece que:

"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley"

Debido a que, como toda obra civil, el proyecto en cuestión tiene el potencial de causar impactos al medio ambiente, por lo tanto, se hace entrega del presente estudio con la finalidad de proporcionar a la Secretaría, la información necesaria para evaluar el Proyecto y dictaminar si su ejecución es viable. Lo anterior en conjunto con las medidas de prevención y mitigación que se especifican en el **Capítulo 6**, busca minimizar los impactos de carácter negativo hacia el entorno, a fin de preservar y cuidar el medio ambiente.

3.5.2. Leyes Federales

3.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

De conformidad con lo estipulado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el proyecto se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

De conformidad con lo anterior, el Promovente hace entrega del presente estudio ante la Secretaría, para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental por ser actividades reservadas al ámbito de la Federación.

3.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales

Por la naturaleza del proyecto, el proyecto se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 6. Compete al Ejecutivo Federal:

IV. Expedir por causas de utilidad pública o interés público, declaratorias de rescate, en materia de concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de Aguas Nacionales, de sus bienes públicos inherentes, en los términos establecidos en la Ley General de Bienes Nacionales;

Artículo 50. Se podrá otorgar concesión a:

I. Personas físicas o morales para la explotación, uso o aprovechamiento individual de aguas nacionales para fines agrícolas, y

II. Personas morales para administrar u operar un sistema de riego o para la explotación, uso o aprovechamiento común de aguas nacionales para fines agrícolas.

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

En cumplimiento con lo anterior, se informa a la Secretaría que la Promovente cuenta con el Título de Concesión Núm. 11CHS152130/30AADA13 de fecha 10 de junio de 2013.

Para dar cumplimiento con lo establecido en el Artículo 86 BIS 2, se aplicarán medidas para el control y el apropiado manejo y disposición de los residuos a lo largo de las etapas del proyecto.

3.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre

De acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), el Proyecto se vincula con lo siguiente:

Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad

Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que este pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Se vincula al Proyecto con esta ley ya que el cuidado de la biodiversidad debe ser prioridad en la ejecución del mismo; y se debe cumplir con la normativa en caso de que el avistamiento de especies de fauna. Asimismo, se tendrá por objetivo evitar cualquier impacto hacia a los individuos que se encuentren en el área del Proyecto y sus colindancias, quedando prohibida su extracción, cacería o cualquier tipo de afectación negativa hacia la integridad de los ejemplares.

3.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

De conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPEGIR), el proyecto se vincula con lo siguiente:

Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

De acuerdo con lo anterior, para dar cumplimiento a esta ley los residuos sólidos generados durante las etapas que comprenden el proyecto, estos deberán ser colectados de manera periódica, para después ser recolectados por el Sistema de Limpia Municipal del Ayuntamiento de Benemérito de las Américas, Chiapas, quienes son los encargados de su adecuada disposición final. Se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.

En cuanto al manejo de residuos peligrosos, en caso de que se generen a lo largo del desarrollo del Proyecto, serán manejados conforme a la normatividad vigente, y siendo dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones por parte de la autoridad competente.

3.5.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) como menciona en su Artículo 1° "…*regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible*…".

De acuerdo con lo estipulado en la Ley Federad de Responsabilidad Ambiental (LFRA), se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

Artículo 7. A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales…

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente. La falta de expedición de las normas referidas en el párrafo anterior, no representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto previsto en el artículo 2o., fracción III, de esta Ley.

Para dar complimiento con los artículos anteriores, el Promovente hace entrega de la presenta MIA-P, para su evaluación y resolución por parte de la SEMARNAT

De la misma forma, el proyecto se encuentra vinculado a todos los instrumentos jurídicos aplicables que eviten el daño al ambiente y promuevan su preservación. Asimismo, este proyecto ha sido diseñado con el fin de que su ejecución no cause daños irreparables al medio ambiente. En caso de que no se cumpla con lo establecido tanto en el presente Manifiesto como lo que en su momento estipule la Secretaría, el Promovente deberá hacerse responsable de los daños que pueda ocasionar y de la compensación de los mismos.

3.5.3. Reglamentos Federales

3.5.3.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto se vincula con los siguientes:

Artículo 4. Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) HIDRÁULICAS:

II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas;

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

De conformidad con lo anterior, el Promovente hace entrega del presente estudio ante la Secretaría, para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental por ser actividades reservadas al ámbito de la Federación.

3.5.3.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

De acuerdo con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN), el proyecto se vincula con lo siguiente:

Artículo 20. En el caso de que los usuarios se constituyan en personas morales que tengan por objeto administrar y operar un sistema de riego agrícola o la explotación, uso o aprovechamiento común de aguas nacionales para fines agrícolas, se estará a lo dispuesto para las mismas en el Capítulo II, del Título Sexto, de la "Ley" y a lo dispuesto en el presente "Reglamento".

Artículo 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

En el uso agrícola a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto, de la "Ley", al presentarse la solicitud de concesión no se necesitará solicitar al mismo tiempo el permiso de descarga de aguas residuales, pero en la solicitud deberán asumir la obligación de sujetarse a las normas oficiales mexicanas y a las condiciones particulares de descarga que en su caso se emitan y, en especial, a lo dispuesto en el artículo 96 de la "Ley" y en el artículo 137 de este "Reglamento".

Artículo 90. Con la solicitud de concesión para la operación, conservación y administración de los sistemas de riego o para la explotación, uso o aprovechamiento común de las aguas nacionales con fines agrícolas, a que se refiere la fracción II, del artículo 50 de la "Ley", las personas morales deberán presentar a "La Comisión" el proyecto de reglamento a que se refiere el artículo 51 de la propia "Ley".

En cumplimiento con lo anterior, se informa a la Secretaría, que la Promovente cuenta con el Título de Concesión Núm. 11CHS152130/30AADA13 de fecha 10 de junio de 2013.

3.5.3.3. Reglamento de Ley General de Vida Silvestre

Respecto a este reglamento, de acuerdo con el Artículo 89, el cual señala:

Artículo 89. En caso de colecta o captura ilícita flagrante, la Secretaría podrá liberar inmediatamente a los ejemplares de que se trate, previa evaluación positiva de la viabilidad de la liberación, mediante el levantamiento del acta respectiva en la que se deberán asentar explícitamente los elementos valorados.

En cuanto a esto, particularmente para el presente Proyecto, no se trata de realizar una colecta de especies de Fauna, más bien, se vincula con las actividades de rescate de fauna, para ser reubicadas y/o liberadas en hábitats con características similares al lugar donde fueron encontradas, en caso de que se presente la necesidad de llevar a cabo dichas labores.

3.5.3.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este reglamento se vincula con el Proyecto en relación con la identificación y manejo integral de los residuos peligrosos en algunas etapas de su desarrollo. De conformidad con lo establecido en el Artículo 39:

Artículo 39. Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.

Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.

En caso de que se generen a lo largo del desarrollo del Proyecto, serán manejados conforme a la normatividad vigente, y siendo dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones por parte de la autoridad competente.

3.5.4. Leyes Estatales

3.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas

De acuerdo con lo estipulado en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas, el proyecto se vincula con lo siguiente:

Artículo 9. El Estado de Chiapas impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a:

I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable.

Artículo 18. Son habitantes del Estado quienes residan de manera permanente o temporal dentro de su territorio, sea cual sea su nacionalidad o estado migratorio; sus obligaciones son:

V. No cometer actos que atenten contra el medio ambiente y participar en las actividades para su preservación y manejo responsable. La ley establecerá la responsabilidad por daño al medio ambiente

Para dar cumplimiento con lo anterior, en todas las etapas del Proyecto, se buscará garantizar el bienestar del medio ambiente donde se desarrolle, además de respetar los límites establecidos para el proyecto. Por lo tanto, se proponen llevar a cabo medidas de prevención, mitigación y protección para garantizar que no se cometan actos que atenten contra el medio ambiente.

3.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas

De acuerdo con esta Ley, el Proyecto se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 16. Tomando en consideración que todas las especies de animales silvestres que subsisten libremente son propiedad de la nación y patrimonio de las generaciones actuales y futuras, este ordenamiento obliga a todos los habitantes en el estado de Chiapas, a velar por su preservación, propagación y aprovechamiento racional.

Artículo 17. Queda estrictamente prohibida la caza de cualquier especie animal silvestre en el estado de Chiapas a excepción de la que se efectué en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las leyes y reglamentos aplicables. Se entiende por coto de caza una superficie delimitada y destinada por el ejecutivo de la unión a la caza deportiva, en los términos de las disposiciones federales aplicables.

Para dar complimiento a lo anterior, durante el desarrollo de todas las etapas del Proyecto, se tendrá en cuenta la importancia por la protección y cuidado de las especies de Fauna Silvestre que pudieran encontrarse en los alrededores. Por lo cual, no se ocasionarán daños a las mismas.

2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P)

MODALIDAD PARTICULAR

“INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MINI ASPERSIÓN FIJA EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE, EN EL MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS”

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

PROMOVENTE: PALMAS DE COMILLAS, S.A.P.I. DE C.V.

Contenido

Capítulo 4. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto 1
4.1. Inventario Ambiental 1
4.2. Delimitación del área de Influencia del Proyecto 2
4.3. Delimitación del Sistema Ambiental 2
4.4. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto 4
4.4.1. Aspectos Abióticos 4
4.4.1.1. Climatología 4
4.3.1.2. Geología 6
4.3.1.3. Fisiografía 8
4.3.1.3.1. Provincias Fisiográficas 8
4.3.1.3.2. Subprovincias Fisiográficas 8
4.3.1.3.3. Sistemas de Topoformas 10
4.3.1.4. Edafología 11
4.3.1.5. Hidrología 13
4.3.1.5.1. Estudios de la pequeña cuenca y aportaciones hidráulicas 15
4.3.1.6. Inundaciones 25
4.4.2. Aspectos Bióticos 26
4.4.2.1. Vegetación 26
4.4.2.1.1. Uso de Suelo y Vegetación 26
4.4.2.1.2. Caracterización de la Vegetación 27
4.4.2.1.2.1. Sistema Ambiental 46
4.4.2.1.2.2. Área del proyecto 111
4.4.2.1.2.3. Especies protegidas 158
4.4.2.1.2.4. Comparativa de las áreas en estudio 159
4.4.2.2. Fauna 170
4.4.2.2.1. Sistema Ambiental 170
4.4.2.2.1.1. Confiabilidad de la Muestra 173
4.4.2.2.1.2. Riqueza de Especies 175
4.4.2.2.1.3. Abundancia y Abundancia Relativa 176
4.4.2.2.1.4. Diversidad de la Fauna presente en el Sistema Ambiental 179

4.4.2.2.2. Área del Proyecto 183
4.4.2.2.2.1. Confiabilidad de la Muestra 186
4.4.2.2.2.2. Riqueza de Especies 187
4.4.2.2.2.3. Abundancia y Abundancia Relativa 188
4.4.2.2.2.4. Diversidad de la Fauna presente en el Área del Proyecto 191
4.4.2.2.3. Especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III 194
4.4.2.2.4. Comparativa de las áreas en estudio 196
4.4.3. Paisaje 204
4.4.4. Medio Socioeconómico 207
4.4.4.1. Demografía 207
4.4.4.2. Características económicas 208
4.4.4.3. Etnicidad 208
4.4.5. Medio Sociocultural 208
4.5. Diagnóstico Ambiental 209

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del Sistema Ambiental 4
Figura 2. Climas en el SA. 5
Figura 3. Climas en el área del proyecto. 5
Figura 4. Litología en el SA. 7
Figura 5. Litología en el área del proyecto. 7
Figura 6. Provincias fisiográficas que abarca el área de estudio. 8
Figura 7. Subprovincias fisiográficas en las que incide el SA. 9
Figura 8. Subprovincia fisiográfica en la que incide el área del proyecto. 9
Figura 9. Topoformas en el SA. 10
Figura 10. Topoformas en el área del proyecto. 10
Figura 11. Tipo de suelos en el SA. 11
Figura 12. Tipo de suelos en el área del proyecto. 12
Figura 13. Hidrografía del SA. 13
Figura 14. Hidrografía del Proyecto. 14
Figura 15. Hidrología superficial en el SA. 14
Figura 16. Hidrología superficial en las áreas de estudio. 15
Figura 17. Ubicación del Sitio de Estudio. 16
Figura 18. Ubicación del sitio de estudio. 20
Figura 19. Vulnerabilidad del SA a inundaciones. 25

Figura 20. Peligro por inundaciones en la zona del Proyecto. 25
Figura 21. Usos de suelo y vegetación del Sistema Ambiental..... 26
Figura 22. Usos de suelo y vegetación del área del proyecto. 27
Figura 23. Diseño de unidades de muestreo para selvas. 28

Índice de Tablas

Tabla 1. Normales climatológicas de la Estación No. 7151. 6
Tabla 2. Tipos de suelo en la superficie del SA. 11
Tabla 3. Propiedades de la Cuenca de Estudio. 16
Tabla 4. Resumen de errores estándar programa AX. 17
Tabla 5. Lluvias máximas obtenidas del análisis probabilístico. 17
Tabla 6. Gastos de diseño método Hidrograma Unitario Triangular. 18
Tabla 7. Gastos de diseño método Racional. 19
Tabla 8. Gastos de diseño método Ven Te Chow. 19
Tabla 9. Resumen de gastos de diseño para la cuenca del río Santa Cruz. 19
Tabla 10. Propiedades de la Cuenca de Estudio. 21
Tabla 11. Resumen de errores estándar programa AX. 21
Tabla 12. Lluvias máximas obtenidas del análisis probabilístico. 21
Tabla 13. Gastos de diseño método Hidrograma Unitario Triangular. 22
Tabla 14. Gastos de diseño método Racional. 23
Tabla 15. Gastos de diseño método Ven Te Chow. 24
Tabla 16. Resumen de gastos de diseño para la Cuenca del Usumacinta “Aprovechamiento 2”. 24
Tabla 17. Resumen de gastos de diseño para la Cuenca del Usumacinta “Aprovechamiento 4”. 24
Tabla 18. Resumen de gastos de diseño para la Cuenca del Usumacinta “Aprovechamiento 5”. 24
Tabla 19. Uso de Suelo y Vegetación en el SA. 26
Tabla 20. Uso de Suelo y Vegetación en el Área del Proyecto. 27
Tabla 21. Descripción de muestreo. 28
Tabla 22. Centroides de los sitios de muestreo del SA. 40
Tabla 23. Centroide de los sitios de muestreo del proyecto. 46
Tabla 24. Análisis Experimental del Muestreo aplicado en el SA. 48
Tabla 25. Abundancia Relativa presente en el Estrato Arbóreo. 52
Tabla 26. Abundancia Relativa presente en el Estrato Arbustivo. 54
Tabla 27. Abundancia Relativa presente en el Estrato Herbáceo. 59
Tabla 28. Abundancia Relativa presente en las Especies No Maderables. 59
Tabla 29. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Arbóreo. 62
Tabla 30. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Arbustivo. 64
Tabla 31. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Herbáceo. 69
Tabla 32. Densidad y Densidad Relativa presente en las Especies No Maderables. 69
Tabla 33. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Arbóreo. 72
Tabla 34. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Arbustivo. 75

Tabla 35. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Herbáceo. 79
Tabla 36. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en las Especies No Maderables. 79
Tabla 37. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Arbóreo. 82
Tabla 38. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Arbustivo. 85
Tabla 39. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Herbáceo. 89
Tabla 40. Dominancia y Dominancia Relativa presente en las Especies No Maderables. 90
Tabla 41. Valor de Importaciá Relativo presente en el Estrato Arbóreo. 93
Tabla 42. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Herbáceo. 95
Tabla 43. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Herbáceo. 100
Tabla 44. Valor de Importancia Relativo presente en las Especies No Maderables. 100
Tabla 45. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Arbóreo. 104
Tabla 46. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Arbustivo. 106
Tabla 47. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Herbáceo. 111
Tabla 48. Índice de Shannon - Wiener presente en las Especies No Maderables. 111
Tabla 49. Análisis Experimental del Muestreo aplicado en el área del Proyecto. 113
Tabla 50. Abundancia Relativa presente en el Estrato Arbóreo. 115
Tabla 51. Abundancia Relativa presente en el Estrato Arbustivo. 117
Tabla 52. Abundancia Relativa presente en el Estrato Herbáceo. 121
Tabla 53. Abundancia Relativa presente en las Especies No Maderables. 121
Tabla 54. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Arbóreo. 122
Tabla 55. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Arbustivo. 124
Tabla 56. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Herbáceo. 128
Tabla 57. Densidad y Densidad Relativa presente en las Especies No Maderables. 128
Tabla 58. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Arbóreo. 129
Tabla 59. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Arbustivo. 131
Tabla 60. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Herbáceo. 134
Tabla 61. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en las Especies No Maderables. 135
Tabla 62. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Arbóreo. 137
Tabla 63. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Arbustivo. 139
Tabla 64. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Herbáceo. 143
Tabla 65. Dominancia y Dominancia Relativa presente en las Especies No Maderables. 143
Tabla 66. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Arbóreo. 144
Tabla 67. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Arbustivo. 146
Tabla 68. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Herbáceo. 150
Tabla 69. Valor de Importancia Relativo presente en las Especies No Maderables. 150
Tabla 70. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Arbóreo. 152
Tabla 71. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Arbustivo. 154
Tabla 72. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Herbáceo. 157
Tabla 73. Índice de Shannon - Wiener presente en las Especies No Maderables. 158
Tabla 74. Especies del SA con estatus de protección. 159

Tabla 75. Especies del área del proyecto con estatus de protección. 159
Tabla 76. Comparativa entre las Diversidades presentes en el SA y el área del Proyecto. 160
Tabla 77. Análisis comparativo - Estrato arbóreo. 162
Tabla 78. Análisis comparativo - Estrato arbustivo. 165
Tabla 79. Análisis comparativo - Estrato herbáceo. 169
Tabla 80. Análisis comparativo – No maderable. 170
Tabla 81. Coordenadas de los Transectos efectuados. 173
Tabla 82. Abundancia Relativa – Amphibia (SA). 176
Tabla 83. Abundancia Relativa – Reptilia (SA). 177
Tabla 84. Abundancia Relativa – Aves (SA). 179
Tabla 85. Abundancia Relativa – Mamíferos (SA). 179
Tabla 86. Diversidad de Shannon-Wiener – Amphibia (SA). 180
Tabla 87. Diversidad de Shannon-Wiener – Reptilia (SA). 180
Tabla 88. Diversidad de Shannon-Wiener – Aves (SA). 182
Tabla 89. Diversidad de Shannon-Wiener – Mamíferos (SA). 183
Tabla 90. Coordenadas de los Transectos efectuados. 185
Tabla 91. Abundancia Relativa – Amphibia. 188
Tabla 92. Abundancia Relativa – Reptilia. 189
Tabla 93. Abundancia Relativa – Aves. 190
Tabla 94. Abundancia Relativa – Mamíferos. 191
Tabla 95. Diversidad de Shannon-Wiener – Amphibia. 192
Tabla 96. Diversidad de Shannon-Wiener – Reptilia. 192
Tabla 97. Diversidad de Shannon-Wiener – Aves. 194
Tabla 98. Diversidad de Shannon-Wiener – Mamíferos. 194
Tabla 99. Especies identificadas en el SA con estatus de protección. 195
Tabla 100. Especies identificadas en el área del proyecto con estatus de protección. 195
Tabla 101. Comparativa entre Sistema Ambiental y Área del Proyecto. 196
Tabla 102. Comparativa Amphibia. 197
Tabla 103. Comparativa Reptilia. 197
Tabla 104. Comparativa Aves. 199
Tabla 105. Comparativa Mamíferos. 199
Tabla 106. Lista de especies de la clase Aves y grado de vulnerabilidad (VV). 202
Tabla 107. Lista de especies de la clase Reptilia catalogadas en la NOM-059 y la IUCN. 202
Tabla 108. Lista de especies de la clase Amphibia y su categoría en la IUCN. 202
Tabla 109. Lista de especies de la clase Mammalia y su categoría en la NOM-059 y la IUCN. 203
Tabla 110. Componentes, criterios y calificación para la valoración del paisaje intrínseco 206
Tabla 111. Componentes, criterios y calificación para la valoración del paisaje extrínseco. 207
Tabla 112. Cálculo de Valor Paisajístico (VPAI) del SA y Área del Proyecto. 207

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Climograma de la Estación No. 7151. 6
Gráfico 2. Riqueza de familias presentes en el área del Sistema Ambiental. 49
Gráfico 3. Riqueza de familias presentes en el área del Sistema Ambiental. 114
Gráfico 4. Curva de Acumulación del muestreo de Fauna en SA. 175
Gráfico 5. Especies por Grupo Faunístico. 175
Gráfico 6. Especies por Familia. 176
Gráfico 7. Curva de acumulación del muestreo de fauna en el área del Proyecto. 187
Gráfico 8. Especies por Grupo Faunístico. 188
Gráfico 9. Especies por Familia. 188

Capítulo 4. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto

4.1. Inventario Ambiental

El inventario ambiental del Sistema Ambiental revela una compleja interacción entre diversos factores climáticos, geológicos, edafológicos, fisiográficos e hidrológicos que caracterizan el área.

El análisis climático muestra que el Sistema Ambiental abarca principalmente unidades climáticas Am y Aw2, lo que indica una región con estaciones secas y lluviosas predominantes, así como una estación seca tropical. Esta variabilidad climática, con una marcada temporada de precipitaciones que inicia en el verano y temperaturas que fluctúan notablemente entre estaciones, afecta significativamente los patrones de vegetación y el uso del suelo en la región. Las temperaturas más bajas durante el invierno y los picos de precipitación en los meses de junio y septiembre son factores clave a considerar en la planificación de proyectos, especialmente aquellos relacionados con la gestión de recursos hídricos y la agricultura.

Desde el punto de vista geológico, la predominancia de la formación Arenisca-Conglomerado poligneico y la presencia de otras formaciones como Limolita-Arenisca y Lutita-Caliza indican una estructura geológica variada que influye en la estabilidad del suelo y la erosión. La diversidad litológica afecta la disponibilidad y la calidad del agua subterránea, así como la capacidad del suelo para soportar diferentes tipos de vegetación y actividades humanas.

La caracterización fisiográfica muestra que el área está ubicada principalmente en la Provincia de Sierras de Chiapas y Guatemala y en la Subprovincia de Sierra Lacandona. Esto, junto con la dominancia de Lomeríos con Llanuras en la topografía, proporciona un contexto geomorfológico que puede influir en la planificación del uso del suelo y la infraestructura.

En términos de edafología, la diversidad en tipos de suelo, que incluye Vertisol, Luvisol, Acrisol, Cambisol, entre otros, subraya la heterogeneidad del Sistema Ambiental. Esta variedad edáfica tiene implicaciones directas para el desarrollo agrícola, la conservación de suelos y la gestión de proyectos de construcción. Cada tipo de suelo posee características específicas que afectan su capacidad de retención de agua, fertilidad y adecuación para diferentes usos.

La presencia de corrientes intermitentes y perennes en la hidrología superficial del área es un factor crucial para la gestión de recursos hídricos y la prevención de inundaciones. La vulnerabilidad Media a inundaciones identificada por el Índice de Peligro por Inundaciones del CENAPRED resalta la necesidad de estrategias de mitigación y planificación de riesgos para proteger tanto los ecosistemas naturales como las infraestructuras humanas.

Finalmente, la variedad de clases de uso del suelo y vegetación, que abarca desde cuerpos de agua y vegetación secundaria hasta áreas de cultivo y asentamientos humanos, refleja la complejidad ecológica y socioeconómica del Sistema Ambiental. Esta diversidad demanda una gestión integrada que considere tanto la conservación de los ecosistemas naturales como las necesidades humanas, garantizando un desarrollo sostenible que respete las características y limitaciones del entorno.

De acuerdo con lo anterior, el inventario ambiental proporciona una visión integral del Sistema Ambiental, identificando las principales características y tendencias que deben ser consideradas en el diseño y la implementación de proyectos. La comprensión de estos factores es fundamental para garantizar que el Proyecto se realicen de manera compatible con la conservación y la sostenibilidad del entorno natural. La integración de estos conocimientos en la planificación y gestión ayudará a minimizar impactos negativos y a promover el desarrollo equilibrado y sostenible en la región.

4.2. Delimitación del área de Influencia del Proyecto

La principal actividad del proyecto es la instalación de un sistema de riego para plantaciones de palma de aceite dentro de las plantaciones de la empresa Palmas de Comillas, S.A.P.I. de C.V., que abarcan diversos ejidos del municipio de Benemérito de las Américas; por lo tanto, el proyecto tendrá influencia directa sobre la población de los ejdios mencionados y, en un segundo plano, los habitantes de las localidades aledañas y del Municipio.

Aunado a lo anterior, a partir del desarrollo del Proyecto, se obtienen diferentes ventajas, en las cuales destacan:

- Generación de empleos a lo largo del desarrollo del Proyecto.
- Cubrir la demanda de productos derivados de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq).

Derivado de lo antepuesto, queda establecida el área de influencia del Proyecto, tomando en cuenta a la población principal que se verá afectada por el mismo.

4.3. Delimitación del Sistema Ambiental

Un Sistema Ambiental (SA), es la unidad geográfica en el cual se tienen interacciones entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Para llevar a cabo la delimitación del Sistema Ambiental, se realizó la comparación de diversas unidades espaciales, con la finalidad de realizar un análisis con bases en la bibliografía. Se utilizaron Sistemas de Información Geográfica para posicionar el área del proyecto en contraste a diversos SA, como los siguientes:

- Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POETCH.
- División Política Municipal.
- Microcuencas y Subcuencas.

A continuación, se presenta el análisis de las superficies que se consideraron para el establecimiento del Sistema Ambiental:

- **UGA No. 85 y 91 del POETCH**

Con respecto esta delimitación, el área del Proyecto incide dentro de la UGA No. 85 y 91, ocupando el 0.79% de toda su extensión. Cubre poca superficie de Benemérito de las Américas, ocupando en mayor proporción en los municipios de Ocosingo y Marqués de Comillas, sin embargo, este estudio no debe centrar sus determinaciones considerando las cabeceras de estos municipios, que no se

verán afectados en el nivel en el que la población de Benemérito de las Américas será influenciada, por lo que no se considerará como SA.

- **Municipio de Benemérito de las Américas**

Respecto a esta delimitación, el área del proyecto incide dentro de 1.26% de la extensión. Considerando que los impactos ambientales generados directos serán de tipo local, el tamaño de la superficie ocupada y la actividad a la que se sujeta el Proyecto, esta no se considera adecuada como Sistema Ambiental, considerando que el grado de afectación hacia la población municipal no sería representativo.

- **Microcuencas Benemérito de las Américas y Flor de Cacao**

Considerando ambas microcuencas, el área del Proyecto incide dentro del 1.74% de la extensión; sin embargo, la discrepancia entre los datos cartográficos proporcionados de FIRCO y la delimitación territorial actual del país, se observa que estas microcuencas no abarcan la totalidad del área del Proyecto, por lo cual, esta delimitación no es adecuada para ser considerada como sistema ambiental, siendo descartada para tal fin.

- **Subcuenca Río Chixoy (RH30Ba)**

Dentro de esta unidad hidrológica, el área del Proyecto incide en un 1.95% de la extensión territorial de la Subcuenca; por lo tanto, considerando la representatividad espacial en cuanto a la proporción territorial ocupada por el proyecto dentro de esta unidad, sería la más representativa. La selección de la subcuenca como unidad espacial ofrece una delimitación geográfica natural que facilita la gestión y el monitoreo de los recursos hídricos disponibles. Esto es crucial para la implementación de un sistema de riego tecnificado, que dependerá de una distribución eficiente y sostenible del agua.

De igual manera, por la extensión de esta, incorpora de manera integral los principales elementos del sistema natural que tendrán interacción con el desarrollo del proyecto, además de abarcar gran parte del cauce del Río Chixoy, el cual será el cuerpo de agua que abastecerá el sistema de riego que contempla el Proyecto.

Aunado a lo anterior, en esta se encuentran las diversas localidades y ejidos que se verán beneficiados por el desarrollo del Proyecto, ya que estas se contemplan dentro del área de influencia principal, permitirá analizar un sistema integrado que abarca zonas donde el uso de suelo corresponde a otras plantaciones de palma, encontrándose con una mayor sinergia de acuerdo con las actividades que se llevan a cabo dentro de la región, por lo que se considera idóneo para su estudio.

De acuerdo con lo anterior, el Sistema Ambiental queda defino a la Subcuenca Río Chixoy, abarcando una superficie total de **70,599.8081 Ha** (Figura 1). Por lo tanto, la descripción a realizar durante los apartados de este capítulo será sobre la mencionada zona.

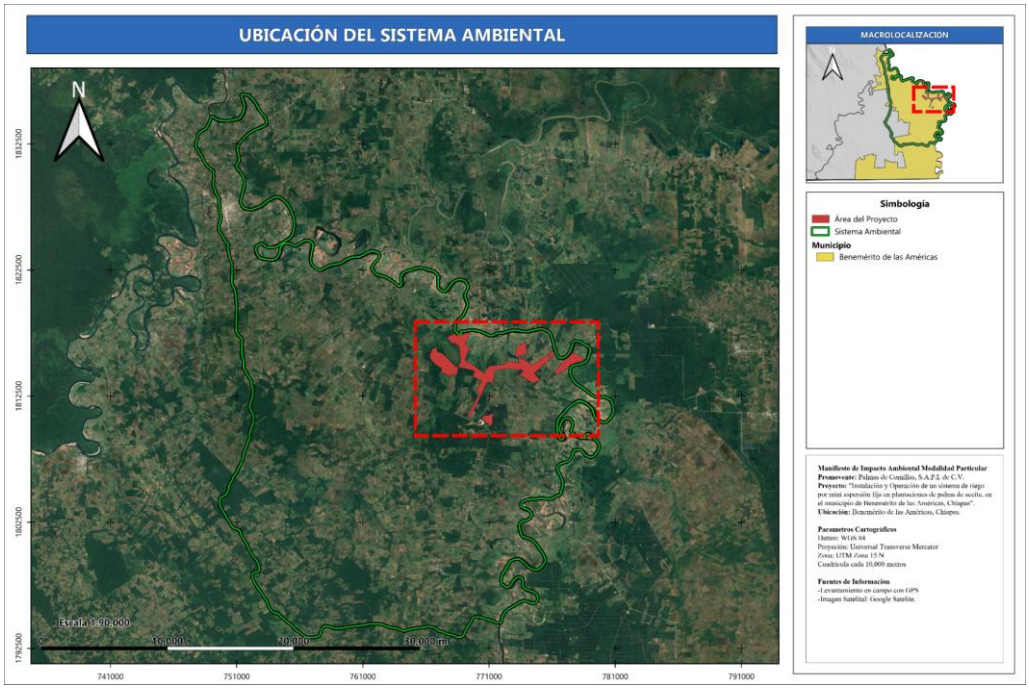

Figura 1. Ubicación del Sistema Ambiental.

Es importante aclarar que para los aspectos físicos y biológicos se considerará el SA seleccionado y las condiciones actuales del sitio del Proyecto, mientras que para los aspectos sociales y culturales se presenta información general (Municipio y/o Estado).

4.4. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto

4.4.1. Aspectos Abióticos

4.4.1.1. Climatología

Con base en la Clasificación Climática de Köppen modificada por García (1964) para su adaptación a la República Mexicana y de acuerdo a los datos vectoriales de Unidades Climáticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2008), en el Sistema Ambiental se encuentran las unidades **Am (69.34 %)** y **Aw2 (29.20 %)**, mientas que el 1.47% restante de la superficie no se encuentra clasificado con alguna unidad climática, siendo catalogado como País Extranjero (P/E) (Figura 2).

A continuación, se describen las unidades climáticas:

- **Am:** De tipo Cálido Húmedo con temperatura media anual mayor de 22°C, con lluvias en intensas en verano que compensan la sequía de invierno; precipitación del mes más seco inferior a los 60 mm; % de lluvia invernal entre 5 y 10.2 del total anual.
- **Aw2:** De tipo Cálido Subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22°C, con lluvias en verano y sequía en invierno, con porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2.

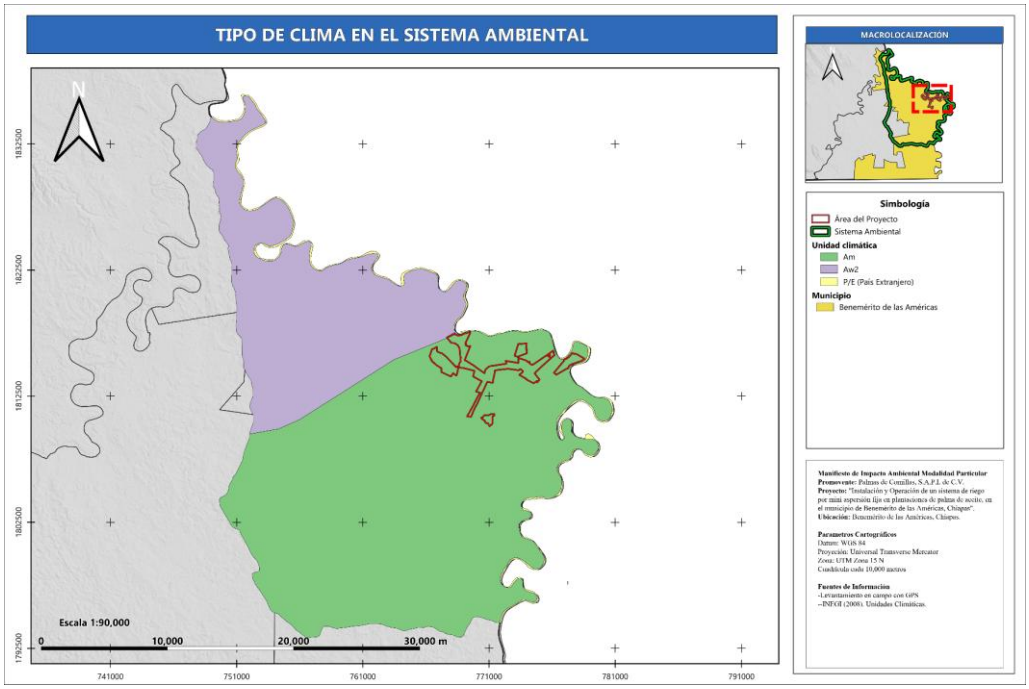

Figura 2. Climas en el SA.

En cuanto al área del Proyecto, esta incide en la unidad climática **Am** en su totalidad, como se observa en la Figura 3.

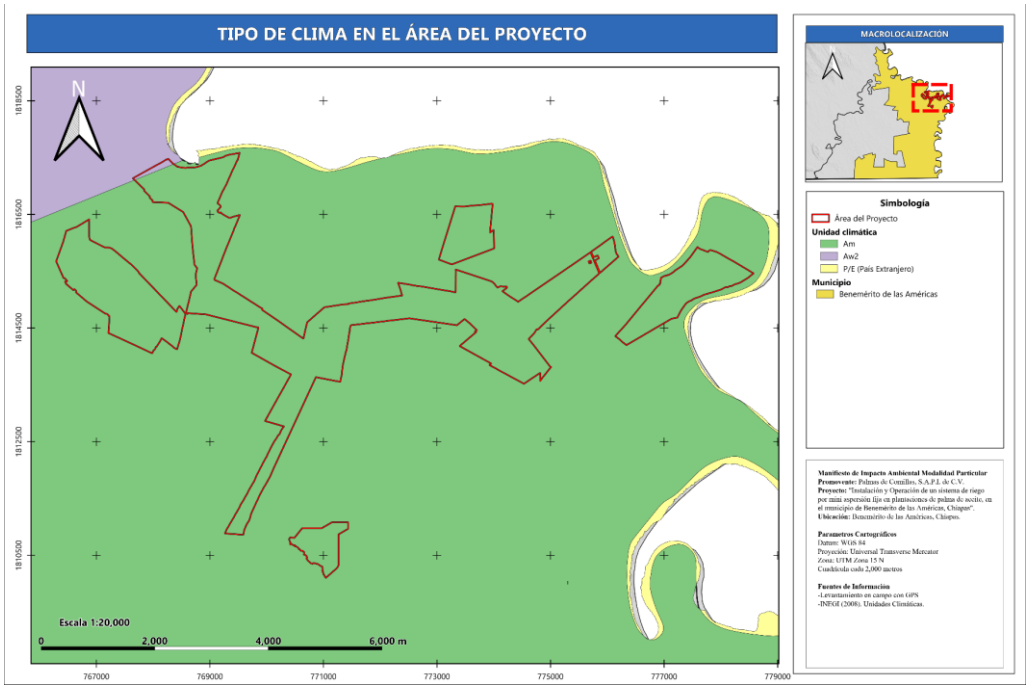

Figura 3. Climas en el área del proyecto.

Para la información meteorológica, se tomaron los datos de la estación climatológica dentro del Sistema Ambiental y cercana al área del Proyecto, siendo esta la No. 7151 “San Quintín”, en la cual se reporta lo siguiente:

Estación No. 7151	Normales Climatológicas (Periodo 1951 – 2010)											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Precipitación (mm)	64.99	43.46	33.60	54.06	146.41	403.58	388.56	370.13	441.29	264.46	112.06	85.51
Temperatura (°C)	22.26	22.93	24.89	26.59	27.78	26.98	26.21	26.51	26.60	25.58	24.06	22.81

Tabla 1. Normales climatológicas de la Estación No. 7151.

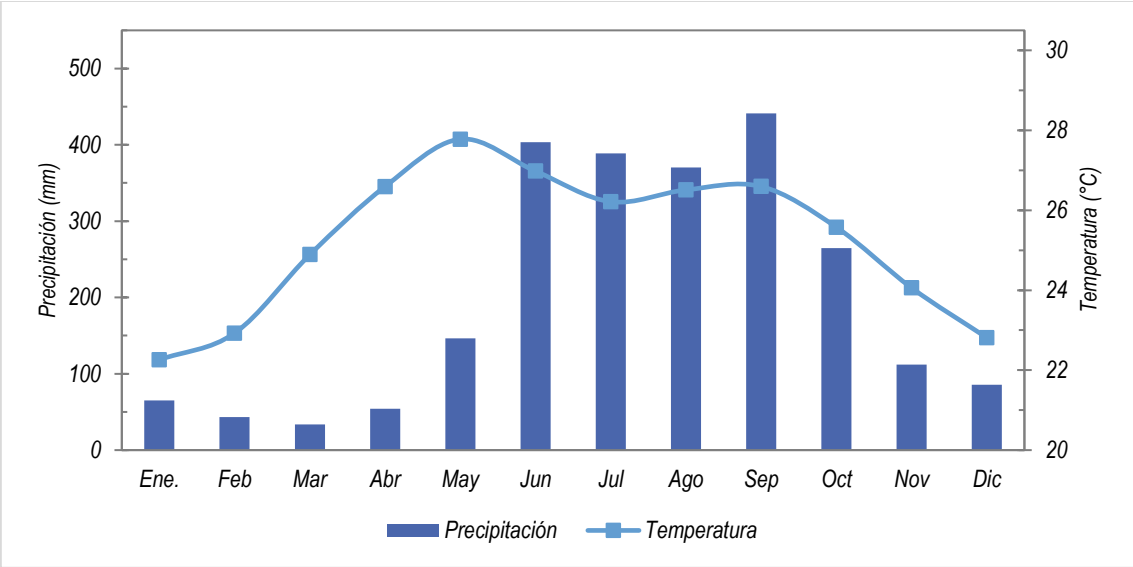

Gráfico 1. Climograma de la Estación No. 7151.

De acuerdo como se observa en el Climograma, se observa que la temporada de precipitaciones se tienen a partir inicio del verano, con mayores concentraciones en los meses de junio y septiembre. En cuanto a la temperatura, se reporta un aumento en primavera, y se tiene un descenso a partir del verano, con la llegada de las primeras lluvias; respecto a las temperaturas más bajas, se reportan en los meses de noviembre, diciembre y enero, con el final del otoño y la llegada del invierno.

4.3.1.2. Geología

De acuerdo a la Carta Geológica de la República Mexicana del Servicio Geológico Mexicano (2025), en el Sistema Ambiental se encuentran cuatro formaciones **litológicas Lutita-Caliza (0.64%)**, **Limolita-Arenisca (17.46%)**, **Arenisca-Conglomerado poligénico (80.05%)** y **Aluvial (1.85%)**, como se observa en la Figura 4. En seguida, se describen las formaciones litológicas:

- **Lutita-Caliza:** Formaciones constituidas por material terrígeno muy fino (arcillas) con diámetros desde 1/256 mm hasta 1/16 mm y rocas químicas compuestas por carbonato de calcio ($CaCO_3$).
- **Limolita-Arenisca:** Formaciones constituidas por materiales terrígenos finos de diámetros que van desde los 1/256 mm hasta los 1/16 mm, así como por minerales con fragmentos de arena de 1/16 mm a 2 mm.
- **Arenisca-Conglomerado poligénico:** Estas formaciones se encuentran constituida por minerales, fragmentos del tamaño de arena y de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco > 256 m.

- **Aluvial:** Formaciones originadas por el depósito de materiales sueltos como gravas y arenas, provenientes de rocas preexistentes que han sido transportadas por corrientes de agua superficiales.

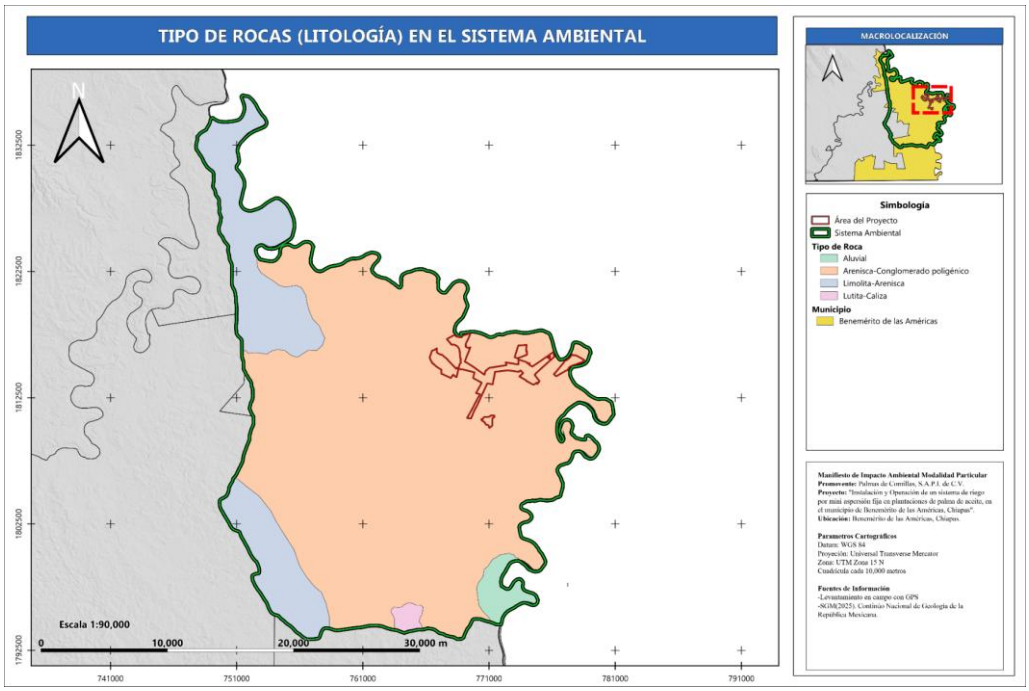

Figura 4. Litología en el SA.

Por su parte, el Área del Proyecto incide completamente sobre **Arenisca-Conglomerado poligénico** (Figura 5):

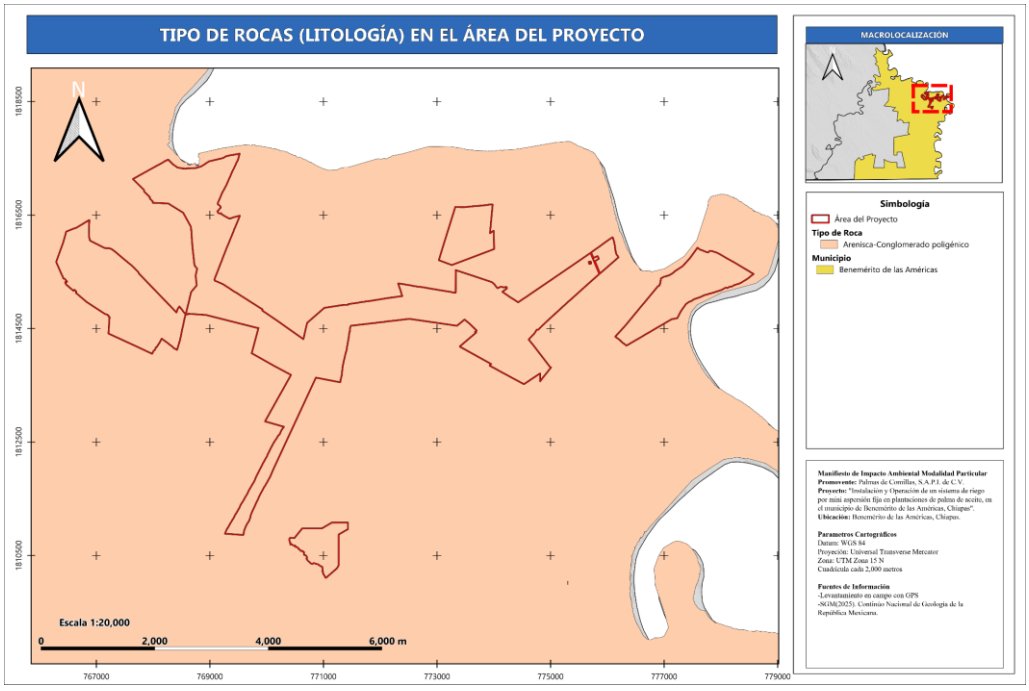

Figura 5. Litología en el área del proyecto.

4.3.1.3. Fisiografía

4.3.1.3.1. Provincias Fisiográficas

De acuerdo con los datos vectoriales de Provincias Fisiográficas del INEGI (2001a), tanto el Sistema Ambiental se localizan en la Provincia denominada **Sierras de Chiapas y Guatemala (98.53%)**, mientras que el 1.47% se categoriza como País Extranjero, como se puede apreciar en la Figura 6. Por su parte, el área del Proyecto incide totalmente dentro de la Provincia denominada **Sierras de Chiapas y Guatemala** (Figura 6).

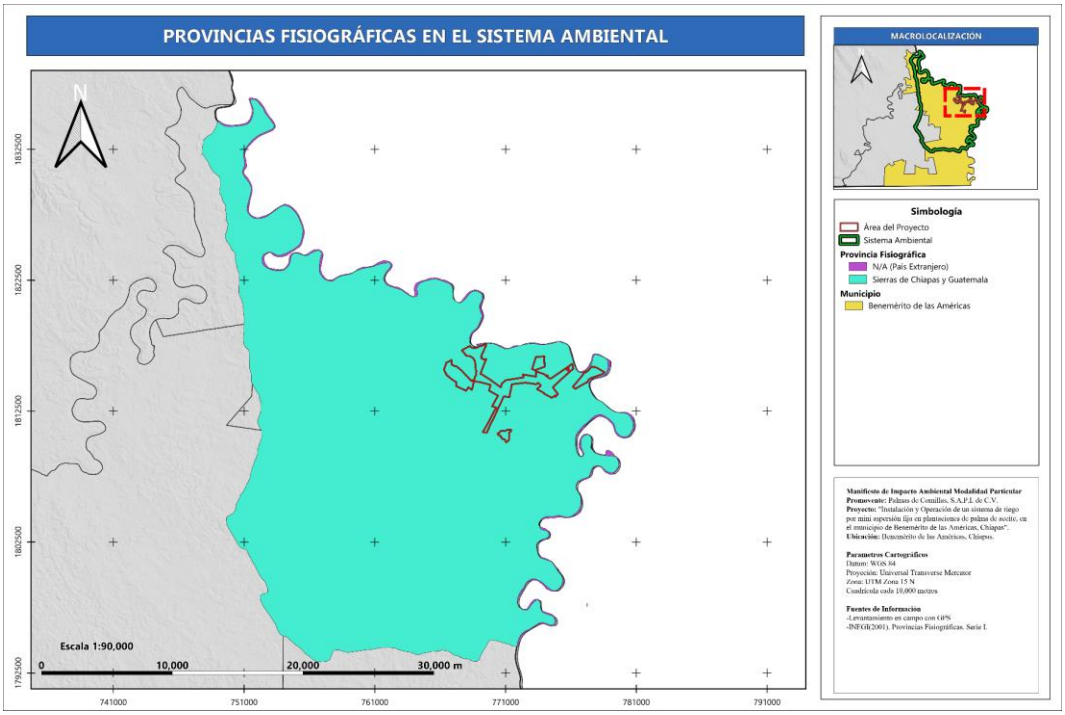

Figura 6. Provincias fisiográficas que abarca el área de estudio.

La Provincia de Sierras de Chiapas y Guatemala se caracteriza por presentar un paisaje geográfico constituido por valles, cañones y sierras plegadas. Las formaciones más sobresalientes son el Cerro de la Cruz de Piedra (2,500 m), Cerro de San Miguel (2,800 m), Pico de Niquivil (2,700 m) y el Volcán Tacaná con 4,026 metros, cuya cima es vértice del límite internacional con Guatemala.

4.3.1.3.2. Subprovincias Fisiográficas

De acuerdo con los datos vectoriales de Subprovincias Fisiográficas del INEGI (2001b), (2001b), el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la denominada **Sierra Lacandona (98.53%)**, mientras que el 1.47% se encuentra en País Extranjero, como puede observarse en la Figura 7.

Por su parte, el área del Proyecto incide totalmente dentro de la denominada **Sierra Lacandona** (Figura 8).

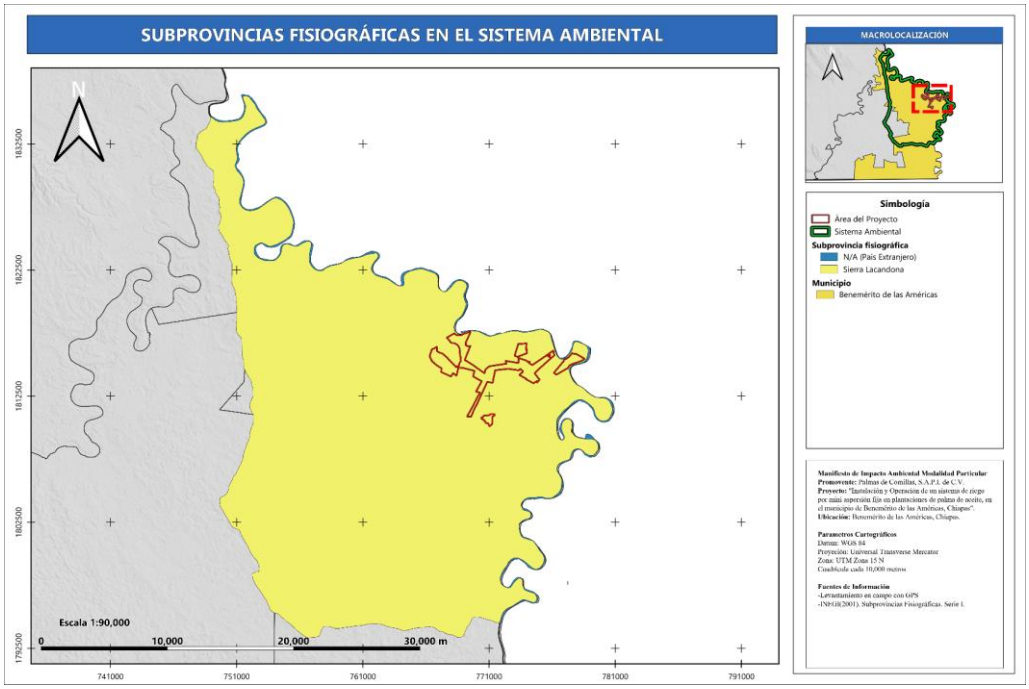

Figura 7. Subprovincias fisiográficas en las que incide el SA.

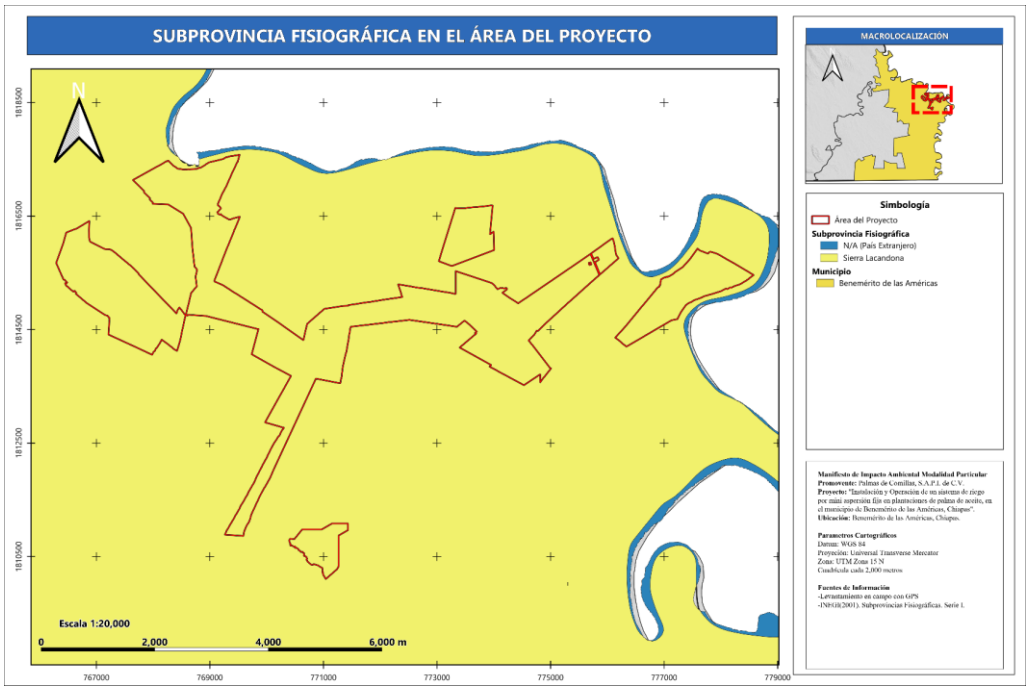

Figura 8. Subprovincia fisiográfica en la que incide el área del proyecto.

La Subprovincia Sierra Lacandona se caracteriza por presenta un relieve que se distingue por varias serranías paralelas, constituidas principalmente por rocas calizas y areniscas. El rango altitudinal es variado, y fluctúa entre los 500 y 1,500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

4.3.1.3.3. Sistemas de Topoformas

De acuerdo con los datos vectoriales de Sistemas de Topoformas del INEGI (2001c), el Sistema Ambiental, como se observa en la Figura 6, se encuentran sobre **Lomeríos con Llanuras (98.53%)** mientras que el 1.47% se categoriza como No Aplica (País Extranjero).

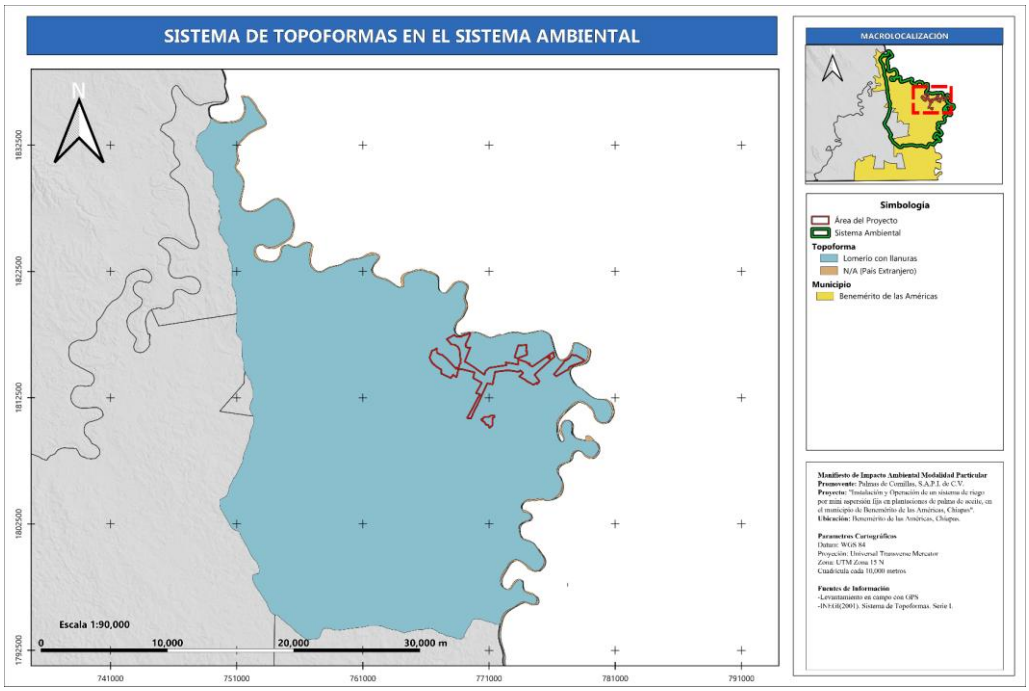

Figura 9. Topoformas en el SA.

Por su parte, el Área del Proyecto se encuentran sobre **Lomeríos con Llanuras** (Figura 7).

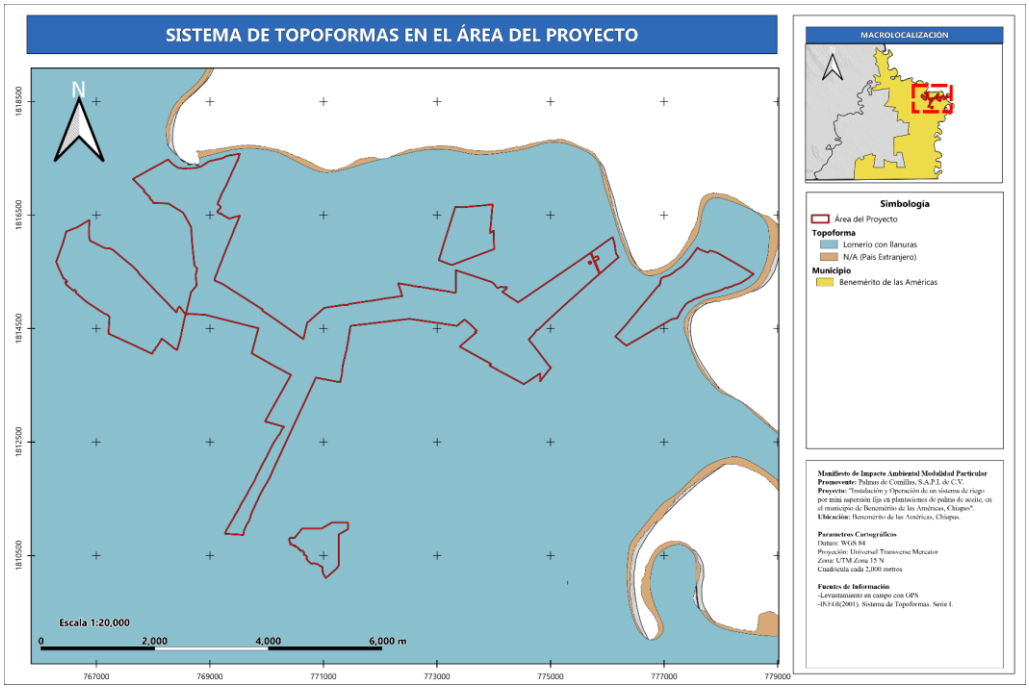

Figura 10. Topoformas en el área del proyecto.

Los lomeríos con llanuras se caracterizan por ser formaciones que presentan elevaciones de altura pequeña y prolongada y extensas regiones de planicies.

4.3.1.4. Edafología

En las Figuras 11 y 12 se muestra la distribución de tipos de suelo en el SA y el Área del Proyecto. De acuerdo con los datos vectoriales de Edafología de la Serie II del INEGI (2014). En el Sistema Ambiental se encuentran diez tipos de suelo, y un área sin información disponible:

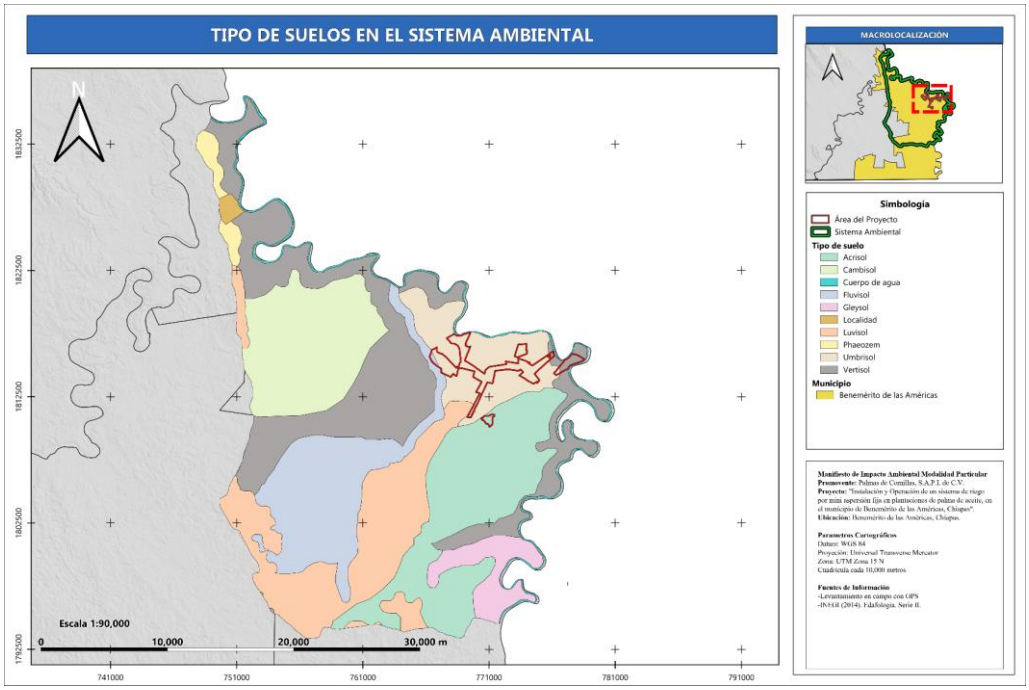

Figura 11. Tipo de suelos en el SA.

Tipo de Suelo	Superficie (Ha)	Proporción Ocupada (%)
Umbrisol	6019.5861	8.53
Cuerpo de Agua	1142.9626	1.62
Vertisol	16186.7046	22.93
Gleysol	2653.4589	3.76
Cambisol	9553.2285	13.53
Phaeozem	962.0589	1.36
Localidad	298.9485	0.42
Fluvisol	9210.4487	13.05
Luvisol	11411.9114	16.16
Acrisol	12187.9494	17.26
Sin información	972.5505	1.38
Total	**70599.8081**	**100.00%**

Tabla 2. Tipos de suelo en la superficie del SA.

Por su parte, el área del Proyecto se localiza sobre seis tipos de suelo: **Acrisol (3.83%)**, **Vertisol (10.12%)**, **Luvisol (1.34%)**, **Umbrisol (82.22%)** y **Fluvisol (2.48%)**.

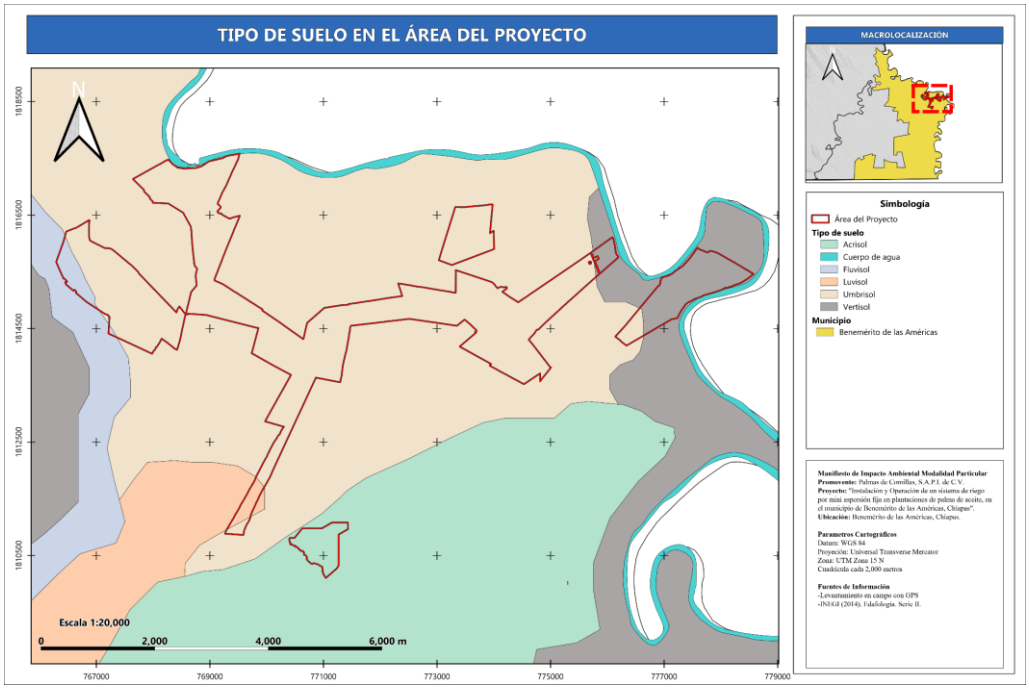

Figura 12. Tipo de suelos en el área del proyecto.

En seguida, se describen los tipos de suelo mencionados:

- **Umbrisol:** Suelos con acumulación de materia orgánica en el suelo superficial mineral y una baja saturación de bases en el primer metro. Se desarrollan en zonas de climas húmedos; comúnmente en regiones montañosas con poco o ningún déficit de humedad, principalmente áreas templadas o frías, pero incluyendo montañas tropicales y subtropicales.
- **Vertisol:** Suelos de arcillas pesadas con una alta proporción de arcillas expandibles. Comúnmente se distribuyen en depresiones y áreas planas a onduladas, principalmente en climas tropicales y subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con alternancia de marcadas estaciones secas y húmedas.
- **Gleysol:** Suelos saturados con agua subterránea durante períodos suficientemente largos para desarrollar condiciones reductoras que resultan en propiedades gléyicas,
- **Cambisol:** Suelos con formación al menos de un horizonte subsuperficial incipiente. Se caracterizan por la meteorización leve o moderada de material parental y por la ausencia de cantidades apreciables de iluviación de arcilla, materia orgánica
- **Phaeozem**: Suelos oscuros, ricos en materia orgánica, se desarrollan en praderas relativamente húmedas y regiones de bosque en climas moderadamente continentales.
- **Fluvisol:** Suelos jóvenes en que se forman en depósitos fluviales, lacustres o marinos. Se desarrollan en llanuras de ríos y abanicos fluviales, valles, depresiones lacustres y marismas.
- **Luvisol:** Suelos que tienen arcillas de alta actividad en todo el espesor del horizonte *árgico* y una alta saturación de bases en una profundidad de 50-100 cm. Se desarrollan en terrenos

llanos o ligeramente inclinados, con climas templado frío y en regiones cálidas con marcadas estaciones secas y húmedas.

- **Acrisol:** Suelos con mayor contenido de arcilla en la capa subsuperficial que en la superior, como resultado de procesos edafogenéticos que conduce a la formación de un horizonte árgico en la porción subsuperficial. Se desarrollan zonas con topografía accidentada u ondulada, en las regiones con clima húmedo tropical/monzónico, subtropical o templado cálido.

4.3.1.5. Hidrología

Las Cuencas Hidrológicas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha definido 731 Cuencas Hidrológicas que se encuentran distribuidas en 37 Regiones Hidrológicas (RH). El Estado de Chiapas comprende tres: Coatzacoalcos (RH29), Grijalva-Usumacinta (RH30) y Costa de Chiapas (RH23).

De acuerdo con los datos vectoriales de la Red Hidrología del INEGI (2009) y Programa Nacional de Microcuencas del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO, 2009), el Sistema Ambiental y el área del Proyecto se localizan dentro de la **Subcuenca Río Chixoy (RH30Ba)**, ubicadas en la **Cuenca Río Chixoy (RH30B)**, formando parte de la **Región Hidrológica Grijalva Usumacinta (RH30)**, como se puede observar en las Figuras 13 y 14.

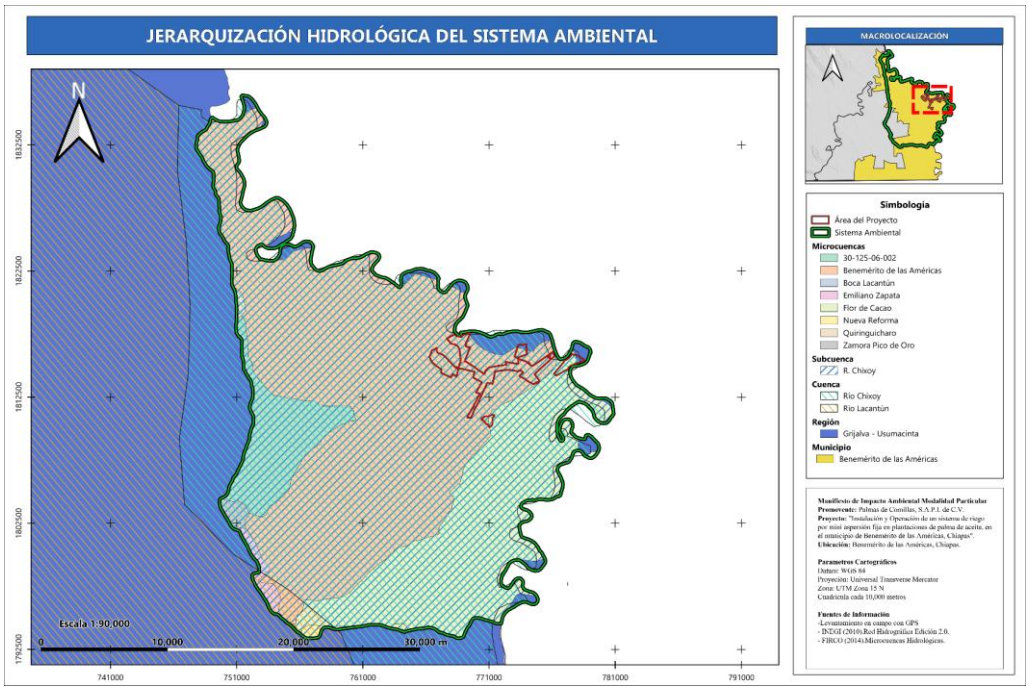

Figura 13. Hidrografía del SA.

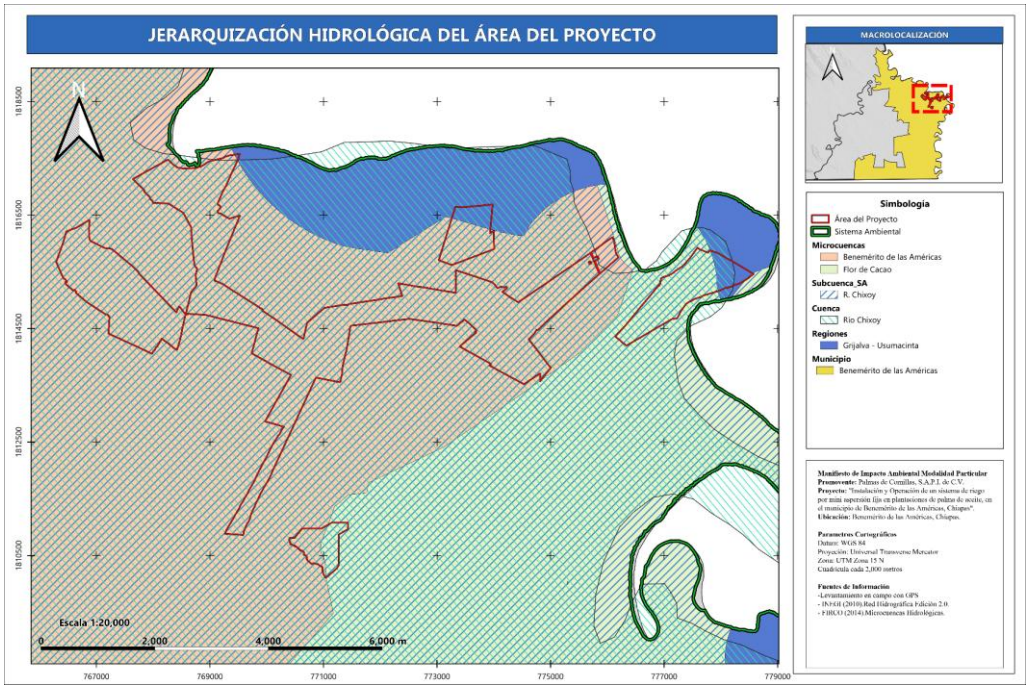

Figura 14. Hidrografía del Proyecto.

Respecto a la Hidrología Superficial, de acuerdo con la Red Hidrología del INEGI (2010), dentro del Sistema Ambiental y en Área del Proyecto se encuentran corrientes de tipo **Intermitente** y **Perenne**, como puede apreciarse en las Figuras 15 y 16:

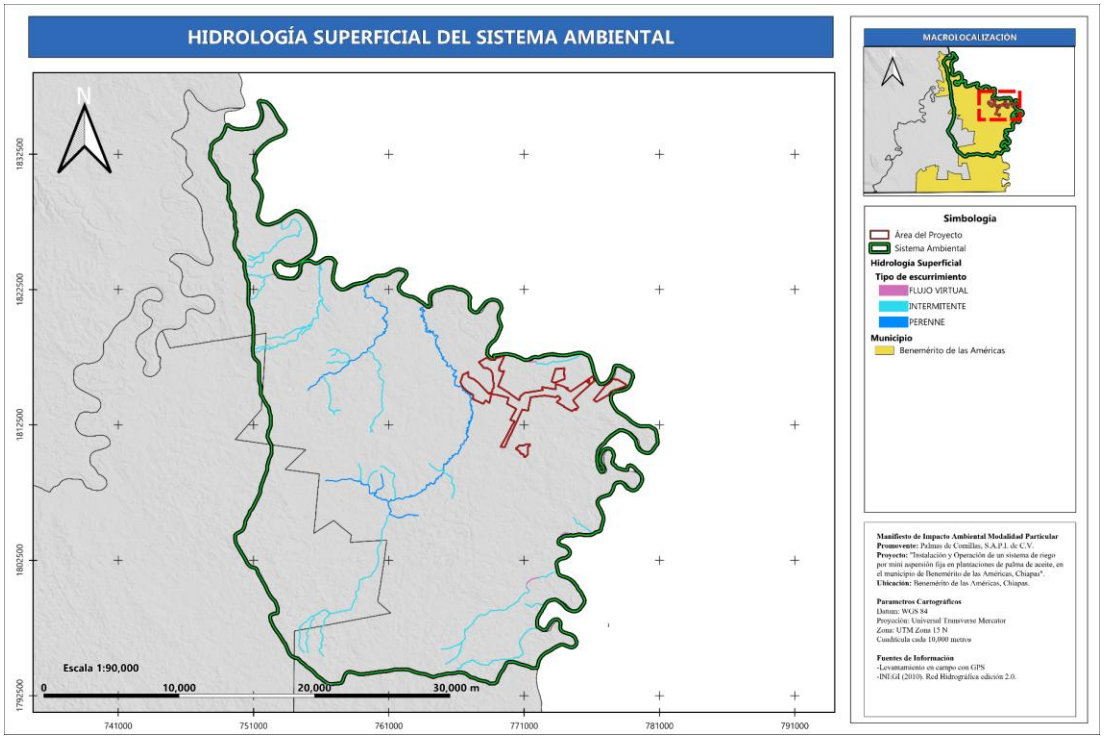

Figura 15. Hidrología superficial en el SA.

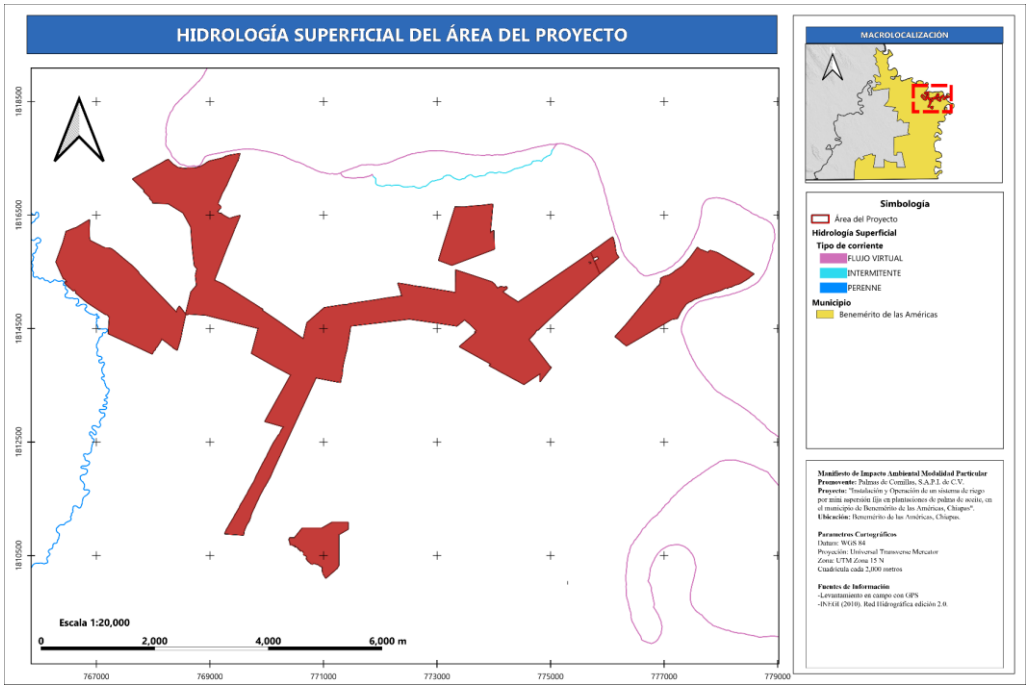

Figura 16. Hidrología superficial en las áreas de estudio.

En ambos casos, el cuerpo de agua principal es el río Chixoy (río Mojellón), al Norte y Este de las áreas de estudio.

Es importante recalcar que se cuenta con el Título de Concesión Núm. 11CHS152130/30AADA13 de fecha 10 de junio de 2013, donde se autoriza el aprovechamiento de aguas nacionales superficiales, así como una superficie de 100 m^2 de zona federal.

4.3.1.5.1. Estudios de la pequeña cuenca y aportaciones hidráulicas

A fin de proporcionar información sobre la viabilidad hidráulica de la zona para el proyecto, se anexan dos estudios hidrológicos, uno de la Cuenca del Río Santa Cruz y otro de la Cuenca del Río Usumacinta. A continuación, se muestra un resumen de lo mencionado en los informes:

a) ***Estudio Hidrológico para el Río Santa Cruz, en el municipio Benemérito de las Américas, Chiapas.***

El punto de aprovechamiento se encuentra ubicado sobre el río Santa Cruz, en el Estado de Chiapas. La cuenca del río Santa Cruz tiene un área aproximada de 220.15 km2, comprende desde las coordenadas geográficas de Latitud 16.229347°y Longitud -90.616967°sobre la parte alta de la cuenca, y hasta el sitio de interés en las coordenadas geográficas de Latitud 16.399955° y Longitud -90.50186. La cuenca se encuentra en la región hidrológica número 30 denominada Grijalva - Usumacinta, al Este del Estado de Chiapas, dentro de la república mexicana. Es estudio se realizó sobre un punto denominado “Aprovechamiento 1”.

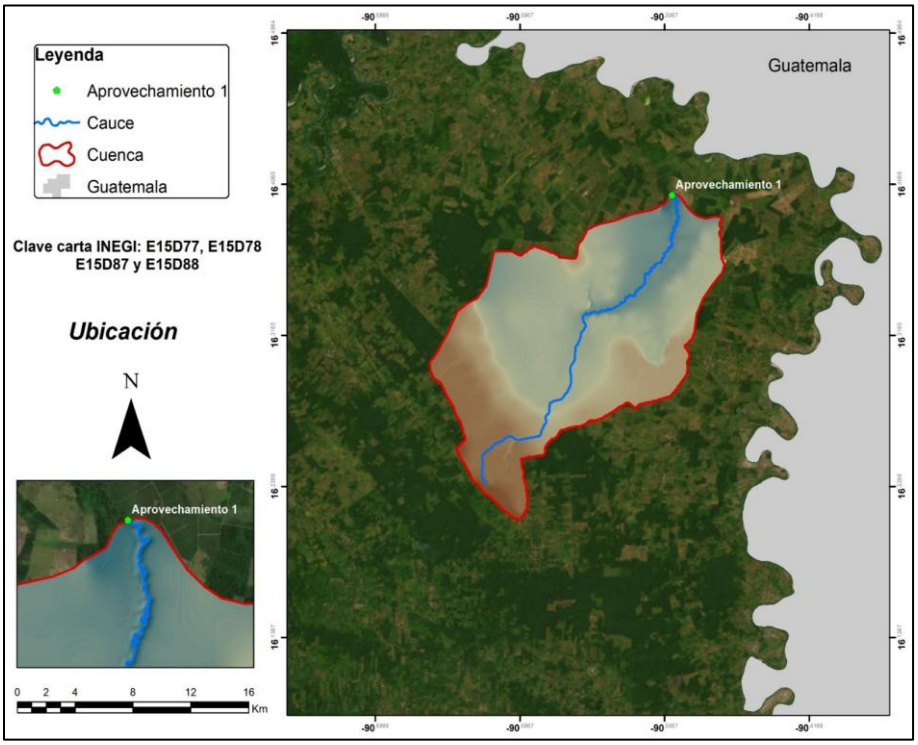

Figura 17. Ubicación del Sitio de Estudio.

La cuenca del sitio de estudio se delimitó con base en la información en formato shape de planos digitales escala 1:50,000 obtenidos de la página web de INEGI, considerando la ubicación geográfica de la zona de estudio. De este modo, se obtuvieron las propiedades de la cuenca y los insumos para la obtención de los gastos de diseño, los cuales se presentan en la tabla siguiente.

Propiedades		Río Santa Cruz
Área (km^2)		220.15
Longitud del Cauce (km)		31.78
Desnivel (m)		123.52
Pendiente		0.001572
N de escurrimiento		79.63
Kirpich	Tc (h)	11.41
Rowe	Tc (h)	8.06
SCS	Tc (h)	7.82
Promedio	Tc (h)	9.10

Tabla 3. Propiedades de la Cuenca de Estudio.

El análisis considerado para este estudio, se realizó utilizando métodos indirectos, los cuales se describen a continuación.

Se aplicaron los métodos: Hidrograma Unitario Triangular, Racional, y de Ven T. Chow. El cálculo del gasto de diseño por métodos indirectos, se realiza a partir de la relación precipitación escurrimiento. Para ello, el procedimiento que se empleará será el recomendado por la Comisión Nacional del Agua, el cual consiste en efectuar un análisis probabilístico de la lluvia en 24 horas,

para determinar la función de Distribución de Probabilidad que mejor se ajusta a los valores registrados. Para extrapolar dicha función y determinar para los periodos de retorno recomendados, la precipitación máxima en 24 horas. Con el registro de las precipitaciones máximas anuales de la tabla 3, se realizó un análisis estadístico empleando los modelos probabilísticos Normal, Log normal, Gumbel, Exponencial, Gamma y Doble Gumbel, de las tres estaciones mencionadas anteriormente, con el programa AX.exe (Jiménez, 1997). A continuación, en la tabla siguiente se presenta un resumen del error estándar proporcionados por el software AX, el cual presenta el mejor ajuste.

Resumen de Mínimos errores presentados en el Ax
Lacantún CFE
5.02

Tabla 4. Resumen de errores estándar programa AX.

A continuación, se anotan los valores de lluvia máxima obtenidas del análisis probabilístico.

Tr (años)	$Hp_{max\ 24}$ (mm)
2	113.20
5	167.00
10	189.50
20	208.10
50	231.00
100	248.00
200	264.90
500	287.40
1000	304.50

Tabla 5. Lluvias máximas obtenidas del análisis probabilístico.

Modelos de lluvia escurrimiento.

Para obtener los gastos asociados a diferentes periodos de retorno, se utilizaron métodos de lluvia-escurrimiento que a continuación se describen:

i. Método del Hidrograma Unitario Triangular (HUT).

Ya determinadas las variables que utiliza la teoría del HUT, se aplicó está teoría para obtener los gastos de diseño de esperados en la cuenca.

El método del HUT, se basa en las siguientes expresiones:

$$Qd = \frac{0.556HeA}{nTp};$$

$$Tp = 0.6Tc + \frac{D}{2}$$

$$Tb = n\ tp$$

Donde:

Qd= Gasto de diseño en m^3/s
A= Área en km^2
Tc= Tiempo de concentración en horas

D= Duración en horas
Tp= Tiempo de pico en horas
He= Precipitación en exceso en milímetros
Tb= Tiempo base en horas

Los resultados de la aplicación del método del HUT, se presentan en la siguiente tabla:

Tr (años)	Gasto en m^3/s
	Río Santa Cruz
2	80.20
5	176.10
10	221.16
25	259.98
50	309.36
100	346.98
200	385.06
500	436.67
1000	476.50

Tabla 6. Gastos de diseño método Hidrograma Unitario Triangular.

ii. Método Racional.

Este método es recomendable para cuencas pequeñas, como en este caso, la ecuación de éste criterio está dada por la siguiente función.

$$Qd = 0.278CIA$$

Donde:

Q_p: Gasto pico en m^3/s
C: Coeficiente de escurrimiento
I: Intensidad de la lluvia en mm/hora
A: Área en km^2

El valor de "C", se obtuvo de la relación siguiente:

- Lluvia en exceso/Lluvia de diseño.

Y el valor de "I", mediante la siguiente relación: Lluvia en exceso/Tiempo de concentración.

Los gastos de diseño obtenidos del método Racional, se muestran a continuación.

Tr (años)	Gasto en m^3/s (Río Santa Cruz)
2	88.21
5	193.71
10	243.28
25	285.98
50	340.30
100	381.67
200	423.56

Tr (años)	Gasto en m³/s (Río Santa Cruz)
500	480.34
1000	524.15

Tabla 7. Gastos de diseño método Racional.

iii. Método Ven Te Chow.

Este método está basado principalmente en el concepto del hidrograma unitario y del hidrograma unitario sintético, éste método considera que el gasto pico del escurrimiento directo de una cuenca. Puede calcularse como el producto de la lluvia en exceso Pe por el gasto pico de un hidrograma unitario, Qm, aplicando la siguiente fórmula:

$$Q_d=AXYZ$$

X= He/D (Factor de escurrimiento)

Y= 0.278 (Factor Climático)

Z= Qp/Qe (factor de reducción)

Tr (años)	Gasto en m³/s
	Río Santa Cruz
2	71.86
5	157.80
10	198.19
25	232.97
50	277.22
100	310.93
200	345.05
500	391.30
1000	427.00

Tabla 8. Gastos de diseño método Ven Te Chow.

iv. Comparación y selección del gasto de diseño.

Una vez determinados los gastos de diseño, asociados a diferentes periodos de retorno con la aplicación de los 3 métodos empleados, se muestran las tablas siguientes, donde se resumen los resultados obtenidos.

Tr	Gastos Máximos *(m³/s)*		
Años	***RACIONAL***	***H U T***	***V.T. Chow***
2	88.21	80.20	71.86
5	193.71	176.10	157.80
10	243.28	221.16	198.19
25	285.98	259.98	232.97
50	340.30	309.36	277.22
100	381.67	346.98	310.93
200	423.56	385.06	345.05
500	480.34	436.67	391.30
1000	524.15	476.50	427.00

Tabla 9. Resumen de gastos de diseño para la cuenca del río Santa Cruz.

b) Estudio Hidrológico para un tramo del Río Usumacinta, en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas.

Los puntos de aprovechamiento se encuentran ubicados sobre el río Usumacinta en el municipio de Benemérito de las Américas, en el Estado de Chiapas. La cuenca en estudio nace en la parte alta del parque ecológico Chajil Siwan de la República de Guatemala, la cuenca del río Usumacinta hasta los puntos de interés tienen un área aproximada de 14,190.74 km2, comprende desde las coordenadas geográficas de Latitud 14.922247° y Longitud -91.269447° sobre la parte alta de la cuenca, y hasta el sitio de interés en las coordenadas geográficas de Latitud 16.422606° y Longitud -90.484990°. Parte de la cuenca se encuentra en la región hidrológica número 30 denominada Grijalva - Usumacinta, al Este del Estado de Chiapas.

Se realizaron tres delimitaciones de la cuenca debido a tres aprovechamientos que se plantean analizar. Además, es importante mencionar que el mayor porcentaje del área total de la cuenca hasta el sitio de interés se encuentra en Guatemala.

Por lo anterior para determinar el área y límites de cuenca de estudio se utilizaron Modelos digitales de elevación del Aster GDEM v3 worldwide elevation data (1 arc-second resolution).

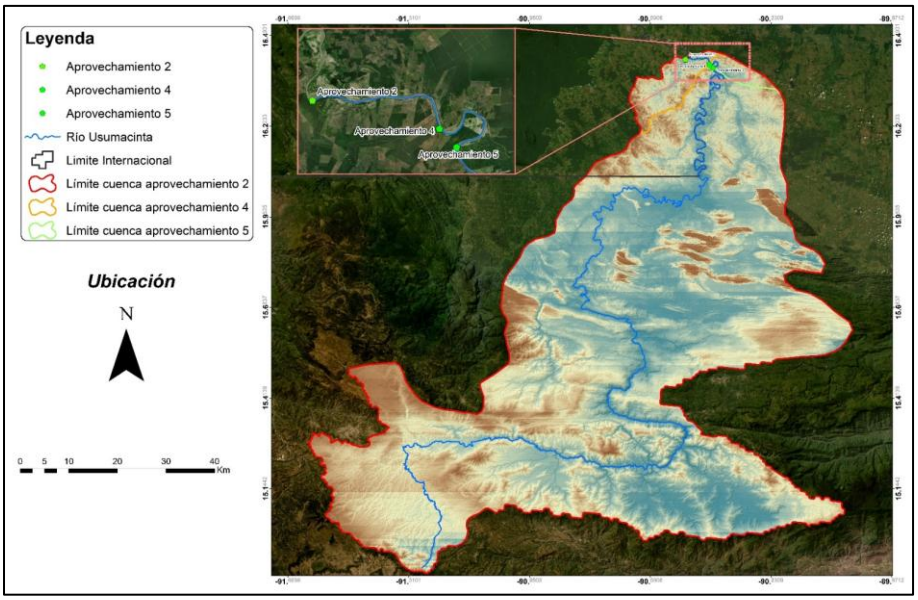

Figura 18. Ubicación del sitio de estudio.

Las cuencas del sitio de estudio se delimitaron con base en la información utilizaron de los Modelos digitales de elevación del Aster GDEM v3 worldwide elevation data (1 arc-second resolution), la cual proporciona un modelo digital de elevación (DEM) global de áreas terrestres en la Tierra con una resolución espacial de 1 segundo de arco (aproximadamente 30 metros de posicionamiento horizontal en el ecuador). De este modo, se obtuvieron las propiedades de la cuenca y los insumos para la obtención de los gastos de diseño, los cuales se presentan en la tabla 1 y se describe a continuación:

Propiedades		Aprovechamiento 2	Aprovechamiento 4	Aprovechamiento 5
Área (km^2)		14,190.73	13,871.28	13,762.66
Longitud del Cauce (km)		524.90	515.90	509.54
Desnivel (m)		2,948.40	2,948.40	2948.40
Pendiente		0.03566	0.03566	0.03566
N de escurrimiento		76	76	76
Kirpich	Tc (h)	29.72	29.33	29.05

Tabla 10. Propiedades de la Cuenca de Estudio.

El análisis considerado para este estudio, se realizó utilizando métodos indirectos, los cuales se describen a continuación.

Se aplicaron los métodos: Hidrograma Unitario Triangular, Racional, y de Ven T. Chow. El cálculo del gasto de diseño por métodos indirectos, se realiza a partir de la relación precipitación escurrimiento. Para ello, el procedimiento que se empleará será el recomendado por la Comisión Nacional del Agua, el cual consiste en efectuar un análisis probabilístico de la lluvia en 24 horas, para determinar la función de Distribución de Probabilidad que mejor se ajusta a los valores registrados. Para extrapolar dicha función y determinar para los periodos de retorno recomendados, la precipitación máxima en 24 horas.

Con el registro de las precipitaciones máximas anuales de la tabla 3, se realizó un análisis estadístico empleando los modelos probabilísticos Normal, Log normal, Gumbel, Exponencial, Gamma y Doble Gumbel, de las tres estaciones mencionadas anteriormente, con el programa AX.exe (Jiménez, 1997). A continuación, en la tabla 6 se presenta un resumen de los errores estándar proporcionados por el software AX, el cual presenta el mejor ajuste.

Resumen de Mínimos errores presentados en el Ax				
Chixoy PCH	Cubulco	Sacapulas	San Jerónimo	Lacantún
2.95	11.75	2.087	4.037	5.02

Tabla 11. Resumen de errores estándar programa AX.

A continuación, se anotan los valores de lluvia máxima obtenidas del análisis probabilístico.

Tr (años)	$Hp_{max\ 24}$ (mm)
2	75.58
5	103.66
10	122.67
20	147.62
50	177.51
100	198.30
200	218.53
500	244.94
1000	264.86

Tabla 12. Lluvias máximas obtenidas del análisis probabilístico.

Modelos de lluvia escurrimiento.

Para obtener los gastos asociados a diferentes periodos de retorno, se utilizaron métodos de lluvia-escurrimiento que a continuación se describen:

i. Método del Hidrograma Unitario Triangular (HUT).

Ya determinadas las variables que utiliza la teoría del HUT, se aplicó está teoría para obtener los gastos de diseño de esperados en las cuencas.

El método del HUT, se basa en las siguientes expresiones:

$$Qd = \frac{0.556HeA}{nTp}; \qquad Tp = 0.6Tc + \frac{D}{2} \qquad Tb = n\ tp$$

Ecuación 8, 9 y 10

Donde:

Qd= Gasto de diseño en m^3/s

A= Área en km^2

Tc= Tiempo de concentración en horas

D= Duración en horas

Tp= Tiempo de pico en horas

He= Precipitación en exceso en milímetros

Tb= Tiempo base en horas

Los resultados de la aplicación del método del HUT, se presentan en la siguiente tabla:

Tr (años)	Gasto en m^3/s		
	Aprovechamiento 2	Aprovechamiento 4	Aprovechamiento 5
2	416.87	417.71	418.90
5	732.98	735.55	738.43
10	964.83	968.82	973.07
25	1,283.27	1,289.35	1,295.55
50	1,679.24	1,688.04	1,696.78
100	1,961.32	1,972.13	1,982.71
200	2,239.53	2,252.36	2,264.79
500	2,607.33	2,622.87	2,637.79
1000	2,887.30	2,904.93	2,921.75

Tabla 13. Gastos de diseño método Hidrograma Unitario Triangular.

ii. Método Racional.

Este método es recomendable para cuencas pequeñas, como en este caso, la ecuación de éste criterio está dada por la siguiente función.

$$Qd = 0.278CIA$$

Donde:

Q_p: Gasto pico en m^3/s

C: Coeficiente de escurrimiento

I: Intensidad de la lluvia en mm/hora

A: Área en km^2

El valor de "C", se obtuvo de la relación siguiente:

- Lluvia en exceso/Lluvia de diseño.

Y el valor de "I", mediante la siguiente relación: Lluvia en exceso/Tiempo de concentración

Los gastos de diseño obtenidos del método Racional, se muestran a continuación.

Tr (años)	Gasto en m^3/s		
	Aprovechamiento 2	Aprovechamiento 4	Aprovechamiento 5
2	3,205.41	3,143.53	3,126.14
5	5,635.97	5,535.43	5,510.75
10	7,418.69	7,290.95	7,261.74
25	9,867.24	9,703.09	9,668.34
50	12,911.91	12,703.52	12,662.60
100	15,080.88	14,841.44	14,796.48
200	17,220.09	16,950.31	16,901.57
500	20,048.18	19,738.63	19,685.13
1000	22,200.89	21,861.28	21,804.30

Tabla 14. Gastos de diseño método Racional.

iii. Método Ven Te Chow.

Este método está basado principalmente en el concepto del hidrograma unitario y del hidrograma unitario sintético, este método considera que el gasto pico del escurrimiento directo de una cuenca. Puede calcularse como el producto de la lluvia en exceso Pe por el gasto pico de un hidrograma unitario, Qm, aplicando la siguiente fórmula:

$$Q_d=AXYZ$$

X= He/D (Factor de escurrimiento).

Y= 0.278 (Factor Climático).

Z= Qp/Qe (factor de reducción).

Tr (años)	Gasto en m^3/s		
	Aprovechamiento 2	Aprovechamiento 4	Aprovechamiento 5
2	2,477.31	2,435.94	2,427.05
5	4,355.78	4,289.44	4,278.40
10	5,733.56	5,649.80	5,637.82
25	7,625.92	7,518.98	7,506.24
50	9,979.00	9,844.03	9,830.91
100	11,655.30	11,500.72	11,487.60
200	13,308.59	13,134.89	13,121.94
500	15,494.29	15,295.58	15,283.02

Tr (años)	Gasto en m³/s		
	Aprovechamiento 2	Aprovechamiento 4	Aprovechamiento 5
1000	17,158.01	16,940.42	16,928.28

Tabla 15. Gastos de diseño método Ven Te Chow.

iv. Comparación y selección del gasto de diseño.

Una vez determinados los gastos de diseño, asociados a diferentes periodos de retorno con la aplicación de los 3 métodos empleados, se integró la siguiente tabla, donde se resumen los resultados obtenidos.

Tr	Gastos Máximos *(m³/s)*		
Años	*RACIONAL*	*H U T*	*V.T. Chow*
2	3,205.41	416.87	2,477.31
5	5,635.97	732.98	4,355.78
10	7,418.69	964.83	5,733.56
25	9,867.24	1,283.27	7,625.92
50	12,911.91	1,679.24	9,979.00
100	15,080.88	1,961.32	11,655.30
200	17,220.09	2,239.53	13,308.59
500	20,048.18	2,607.33	15,494.29
1000	22,200.89	2,887.30	17,158.01

Tabla 16. Resumen de gastos de diseño para la Cuenca del Usumacinta "Aprovechamiento 2".

Tr	Gastos Máximos *(m³/s)*		
Años	*RACIONAL*	*H U T*	*V.T. Chow*
2	3,143.53	417.71	2,435.94
5	5,535.43	735.55	4,289.44
10	7,290.95	968.82	5,649.80
25	9,703.09	1,289.35	7,518.98
50	12,703.52	1,688.04	9,844.03
200	14,841.44	1,972.13	11,500.72
100	16,950.31	2,252.36	13,134.89
500	19,738.63	2,622.87	15,295.58
1000	21,861.28	2,904.93	16,940.42

Tabla 17. Resumen de gastos de diseño para la Cuenca del Usumacinta "Aprovechamiento 4".

Tr	Gastos Máximos *(m³/s)*		
Años	*RACIONAL*	*H U T*	*V.T. Chow*
2	3,126.14	418.90	2,427.05
5	5,510.75	738.43	4,278.40
10	7,261.74	973.07	5,637.82
25	9,668.34	1,295.55	7,506.24
50	12,662.60	1,696.78	9,830.91
200	14,796.48	1,982.71	11,487.60
100	16,901.57	2,264.79	13,121.94
500	19,685.13	2,637.79	15,283.02
1000	21,804.30	2,921.75	16,928.28

Tabla 18. Resumen de gastos de diseño para la Cuenca del Usumacinta "Aprovechamiento 5".

Derivado de lo anterior, después de la evaluación de los 4 puntos analizados para realizar el aprovechamiento, se determinó, emplear el punto localizado en el "**Aprovechamiento 5**".

4.3.1.6. Inundaciones

De acuerdo a los datos vectoriales del Índice de Peligro por Inundaciones del CENAPRED (2020), el SA muestre un índice de peligro a inundaciones alto y muy alto (Figura 19).

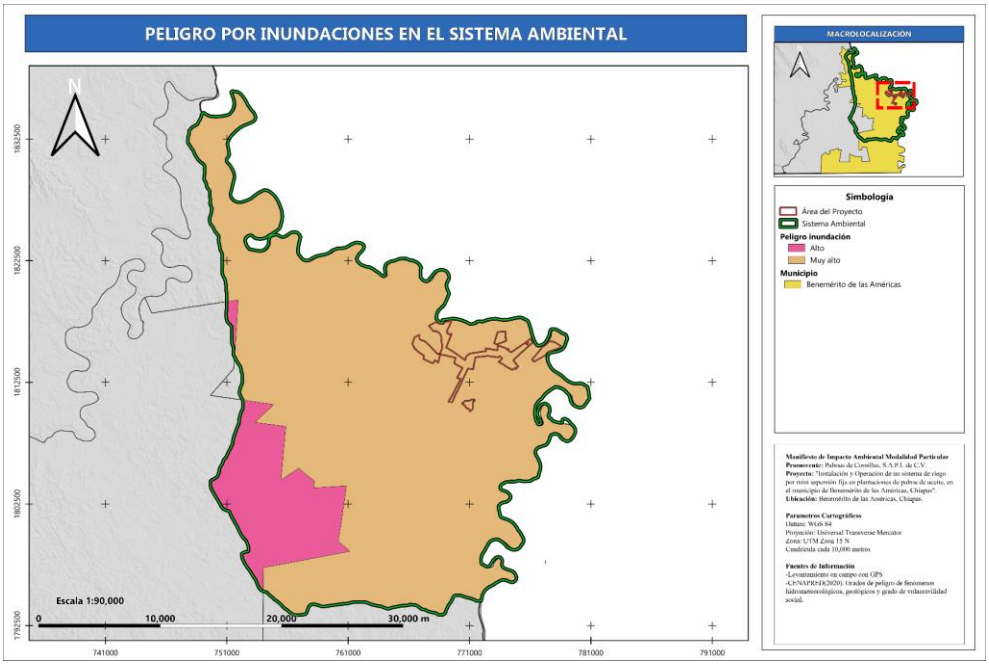

Figura 19. Vulnerabilidad del SA a inundaciones.

Por su parte, el Área del Proyecto se encuentran en una zona que presenta un peligro Muy Alto, como se observa en la Figura 20.

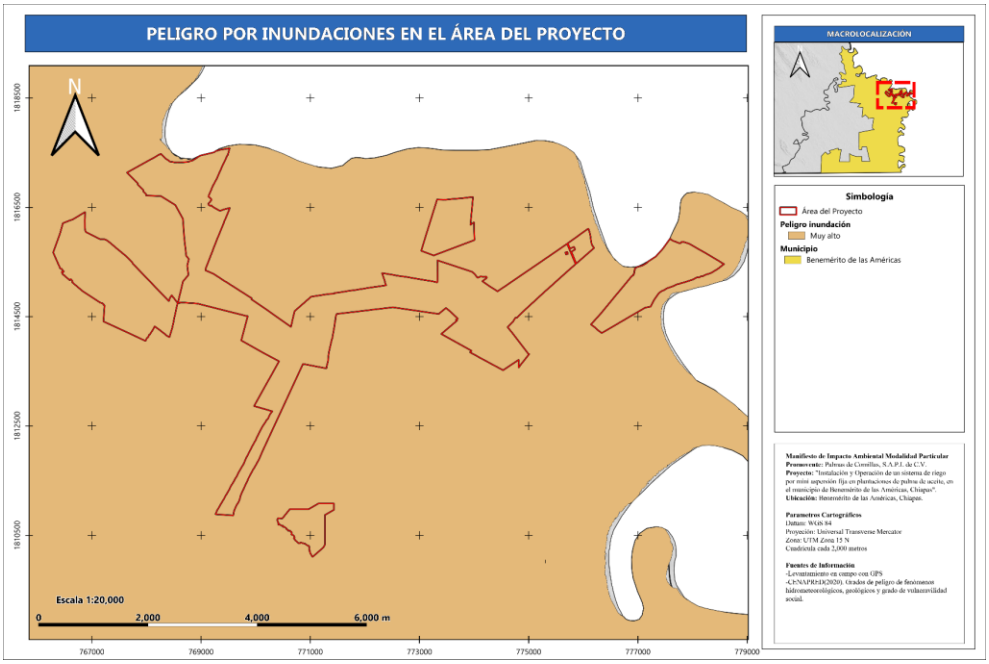

Figura 20. Peligro por inundaciones en la zona del Proyecto.

Lo anterior, se deriva de la cercanía tanto del proyecto como del SA a cuerpos y corrientes de agua perennes, tales como el río Chixoy.

4.4.2. Aspectos Bióticos

4.4.2.1. Vegetación

4.4.2.1.1. Uso de Suelo y Vegetación

De acuerdo con los datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación (USV) de la Serie VII del INEGI (2021), dentro del Sistema Ambiental se encuentran 9 clases de USV (Tabla 19), como puede observarse en la Figura 21.

Uso de Suelo y Vegetación	Clave de USV	Superficie (Ha)	Proporción ocupada (%)
Agricultura de Temporal Permanente	TP	6,566.9814	9.30
Pastizal Cultivado	PC	40,484.1454	57.34
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia	VSa/SAP	6,337.9025	8.98
Selva Alta Perennifolia	SAP	7,616.3133	10.79
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia	VSA/SAP	4,621.0343	6.55
Cuerpo de Agua	H_2O	2,115.5799	3.00
Agricultura de Temporal Anual	TA	963.3038	1.36
Asentamientos Humanos	AH	630.0123	0.89
Tular	VT	1,264.5352	1.79
Total		**70,599.8081**	**100.00%**

Tabla 19. Uso de Suelo y Vegetación en el SA.

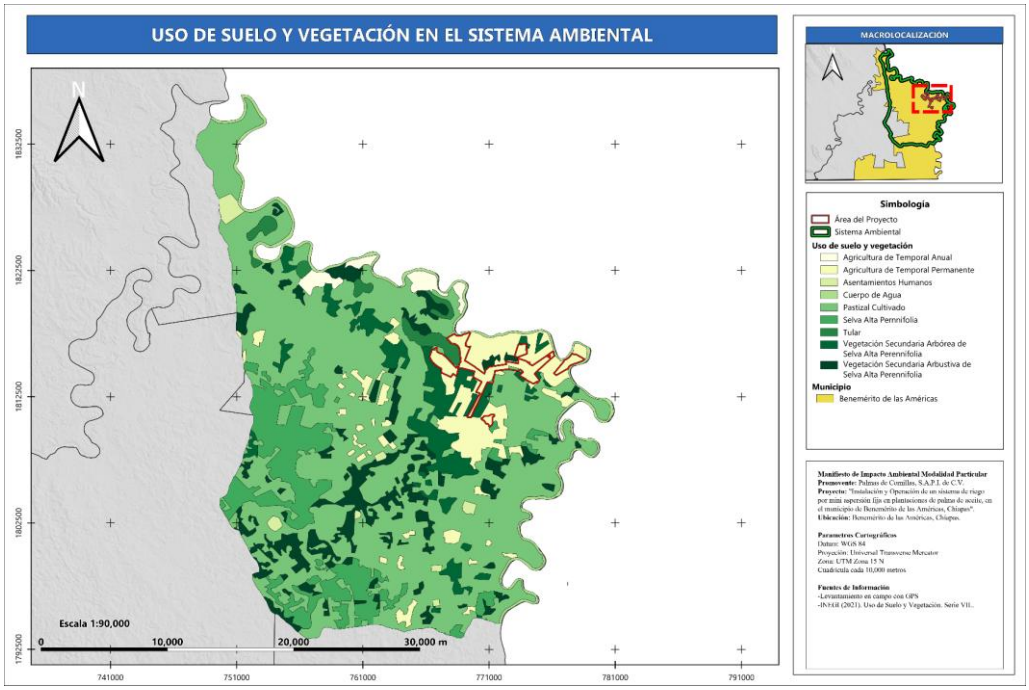

Figura 21. Usos de suelo y vegetación del Sistema Ambiental

Respecto al Área del Proyecto, incide dentro de los usos que se presentan en la Tabla 20 y que se aprecian en la Figura 22.

Uso de Suelo y Vegetación	Clave de USV	Superficie (Ha)	Proporción ocupada (%)
Agricultura de Temporal Permanente	TP	0.223	0.223
Pastizal Cultivado	PC	34.906	34.906
Cuerpo de Agua	H_2O	1,340.138	1,340.138
Total		**1,375.267**	**100**

Tabla 20. Uso de Suelo y Vegetación en el Área del Proyecto.

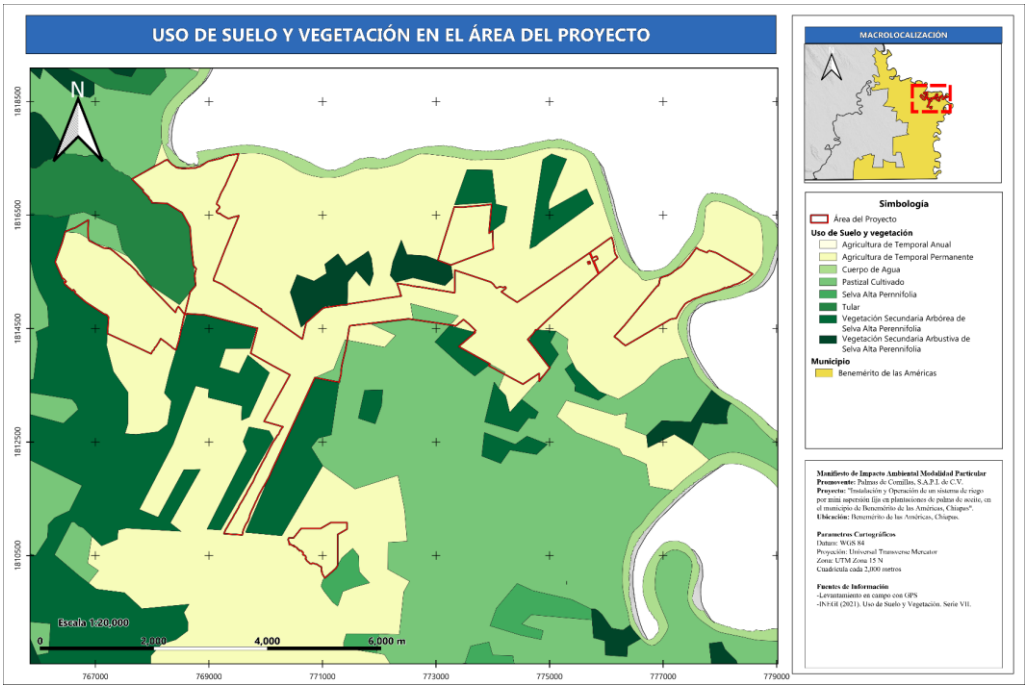

Figura 22. Usos de suelo y vegetación del área del proyecto.

4.4.2.1.2. Caracterización de la Vegetación

Para la caracterización de la flora, se realizaron sitios de muestreo dentro y fuera del área del proyecto, a fin de identificar la flora del Sistema Ambiental, como se compara a la del sitio del proyecto y la biodiversidad en ambas superficies de estudio. Se emplearon sitios de muestro rectangulares de 400 m^2 para árboles, de 12.56 m^2 para arbustos y de 1 m^2 para hierbas (Figura 23).

Se registraron todos los individuos que presentaron en los diferentes estratos. Los datos fueron capturados y analizados con el programa Microsoft Excel.

Tipo	Dimensión	Estrato	Descripción
Sitio	400 m^2	Árboles	Se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 5 cm
Subsitio	12.56 m^2	Arbustos	Se mide y registra por género y especie, la frecuencia y diámetro basal de todos los arbustos que tengan su diámetro menor a 5 cm

Tipo	Dimensión	Estrato	Descripción
Subsitio	1 m^2	Hierbas	Se medirán todas las herbáceas, tomando datos de cada género y especie de la frecuencia y diámetros basales para cada ejemplar

Tabla 21. Descripción de muestreo.

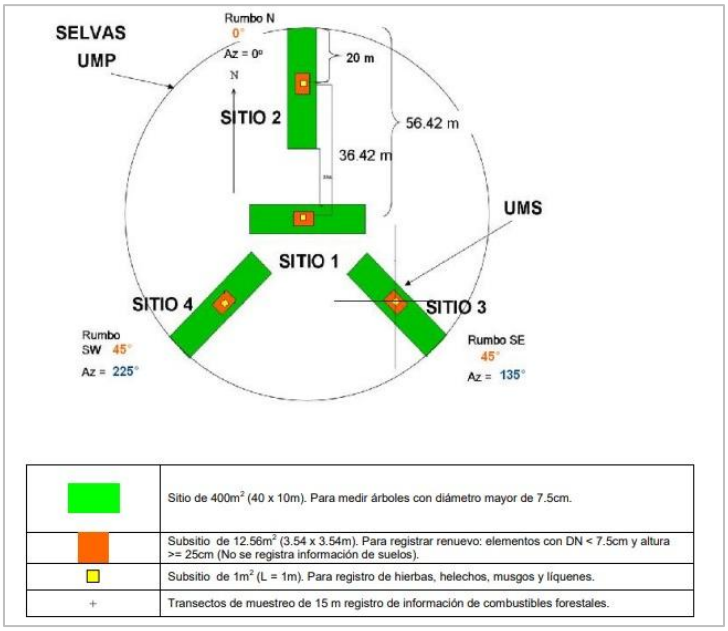

Figura 23. Diseño de unidades de muestreo para selvas.

En la Tabla 22, se desglosan los sitios de muestreo para el SA y en la Tabla 23, los del área del proyecto.

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
1	767363	1815283	656	774078	1814054	1368	771813	1808030
2	767364	1815162	657	774078	1814171	1369	771935	1808027
3	767244	1815164	658	774078	1814291	1370	771703	1807910
4	767245	1815281	659	774080	1814406	1371	771816	1807910
5	767246	1815399	660	773959	1814409	1372	771932	1807911
6	767129	1815399	661	773959	1814290	1373	772050	1807911
7	767128	1815280	662	773959	1814173	1374	772169	1807911
8	767128	1815163	663	773959	1814055	1376	772288	1807792
9	767127	1815046	664	773961	1813938	1377	772169	1807794
10	767009	1815044	665	773841	1813936	1389	772016	1808030
11	767010	1815164	666	773842	1814054	1390	772132	1808032
12	767010	1815280	667	773842	1814173	1392	772250	1808148
13	766893	1815270	668	773842	1814292	1393	772131	1808149
14	766893	1815163	669	774749	1814549	1394	772015	1808151
15	766892	1815044	670	774629	1814549	1395	771897	1808149
16	766892	1814927	671	774631	1814667	1396	771777	1808148
17	766791	1814929	672	774751	1814668	1398	772015	1808266
18	766772	1815045	673	774865	1814669	1399	772134	1808267
19	766774	1815164	674	774973	1814671	1400	772252	1808267
20	766652	1815044	675	775096	1814788	1401	772248	1808376
22	767970	1814953	676	774984	1814785	1402	772132	1808386

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
23	768088	1814835	677	774865	1814786	1403	772015	1808385
24	767971	1814833	678	774748	1814786	1404	771897	1808384
25	767971	1814716	679	774631	1814785	1405	771897	1808503
26	768092	1814716	680	774511	1814786	1406	772013	1808503
27	768088	1814598	681	774395	1814904	1407	772134	1808502
28	767971	1814599	682	774512	1814902	1408	771842	1808440
29	767855	1814598	683	774630	1814903	1409	771842	1808557
31	767735	1814482	684	774747	1814904	1410	771724	1808558
32	767856	1814478	685	774864	1814904	1411	771725	1808440
33	767969	1814479	686	774983	1814902	1412	771606	1808439
34	768089	1814482	687	775101	1814903	1413	771606	1808558
35	768088	1814361	688	774981	1815022	1414	771487	1808558
36	767972	1814361	689	774866	1815021	1416	771370	1808558
37	767854	1814362	690	774749	1815022	1417	771251	1808557
38	767738	1814361	691	774630	1815022	1418	771134	1808558
39	767851	1815247	692	774524	1815012	1419	771016	1808558
40	767970	1814246	693	774750	1815141	1420	771016	1808676
41	768089	1814247	694	775176	1814945	1421	770899	1808677
42	767973	1814126	695	775413	1815071	1422	773324	1808473
44	768243	1814905	696	775297	1815066	1423	773207	1808355
45	768243	1814788	697	775175	1815065	1424	773324	1808355
46	768362	1814789	698	775063	1815067	1425	773443	1808355
47	768479	1814787	699	774826	1815184	1426	773559	1808237
48	768419	1814669	700	774942	1815186	1427	773443	1808237
49	768361	1814669	701	775059	1815186	1428	773324	1808237
50	768243	1814666	702	775179	1815184	1429	773207	1808238
51	768133	1814669	703	775298	1815184	1430	772971	1808119
53	768243	1814551	704	775417	1815184	1431	773039	1808118
54	768361	1814551	705	775533	1815182	1432	773207	1808120
55	768478	1814548	706	775652	1815301	1433	773323	1808119
56	768478	1814431	707	775533	1815302	1434	773440	1808118
57	768361	1814432	708	775414	1815303	1435	773560	1808119
58	768245	1814430	709	775296	1815302	1436	773560	1808001
59	768131	1814432	710	775179	1815301	1437	773669	1807881
60	768128	1814316	711	775061	1815302	1438	773565	1807883
61	768243	1814315	712	774942	1815302	1439	772634	1808519
62	768362	1814317	713	775181	1815421	1440	772753	1808522
63	767148	1815902	714	775296	1815419	1441	772871	1808522
64	767038	1815901	715	775118	1815421	1442	772872	1808406
65	767039	1815782	716	775533	1815420	1443	772754	1808403
66	766919	1815783	717	775649	1815419	1444	772636	1808404
67	766919	1815901	718	775530	1815538	1445	772518	1808404
68	766802	1815781	721	773788	1807216	1446	772636	1808287
69	766801	1815664	741	768461	1809145	1447	772774	1808285
70	766685	1815664	742	768342	1809026	1448	772945	1808496
71	766682	1815783	743	768224	1809025	1449	773065	1808496
72	766567	1815666	744	768105	1809027	1450	773181	1808496
73	766565	1815547	745	767989	1809025	1451	773299	1808497
74	766449	1815546	746	775858	1815531	1452	773180	1808378
75	767445	1815665	747	775857	1815651	1453	773066	1808380
76	766329	1815664	748	775975	1815652	1454	772946	1808381
77	766329	1815547	749	776093	1815771	1455	773061	1808263

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
79	766211	1815427	750	775976	1815769	1456	772945	1808260
80	766211	1815545	751	775853	1815770	1457	772944	1808142
81	766210	1815665	752	775854	1815887	1458	772827	1808144
82	766210	1815782	753	775972	1815890	1459	772710	1808141
83	766094	1815784	754	776095	1815887	1460	772589	1808144
84	766093	1815665	755	776095	1816006	1461	772708	1808024
85	766094	1815546	756	775975	1816007	1462	772709	1807906
86	766091	1815430	757	775629	1815745	1463	772448	1816763
87	765966	1815546	758	775629	1815628	1464	772451	1816645
88	765976	1815665	759	775753	1815624	1465	772450	1816526
89	767428	1815105	760	775747	1815508	1466	772448	1816410
90	767429	1814987	761	775746	1815391	1467	763546	1817567
91	767427	1814869	762	772431	1816983	1468	763431	1817567
92	767312	1814750	763	772551	1816980	1469	763313	1817568
93	767310	1814866	764	772551	1817098	1470	763195	1817450
94	767312	1814986	765	772433	1817099	1471	763312	1817450
95	767191	1814985	766	772432	1817217	1472	763430	1817451
96	767191	1814866	767	772548	1817216	1473	763431	1817332
97	767193	1814756	768	772550	1817336	1474	763313	1817332
98	767192	1814655	769	772432	1817335	1475	763195	1817332
99	767076	1814748	770	772550	1817452	1476	763078	1817332
100	767074	1814866	776	770901	1808932	1477	762960	1817332
101	766954	1814867	777	770782	1808932	1478	762840	1817333
102	767128	1815762	778	770665	1808932	1479	762721	1817213
103	767125	1815644	779	770547	1808932	1480	762840	1817216
104	767128	1815523	780	770428	1808933	1481	762956	1817214
105	767009	1815406	781	770308	1808931	1482	763075	1817214
106	767009	1815524	782	770193	1808934	1483	763196	1817213
107	767007	1815644	783	770074	1809051	1484	763313	1817214
108	767011	1815749	784	770190	1809049	1485	763314	1817097
109	766896	1815644	785	770312	1809048	1487	763079	1817098
110	766891	1815524	786	770430	1809050	1488	762958	1817096
111	766891	1815407	787	770546	1809052	1489	762843	1817097
112	766891	1815290	789	770777	1809050	1490	763075	1816978
113	766773	1815290	790	770898	1809050	1491	763193	1816978
114	766774	1815408	792	770780	1809169	1492	763194	1816860
115	766774	1815524	793	770663	1809168	1493	763638	1816541
116	766655	1815523	794	770546	1809169	1494	763639	1816654
117	766657	1815408	795	770425	1809170	1495	763520	1816653
118	766658	1815288	796	770308	1809168	1496	763403	1816769
119	766656	1815169	798	770074	1809167	1497	763519	1816770
120	766538	1815170	799	770426	1809285	1499	763757	1816769
121	766537	1815290	800	770546	1809286	1500	763874	1816887
122	766536	1815407	801	770665	1809287	1501	763756	1816887
123	766928	1816026	803	770899	1809207	1502	763639	1816888
124	766827	1816028	804	771019	1809285	1503	763518	1816887
125	766827	1815921	805	771019	1809406	1504	763402	1816888
126	766713	1815910	812	770936	1810058	1505	763402	1817005
127	766710	1816028	813	770931	1810178	1506	763520	1817007
128	766591	1816144	814	770818	1810293	1507	763637	1817006
129	766592	1816027	815	770817	1810177	1508	763639	1817123
130	766593	1815910	816	770817	1810058	1511	763405	1817242

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
131	766592	1815732	817	770700	1810065	1512	763521	1817243
132	766473	1815790	818	770698	1810174	1514	763757	1817241
133	766475	1815909	819	770683	1810291	1516	763874	1817360
134	766471	1816025	820	770699	1810413	1517	763757	1817360
135	766472	1816146	821	770582	1810177	1518	763639	1817361
136	766356	1816027	822	770581	1810293	1519	763519	1817361
137	766355	1815910	824	770340	1810651	1520	763530	1817476
138	766356	1815792	825	770141	1810246	1521	763638	1817478
139	766238	1815791	826	770023	1810243	1522	763761	1817480
140	766237	1815910	827	770144	1810130	1523	773310	1814861
141	766239	1816028	833	774189	1814628	1524	773431	1814744
142	766122	1816029	834	774073	1814628	1526	773196	1814743
143	766120	1815909	835	773955	1814625	1527	773077	1814743
144	769347	1810590	836	773956	1814511	1528	772960	1814745
145	769225	1810594	837	773837	1814510	1531	772958	1814626
146	769109	1810476	838	773834	1814395	1532	773077	1814627
147	769107	1810593	839	773719	1814392	1533	773196	1814624
148	769109	1810703	840	773602	1814390	1534	773315	1814626
149	768991	1810711	841	773482	1814274	1535	773429	1814626
150	768992	1810593	842	773602	1814272	1536	762643	1813510
151	768991	1810474	843	773718	1814272	1537	762643	1813391
152	768872	1810474	844	773720	1814154	1538	762763	1813398
153	768873	1810593	845	773601	1814155	1539	762880	1813391
154	768873	1810711	846	773483	1814157	1540	762998	1813391
155	768754	1810828	847	773601	1814038	1541	763116	1813273
156	768755	1810711	848	767632	1814648	1542	762998	1813272
157	768756	1810593	849	767745	1814653	1543	762880	1813275
158	768755	1810474	850	767867	1814766	1544	762762	1813274
159	768637	1810712	851	767749	1814766	1545	762642	1813275
160	768637	1810829	852	767630	1814766	1546	762526	1813274
161	768519	1810830	853	767511	1814765	1549	762762	1813155
162	767958	1811268	854	767514	1814884	1550	762879	1813156
163	768076	1811266	855	767630	1814885	1551	762999	1813153
164	768077	1811385	856	767747	1814883	1552	762879	1813036
165	767959	1811385	857	767865	1814884	1553	762760	1813034
166	767841	1811384	858	767865	1815002	1554	762643	1813038
167	767960	1811505	859	767749	1815002	1555	762525	1813038
168	768078	1811503	860	767869	1815119	1556	762762	1812802
169	768196	1811501	862	767432	1815303	1557	762644	1812920
170	768199	1811620	863	767435	1815419	1558	762763	1812918
171	768079	1811621	864	767551	1815420	1559	762762	1812801
172	767961	1811608	865	767665	1815426	1560	762684	1812802
173	768082	1811739	866	767671	1815540	1561	762987	1812052
174	768196	1811742	867	767554	1815538	1562	762373	1812700
175	768315	1811740	868	767432	1815540	1563	762490	1812703
176	768434	1811855	869	767319	1815540	1564	762609	1812698
177	768315	1811855	870	767198	1815657	1565	762727	1812700
178	768201	1811859	871	767314	1815655	1566	762845	1812819
179	768195	1811974	872	767436	1815657	1567	762846	1812699
180	768314	1811975	873	767319	1815778	1568	762844	1812578
181	768431	1811976	874	767198	1815778	1569	762607	1812583
182	768550	1812092	875	767193	1815893	1570	762607	1812584

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
183	768434	1812095	878	767465	1814688	1571	762490	1812583
184	768315	1812092	879	767465	1814571	1572	762371	1812582
185	768315	1812215	880	767346	1814568	1573	762374	1812465
186	768431	1812210	881	767219	1814570	1574	762609	1812465
187	773486	1814995	882	767227	1814450	1575	762609	1812465
188	773368	1814997	883	767347	1814452	1576	762844	1812465
189	773367	1815115	884	767466	1814452	1577	762485	1812351
190	773488	1815113	885	767582	1814454	1578	762375	1812348
191	773600	1815115	886	767465	1814334	1579	762255	1812231
192	773720	1815233	887	767584	1814333	1580	762252	1812109
193	773599	1815234	888	767702	1814213	1581	762253	1811994
194	773485	1815234	889	773944	1816428	1582	762255	1811876
195	773367	1815231	890	773831	1816427	1583	762138	1811875
197	773485	1815351	891	773711	1816430	1584	762365	1811874
198	773603	1815352	892	773592	1816424	1585	762490	1811876
199	773721	1815350	893	773474	1816310	1586	762609	1811874
200	773302	1815040	894	773592	1816310	1587	762604	1811992
201	773184	1815040	895	773713	1816310	1588	762491	1811993
202	773182	1815145	896	773831	1816310	1589	762372	1811994
203	773066	1815158	897	773945	1816309	1590	762374	1812113
204	773064	1815040	898	773947	1816192	1591	762490	1812111
205	772947	1815039	899	773829	1816190	1592	762607	1812110
206	772948	1815158	900	773712	1816193	1593	762726	1812227
207	772830	1815158	901	773593	1816189	1594	762605	1812229
209	772712	1815039	902	773474	1816189	1595	762490	1812230
210	772712	1815158	903	773594	1816070	1596	762769	1812368
211	772594	1815158	904	773712	1816075	1597	762727	1812346
212	772593	1815040	905	773829	1816074	1598	762960	1812466
214	772476	1815158	906	773942	1816076	1599	762961	1812582
215	772470	1815262	907	773945	1815954	1600	762962	1812701
216	772358	1815276	908	773831	1815953	1601	762960	1812817
217	772353	1814930	909	773708	1815955	1602	762960	1812936
218	772353	1815029	910	773488	1816419	1603	762966	1813044
219	772235	1815043	911	773369	1816416	1604	763078	1813055
220	772236	1814931	912	773378	1816534	1605	763079	1812936
221	772119	1814930	913	773488	1816534	1606	763078	1812817
222	771999	1814931	914	773604	1816535	1607	763078	1812698
223	771881	1814931	915	773722	1816136	1608	763082	1812583
224	771883	1814824	916	773842	1816536	1609	763079	1812464
225	771763	1814814	917	773960	1816534	1610	763196	1812465
226	771765	1814930	918	773958	1816652	1611	763203	1812581
227	771644	1814931	919	773841	1816652	1612	763198	1812700
228	771642	1814819	920	773723	1816651	1613	763198	1812819
229	771527	1814811	921	773604	1816648	1614	763199	1812936
230	771527	1814930	922	773255	1816385	1615	763200	1813055
231	771408	1814815	923	773255	1816270	1616	763199	1813173
232	771292	1814812	924	773373	1816267	1617	763320	1813173
233	771175	1814813	925	773374	1816150	1618	763316	1813058
234	771083	1814819	926	773254	1816151	1619	763317	1812937
237	771365	1814433	928	773254	1816032	1620	763315	1812817
238	771247	1814432	929	773371	1816032	1621	763437	1813056
239	771245	1814314	930	773490	1816031	1622	763437	1813172

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
240	771363	1814314	931	773604	1816029	1623	763119	1812387
241	771363	1814196	932	773610	1815935	1624	763003	1812380
242	771245	1814196	933	773491	1815914	1625	762884	1812381
243	771245	1814078	934	773374	1815913	1626	762882	1812262
244	771363	1814078	935	773255	1815912	1627	763001	1812262
245	771245	1813960	936	773136	1815914	1628	763003	1812143
246	771245	1813842	937	773136	1815796	1629	762882	1812147
248	771245	1813606	939	773372	1815796	1630	762768	1812147
249	771244	1814667	940	773490	1815794	1631	762884	1812028
250	771126	1814768	941	773611	1815794	1632	762769	1812028
251	771125	1814666	942	773371	1815678	1633	762651	1811906
252	771127	1814548	943	773255	1815680	1634	762708	1811859
253	771126	1814432	944	767516	1814956	1635	762704	1811740
254	771121	1814314	945	767516	1815073	1636	762705	1811623
255	771010	1814430	946	767637	1815073	1637	762705	1811503
256	771009	1814549	947	767516	1815192	1638	762589	1811387
257	771012	1814668	948	767634	1815193	1639	762707	1811387
258	771009	1814787	949	767753	1815192	1640	762822	1811386
259	770890	1814787	952	767753	1815311	1641	762820	1811506
260	770892	1814669	953	767636	1815311	1642	762825	1811624
261	770891	1814549	954	767516	1815311	1643	762824	1811741
262	770771	1814549	956	768980	1815408	1644	762824	1811860
263	770773	1814670	957	769099	1815220	1645	762942	1811978
264	770774	1814786	958	768982	1815519	1646	762942	1811858
265	770760	1814509	959	768864	1815517	1647	762942	1811743
266	770758	1814391	960	768864	1815638	1648	762940	1811622
267	770758	1814273	961	768981	1815637	1649	763056	1811859
269	770758	1814037	962	769099	1815636	1650	763059	1811976
271	770876	1814273	963	769219	1815754	1651	763174	1811979
272	770876	1814391	964	769100	1815752	1652	763057	1812094
273	770994	1814273	966	768863	1815756	1653	763167	1812330
274	770994	1814155	967	768979	1815871	1654	763179	1812211
275	771112	1814273	968	769099	1815871	1655	763173	1812094
277	771111	1814037	969	769215	1815872	1656	763292	1812093
279	770879	1814023	970	769316	1815992	1657	763413	1812097
280	770997	1814023	971	769218	1815989	1658	763295	1811979
282	771115	1813905	972	769100	1815990	1659	763294	1811859
283	770997	1813905	973	768979	1815989	1661	763062	1811743
284	770879	1813905	974	768982	1816108	1662	763175	1811742
285	770761	1813787	975	769101	1816109	1663	763297	1811741
286	770880	1813787	976	769422	1817453	1664	763178	1811623
287	770997	1813789	977	769304	1817453	1665	763061	1811625
288	771114	1813787	978	769185	1817453	1666	762940	1811505
289	771113	1813669	979	769070	1817454	1667	763062	1811503
290	771000	1813669	980	769185	1817336	1668	763178	1811507
291	770878	1813668	981	769066	1817337	1669	763177	1811385
292	770633	1813668	983	768885	1817335	1670	763058	1811387
293	770762	1813553	984	768831	1817217	1671	774072	1815158
294	770761	1813434	985	769364	1817398	1672	774186	1815039
295	770704	1813377	986	769364	1817278	1673	774306	1815033
296	770585	1813378	987	769245	1817277	1674	774305	1814920
297	770466	1813378	988	769130	1817280	1675	774188	1814918

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
298	770466	1813260	989	769009	1817279	1676	774068	1815037
299	770348	1813378	990	768893	1817162	1677	773950	1815038
300	770348	1813496	991	769009	1817158	1678	774069	1814919
301	770466	1813496	992	769126	1817157	1679	774188	1814800
302	770580	1813496	993	769246	1817161	1680	774069	1814801
303	770701	1813496	996	768896	1817043	1681	773950	1814921
304	770702	1813615	997	768889	1816896	1682	773834	1814919
305	770583	1813614	998	769011	1816807	1683	773951	1814801
306	770466	1813614	999	769005	1816687	1684	773951	1814684
308	770584	1813732	1000	769139	1816760	1685	773834	1814801
309	770704	1813733	1001	769140	1816879	1686	773716	1814800
310	770702	1813850	1002	769022	1816878	1687	773832	1814683
311	770466	1813732	1004	769139	1816996	1688	773717	1814682
312	770701	1813968	1005	769258	1816998	1689	773596	1814683
313	770738	1813336	1006	767998	1816945	1690	773599	1814576
314	770736	1813214	1007	768119	1817061	1691	773714	1814565
315	770621	1813216	1008	767999	1817063	1692	773834	1814564
316	770384	1813216	1009	767782	1817065	1693	768783	1808763
317	770266	1813216	1011	767881	1817179	1694	768668	1808761
318	770148	1813098	1012	767995	1817180	1695	768664	1808643
319	770266	1813098	1013	768115	1817182	1697	768546	1808526
320	770384	1813098	1014	768114	1817298	1698	768655	1808527
321	770500	1813099	1015	767998	1817300	1699	768548	1808762
322	770619	1813099	1016	768961	1816317	1700	768430	1808880
323	770621	1812981	1017	768843	1816316	1701	768430	1808762
324	770502	1812979	1019	768608	1816315	1702	768431	1808643
325	770387	1812978	1022	768842	1816198	1703	768430	1808526
326	770266	1812981	1024	768843	1816079	1705	768312	1808645
327	770148	1812980	1025	768727	1816081	1706	768311	1808765
328	770044	1812979	1026	768607	1815962	1707	768313	1808878
329	770030	1812862	1027	768727	1815963	1708	768195	1808881
331	770265	1812862	1028	768845	1815961	1709	768193	1808762
332	770384	1812862	1029	768841	1815843	1710	768194	1808642
333	770500	1812862	1030	768724	1815844	1712	768075	1808526
334	770527	1812764	1031	768724	1815725	1713	768075	1808642
335	770408	1812762	1032	768779	1815460	1714	768075	1808716
336	770406	1812643	1033	768773	1815342	1715	767955	1808761
338	770289	1812528	1034	768895	1815344	1716	767960	1808642
339	770172	1812527	1035	769016	1815344	1717	767953	1808525
340	770171	1812408	1036	769133	1815227	1718	767952	1808408
341	770293	1812409	1037	769014	1815106	1720	767840	1808527
342	770173	1812292	1038	768895	1815225	1721	767840	1808643
343	770054	1812293	1039	768777	1815226	1722	767843	1808751
344	770053	1812172	1040	768777	1815106	1724	767723	1808528
345	770171	1812174	1041	768899	1815105	1725	767722	1808407
346	770053	1812055	1042	769016	1815106	1726	767604	1808408
347	769934	1812056	1043	769132	1815106	1728	767604	1808644
348	769936	1811937	1044	769129	1814989	1729	767408	1808525
349	770054	1811938	1045	769013	1814988	1730	768665	1809235
350	769936	1811817	1046	768894	1814988	1731	768667	1809353
351	769820	1811820	1047	768676	1814926	1732	768665	1809470
352	769819	1811701	1048	768796	1814925	1734	768449	1809469

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
353	769936	1811701	1049	768916	1814927	1735	768654	1809351
354	771502	1814739	1050	769029	1814926	1736	768430	1809470
355	771502	1814621	1051	769148	1814927	1737	768428	1809589
357	771620	1814739	1052	769266	1814926	1738	768314	1809585
358	771738	1814739	1053	769504	1814807	1739	768310	1809470
359	771738	1814621	1054	769387	1814808	1740	768193	1809588
360	771856	1814621	1055	769267	1814810	1741	768194	1808470
361	771856	1814739	1056	769148	1814809	1742	768076	1808526
362	771974	1814739	1057	769031	1814808	1743	768076	1809589
363	771971	1814621	1058	768912	1814810	1765	768075	1810068
364	772092	1814739	1059	768793	1814802	1766	767958	1810069
365	772092	1814636	1060	768677	1814809	1767	767840	1810068
366	772210	1814739	1061	769029	1814690	1768	767840	1810186
367	772328	1814739	1062	769149	1814692	1769	767721	1810186
368	772329	1814849	1063	769269	1814689	1770	767721	1810066
369	772446	1814857	1064	769386	1814688	1771	767603	1810186
370	772460	1814739	1065	769505	1814690	1772	767485	1810187
371	772544	1814740	1066	769623	1814691	1774	767249	1810187
372	772627	1814710	1067	769738	1814689	1776	767131	1810184
373	772627	1814828	1068	769857	1814573	1777	767131	1810305
374	772627	1814946	1069	769738	1814572	1778	767019	1810303
375	772745	1814946	1070	769621	1814572	1780	766895	1810423
376	772745	1814828	1072	768562	1815969	1781	767013	1810539
377	772864	1814827	1073	768561	1815851	1782	766895	1810540
378	772862	1814945	1074	767735	1817077	1783	766895	1810658
379	772978	1814946	1075	767619	1817074	1784	767013	1810069
380	772979	1814828	1076	767618	1816957	1785	767012	1809949
381	773099	1814945	1077	767735	1816959	1786	767013	1809832
383	773335	1814946	1078	767857	1816957	1787	767013	1809714
384	773454	1814945	1079	767854	1816839	1788	767130	1809714
385	773571	1814827	1081	768085	1816804	1789	767131	1809832
386	773571	1814945	1082	768201	1816686	1790	767131	1809952
387	773689	1814944	1083	768083	1816687	1791	767132	1810064
388	773808	1814947	1084	767967	1816686	1792	767254	1810066
389	773689	1815064	1085	767849	1816686	1793	767248	1809950
390	773808	1815063	1086	767965	1816567	1794	767250	1809832
391	773805	1815183	1087	768084	1816567	1795	767366	1809832
392	773924	1815182	1088	768202	1816571	1796	767367	1809950
393	774041	1815183	1089	768204	1816448	1797	767369	1810067
395	769868	1811620	1090	768086	1816449	1798	767480	1810072
396	769750	1811622	1091	768201	1816333	1799	767485	1809950
397	769751	1811505	1093	768381	1816187	1800	767604	1809950
398	769630	1811504	1094	768379	1816306	1801	767602	1810069
399	769630	1811384	1095	768497	1816308	1802	767723	1809949
400	769747	1811387	1096	768498	1816424	1875	769525	1810508
401	769630	1811268	1097	768380	1816424	1876	769408	1810508
402	769512	1811269	1098	768380	1816540	1877	769527	1810390
403	769511	1811149	1099	768385	1816159	1878	769411	1810389
404	769630	1811151	1106	769571	1814835	1879	769291	1810389
405	769632	1811031	1107	769689	1814954	1880	769173	1810390
406	769511	1811032	1108	769574	1814954	1881	769055	1810390
407	769395	1811033	1109	769455	1814951	1882	768937	1810391

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
408	769393	1810914	1110	769338	1814955	1883	768937	1810272
409	769513	1810914	1111	769453	1815070	1884	768818	1810271
410	771062	1811018	1112	769338	1815073	1885	768818	1810390
411	771139	1811016	1113	769217	1815071	1886	768702	1810291
412	771178	1810901	1114	769220	1815192	1887	768701	1810272
413	771051	1810899	1115	769155	1816526	1888	768584	1810273
414	770944	1810901	1117	769158	1816413	1889	768585	1810384
415	770826	1810899	1118	769282	1816413	1890	768347	1810271
416	770707	1810900	1119	769398	1816415	1891	768348	1810152
417	770591	1810091	1120	769398	1816415	1892	768229	1810154
418	770471	1810784	1121	769279	1816294	1893	768112	1810154
419	770590	1810781	1122	769161	1816295	1894	770474	1810152
420	770709	1810782	1123	769041	1816296	1896	770233	1810277
421	770826	1810780	1124	769158	1816179	1897	770106	1810386
422	770441	1810783	1125	769278	1816176	1899	770116	1810505
423	771060	1810782	1126	769280	1816066	1900	769997	1810506
424	771063	1810664	1127	768290	1810891	1901	769879	1810509
425	770944	1810663	1128	768175	1810891	1902	769764	1810508
426	770824	1810660	1129	768054	1810891	1903	769882	1810624
427	770709	1810665	1130	767937	1810891	1904	770000	1810627
428	770591	1810664	1131	767938	1810772	1905	770117	1810626
429	770708	1810547	1132	768057	1810773	1906	770234	1810626
430	770822	1810546	1133	768173	1810771	1907	770458	1810636
431	770945	1810548	1134	768294	1810773	1908	770352	1810743
432	771062	1810545	1135	768411	1810772	1909	770236	1810742
433	770943	1810426	1136	768529	1810654	1910	770120	1810743
434	770824	1810429	1137	768412	1810654	1911	770000	1810745
435	771061	1810192	1138	768294	1810652	1912	769885	1810742
436	771176	1810197	1139	768177	1810654	1914	768753	1808641
437	771298	1810310	1140	768056	1810654	1915	768872	1808759
438	771180	1810309	1141	767940	1810654	1919	768990	1808641
439	771061	1810311	1142	768292	1810536	1920	768990	1808758
440	771062	1810428	1143	768411	1810538	1921	769107	1808761
441	771179	1810427	1144	768529	1810535	1922	769110	1808637
442	771287	1810433	1145	768651	1810538	1923	769108	1808523
443	771652	1810429	1146	768646	1810417	1924	769226	1808520
444	771770	1810429	1147	768533	1810416	1925	769226	1808642
445	771769	1810547	1148	768412	1810418	1926	769226	1808759
446	771651	1810546	1149	768292	1810416	1928	769344	1808642
447	771415	1810547	1150	768201	1810265	1929	769344	1808535
448	771297	1810547	1151	768083	1810264	1930	769462	1808523
449	771179	1810546	1152	767975	1810265	1931	769462	1808643
450	771179	1810664	1153	767847	1810265	1932	769462	1808756
451	771297	1810664	1154	767845	1810384	1933	769578	1808758
452	771415	1810664	1155	767963	1810383	1934	769580	1808641
453	771533	1810664	1156	768081	1810382	1935	769580	1808523
454	771650	1810665	1157	768292	1810416	1937	769696	1808640
455	771770	1810666	1158	768201	1810501	1938	769699	1808757
457	771533	1810783	1159	768082	1810503	1939	770325	1808849
458	771415	1810782	1160	767966	1810500	1940	770442	1808860
459	771297	1810752	1161	767847	1810500	1941	770555	1808860
460	771298	1810898	1162	767729	1810500	1942	770559	1808740

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
461	771416	1810899	1163	767847	1810619	1943	770443	1808741
462	771416	1811018	1164	767964	1810617	1944	770323	1808742
464	771222	1811088	1165	767728	1810621	1945	770322	1808624
465	771107	1811083	1166	767611	1810620	1946	770441	1808623
466	770986	1811083	1167	767375	1810737	1947	770561	1808619
467	770879	1811082	1168	767492	1810737	1949	770561	1808505
468	770753	1811081	1169	767611	1810737	1951	770680	1808388
469	770867	1811200	1170	767730	1810737	1952	773706	1807636
470	770990	1811200	1171	767850	1810739	1955	773825	1807282
472	771225	1811201	1172	767846	1810855	1956	773826	1807164
473	771342	1811200	1173	767729	1810855	1957	773825	1807164
474	771343	1811319	1174	767611	1810855	1958	767576	1809851
475	771224	1811317	1175	767492	1810855	1959	767695	1809848
476	771104	1811317	1176	767257	1810975	1960	767812	1809851
477	770986	1811319	1177	767375	1810973	1961	767931	1809851
478	771107	1811437	1178	767493	1810973	1962	768047	1809851
479	771222	1811436	1179	767336	1810730	1963	768168	1809851
480	771312	1811428	1181	767457	1810611	1964	768283	1809845
481	771313	1811543	1182	767340	1810612	1965	768404	1809852
482	771430	1811664	1183	767222	1810613	1966	768522	1809850
483	771430	1811548	1184	767103	1810612	1967	768639	1809851
484	771432	1811425	1185	766984	1810729	1968	768403	1809969
485	771433	1811306	1186	766984	1810847	1969	768285	1809969
486	771547	1811456	1187	767105	1810494	1970	768166	1809967
487	771548	1811545	1188	767218	1810493	1971	768755	1809733
488	771666	1811663	1190	767457	1810495	1972	768640	1809733
489	771665	1811544	1191	767574	1810494	1973	768520	1809724
490	771664	1811427	1192	767688	1810494	1974	768402	1809734
491	771667	1811309	1193	767695	1810379	1975	768285	1809734
492	771783	1811308	1194	767574	1810377	1976	768166	1809732
493	771785	1811426	1196	767340	1810376	1977	768050	1809733
494	771783	1811544	1198	769913	1808825	1979	767814	1809733
495	771785	1811663	1199	770029	1808826	1980	767691	1809732
496	771901	1811662	1200	770148	1808822	1981	767814	1809615
497	771903	1811542	1202	770145	1808707	1982	767931	1809614
498	771904	1811427	1204	769913	1808706	1983	768055	1809613
499	771903	1811311	1205	769794	1808585	1984	768165	1809622
500	772020	1811309	1206	769912	1808587	1985	763216	1813265
501	772020	1811425	1207	770035	1808591	1992	772524	1816853
502	772019	1811546	1208	770145	1808586	1993	768150	1816759
503	772020	1811660	1210	770382	1808470	1994	768389	1816758
504	772019	1811782	1213	770146	1808353	1995	768268	1816759
505	772139	1811779	1215	770560	1808369	1996	768506	1816880
506	772138	1811662	1216	770009	1808935	1997	768386	1816879
507	772136	1811545	1217	769897	1808937	1998	768269	1816878
508	772139	1811425	1218	769892	1809056	1999	768150	1816880
509	772139	1811307	1219	769890	1809171	2000	768033	1816877
510	772253	1811188	1220	769771	1809056	2001	768150	1816994
511	772258	1811308	1221	769771	1808935	2002	768269	1816997
512	772254	1811426	1222	769656	1808818	2003	768387	1816995
513	772258	1811544	1223	769658	1808938	2004	768504	1816997
514	772257	1811662	1224	769655	1809054	2005	768617	1816995

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
516	772374	1811897	1225	769537	1809053	2006	768730	1816997
517	772376	1811778	1226	769536	1808936	2007	768623	1817113
518	772375	1811663	1227	769537	1808820	2008	768504	1817114
519	772375	1811543	1228	769418	1808818	2009	768387	1817118
520	772374	1811428	1229	769419	1808936	2010	768269	1817112
521	772372	1811311	1230	769420	1809055	2011	768271	1817231
522	772374	1811190	1231	769417	1809173	2012	768383	1817229
524	771899	1810888	1232	769418	1809291	2013	768504	1817230
525	772017	1810888	1233	769420	1809408	2014	768623	1817229
526	771899	1810769	1235	769301	1809290	2015	768384	1817348
527	772017	1810769	1236	769301	1809172	2016	768327	1817349
528	772016	1810651	1237	769003	1809054	2017	768266	1817351
529	771900	1810651	1238	769301	1808936	2019	768384	1817348
530	772017	1810534	1239	769301	1808817	2020	768556	1816431
531	771898	1810533	1240	769183	1808821	2022	768796	1816433
532	771894	1810415	1241	769184	1808936	2023	768913	1816430
533	772017	1810416	1242	769183	1809055	2024	769029	1816429
534	772128	1810418	1243	769184	1809172	2025	769029	1816549
535	772134	1810296	1244	769185	1809292	2026	768911	1816549
536	772134	1810181	1246	769065	1808937	2027	768792	1816550
537	772253	1810181	1247	769075	1809144	2028	768675	1816550
538	772471	1810050	1248	769077	1809265	2029	768559	1816550
539	772371	1810061	1249	768954	1809264	2030	768320	1816664
540	772252	1810063	1250	768957	1809142	2032	768559	1816667
541	772136	1810064	1251	768957	1809024	2033	768676	1816667
542	772136	1809944	1252	768956	1808908	2034	768769	1816666
543	772254	1809943	1253	768840	1808906	2037	768677	1816786
544	772370	1809944	1254	768838	1809026	2038	768559	1816704
545	772253	1809824	1255	768840	1809145	2039	768676	1816903
546	772134	1809828	1256	768840	1809261	2040	768796	1816903
547	772032	1809823	1257	768721	1809143	2041	768793	1817021
548	772028	1809707	1258	768721	1809025	2042	768794	1817140
549	771450	1810998	1259	768720	1808910	2043	770846	1810358
550	771450	1811118	1260	768602	1808909	2044	770964	1810303
552	771567	1811236	1261	768603	1809024	2045	768583	1810698
553	771567	1811118	1262	768603	1809142	2046	768688	1810579
554	771568	1811000	1263	768494	1809140	2047	770870	1809894
555	771687	1810881	1264	768481	1809025	2048	770761	1809895
556	771685	1810999	1265	768474	1808910	2050	770546	1809787
557	771688	1811117	1266	777256	1814891	2051	770316	1814525
558	771685	1811236	1268	777140	1815008	2052	770315	1814424
559	771801	1811236	1269	777023	1815014	2053	770434	1814424
560	771804	1811118	1270	777019	1815127	2054	770550	1814306
561	771804	1811001	1271	777137	1815127	2055	770433	1814304
562	771804	1810882	1272	777256	1815127	2056	770315	1814305
563	771924	1811003	1273	777375	1815128	2057	770315	1814188
564	771923	1811118	1274	777494	1815246	2058	770437	1814187
566	772039	1811236	1275	777372	1815244	2059	770550	1814186
567	772037	1811004	1276	777257	1815247	2060	770667	1814188
568	772044	1811130	1277	777139	1815246	2061	770550	1814069
569	772158	1811237	1278	777021	1815244	2063	770317	1814070
570	772157	1811118	1279	777020	1815364	2064	770196	1814060

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
571	772156	1811000	1280	777138	1815364	2065	770314	1813952
572	772158	1810882	1281	777256	1815362	2066	770435	1813951
573	772156	1810765	1282	777377	1815360	2067	770551	1813950
574	772275	1810764	1283	777494	1815362	2068	770432	1813833
575	772275	1810881	1284	777610	1815363	2069	770435	1813715
576	772277	1811001	1285	777730	1815483	2070	770316	1813833
577	772394	1810000	1286	777610	1815482	2071	770193	1813832
578	772394	1810882	1287	777495	1815481	2072	770197	1813950
579	772392	1810766	1289	777255	1815480	2073	770079	1813949
580	770118	1810117	1291	777377	1815597	2074	770079	1814069
581	770000	1810117	1292	777493	1815599	2075	769958	1813951
582	769879	1810117	1293	777612	1815597	2076	769959	1814068
583	769763	1810238	1294	777726	1815598	2077	769842	1814067
584	769766	1810119	1295	777847	1815716	2078	769963	1814187
585	769761	1810000	1296	777730	1815716	2079	769842	1814187
586	769644	1809999	1297	777610	1815716	2080	769844	1814305
587	769645	1810117	1298	777491	1815718	2081	769962	1814304
588	769647	1810232	1300	777610	1815835	2082	769960	1814422
589	769526	1810118	1301	776432	1814299	2083	769911	1814658
591	769407	1809884	1302	776314	1814300	2084	770028	1814658
592	769409	1809997	1303	776313	1814419	2085	770145	1814650
593	769409	1810118	1304	776430	1814417	2086	770031	1814539
594	769292	1810118	1305	776549	1814420	2087	770150	1814540
597	769174	1809882	1306	776666	1814415	2088	770266	1814540
599	769173	1810116	1307	776665	1814538	2089	770147	1814421
600	769055	1809998	1308	776552	1814535	2090	770031	1814422
601	768948	1810011	1309	776429	1814535	2091	770030	1814303
602	774314	1814343	1311	776429	1814651	2092	770148	1814302
603	774433	1814344	1312	776549	1814654	2093	770148	1814187
604	774550	1814344	1313	768755	1808523	2094	770031	1814183
605	774662	1814455	1314	776549	1814775	2095	770147	1814067
606	774552	1814460	1315	776669	1814772	10-A	776027	1814200
607	774435	1814461	1316	776666	1814890	11-r	776226	1814201
608	774312	1814462	1317	776784	1815009	1889-2	768464	1810271
609	774196	1814459	1318	776783	1814890	1954-a	773707	1807518
610	774080	1814460	1319	776785	1814772	1954-b	773706	1807401
611	774199	1814577	1320	776784	1814653	19-B	768531	1809328
612	774316	1814578	1322	776901	1814539	20-B	768331	1809326
613	774434	1814578	1323	776902	1814654	235-A	771246	1814549
614	774550	1814578	1324	776900	1814772	235-B	771363	1814432
615	774433	1814696	1325	777902	1814890	236-A	768795	1816784
616	774315	1814696	1326	776903	1815008	236-B	771363	1814550
617	774315	1814815	1327	776902	1815127	23-B	768089	1814843
618	774589	1814307	1328	776906	1815248	24-B	767356	1809184
619	774703	1814188	1329	777021	1814890	25-B	767157	1809187
620	774589	1814090	1330	777019	1814772	26-B	766956	1809187
621	774479	1814187	1331	777021	1814653	27-r	766957	1808985
622	774472	1814071	1333	777138	1814890	28-r	767131	1809002
623	774590	1814072	1334	777254	1814771	29-r	767356	1808984
624	774707	1814070	1335	777361	1815010	2-A	766819	1810281
625	774826	1813954	1336	777478	1815011	2-B	772376	1808289
626	774705	1813955	1337	777475	1815129	30-r	767555	1808978

Sistema Ambiental								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
627	774588	1813954	1339	777714	1815128	31-r	767754	1808986
628	774469	1813835	1340	777832	1815128	32-r	767756	1808784
629	774590	1813836	1341	777597	1815247	33-r	767555	1808785
630	774707	1813833	1342	777713	1815246	34-r	767359	1808792
631	774824	1813837	1343	777831	1815246	35-r	767153	1808784
632	774942	1813835	1344	777951	1815245	36-r	766965	1808769
633	774825	1813718	1345	778067	1815246	37-B	766957	1808585
634	774705	1813715	1346	778183	1815246	38-B	767155	1808584
635	774589	1813716	1347	778424	1815363	39-B	767360	1808582
636	774475	1813721	1348	778302	1815366	3-A	766822	1810480
637	774356	1813717	1349	778186	1815363	3-B	772378	1808091
638	774233	1813717	1350	778067	1815362	40-r	767763	1808580
639	774472	1813600	1351	777953	1815365	41-B	767356	1808384
640	774590	1813598	1352	777837	1815363	42-B	767153	1808385
641	774432	1814172	1353	777715	1815365	43-B	766956	1808385
642	774432	1814054	1354	777839	1815482	44-A	772411	1816251
643	774431	1813935	1355	777950	1815482	4-A	766824	1810680
644	774313	1813823	1356	778070	1815482	4-B	772376	1807888
645	774315	1813936	1357	778184	1815483	5a-r	766822	1810892
646	774313	1814052	1358	778303	1815481	5-r	772551	1808090
647	774315	1814172	1359	778424	1815482	6a-r	767015	1810881
648	774313	1814282	1360	778304	1815600	6-r	772577	1807890
649	774195	1814290	1361	778185	1815600	7a-r	767220	1810879
650	774197	1814172	1362	778069	1815602	7-r	772577	1807690
651	774195	1814054	1363	777951	1815599	8-A	771361	1810452
652	774195	1813936	1364	777953	1815715	9-r	771559	1810453
653	774194	1813816	1365	778069	1815719			
654	774078	1813818	1366	777833	1815834			
655	774079	1813936	1367	777715	1815836			

Tabla 22. Centroides de los sitios de muestreo del SA.

Área del Proyecto								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
1	767363	1815283	411	771139	1811016	996	768896	1817043
2	767364	1815162	412	771178	1810901	997	768889	1816896
3	767244	1815164	413	771051	1810899	998	769011	1816807
4	767245	1815281	414	770944	1810901	999	769005	1816687
5	767246	1815399	415	770826	1810899	1000	769139	1816760
6	767129	1815399	416	770707	1810900	1001	769140	1816879
7	767128	1815280	418	770471	1810784	1002	769022	1816878
8	767128	1815163	419	770590	1810781	1004	769139	1816996
9	767127	1815046	420	770709	1810782	1005	769258	1816998
10	767009	1815044	421	770826	1810780	1006	767998	1816945
11	767010	1815164	422	770441	1810783	1007	768119	1817061
12	767010	1815280	423	771060	1810782	1008	767999	1817063
13	766893	1815270	424	771063	1810664	1009	767782	1817065
14	766893	1815163	425	770944	1810663	1011	767881	1817179
15	766892	1815044	426	770824	1810660	1012	767995	1817180
18	766772	1815045	427	770709	1810665	1013	768115	1817182
19	766774	1815164	428	770591	1810664	1014	768114	1817298
22	767970	1814953	429	770708	1810547	1015	767998	1817300
23	768088	1814835	430	770822	1810546	1016	768961	1816317

Área del Proyecto								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
24	767971	1814833	431	770945	1810548	1017	768843	1816316
25	767971	1814716	432	771062	1810545	1022	768842	1816198
26	768092	1814716	433	770943	1810426	1024	768843	1816079
27	768088	1814598	434	770824	1810429	1025	768727	1816081
28	767971	1814599	435	771061	1810192	1027	768727	1815963
29	767855	1814598	438	771180	1810309	1028	768845	1815961
31	767735	1814482	439	771061	1810311	1029	768841	1815843
32	767856	1814478	440	771062	1810428	1030	768724	1815844
33	767969	1814479	441	771179	1810427	1031	768724	1815725
34	768089	1814482	449	771179	1810546	1032	768779	1815460
35	768088	1814361	450	771179	1810664	1033	768773	1815342
36	767972	1814361	460	771298	1810898	1034	768895	1815344
37	767854	1814362	462	771416	1811018	1035	769016	1815344
38	767738	1814361	602	774314	1814343	1036	769133	1815227
39	767851	1815247	603	774433	1814344	1037	769014	1815106
40	767970	1814246	604	774550	1814344	1038	768895	1815225
41	768089	1814247	605	774662	1814455	1039	768777	1815226
42	767973	1814126	606	774552	1814460	1040	768777	1815106
44	768243	1814905	607	774435	1814461	1041	768899	1815105
45	768243	1814788	608	774312	1814462	1042	769016	1815106
46	768362	1814789	609	774196	1814459	1043	769132	1815106
47	768479	1814787	610	774080	1814460	1044	769129	1814989
48	768419	1814669	611	774199	1814577	1045	769013	1814988
49	768361	1814669	612	774316	1814578	1046	768894	1814988
50	768243	1814666	613	774434	1814578	1047	768676	1814926
51	768133	1814669	614	774550	1814578	1048	768796	1814925
53	768243	1814551	615	774433	1814696	1049	768916	1814927
54	768361	1814551	616	774315	1814696	1050	769029	1814926
55	768478	1814548	617	774315	1814815	1051	769148	1814927
56	768478	1814431	618	774589	1814307	1052	769266	1814926
57	768361	1814432	619	774703	1814188	1053	769504	1814807
58	768245	1814430	620	774589	1814090	1054	769387	1814808
59	768131	1814432	621	774479	1814187	1055	769267	1814810
60	768128	1814316	622	774472	1814071	1056	769148	1814809
61	768243	1814315	623	774590	1814072	1057	769031	1814808
62	768362	1814317	624	774707	1814070	1058	768912	1814810
63	767148	1815902	625	774826	1813954	1059	768793	1814802
64	767038	1815901	626	774705	1813955	1060	768677	1814809
65	767039	1815782	627	774588	1813954	1062	769149	1814692
66	766919	1815783	628	774469	1813835	1063	769269	1814689
67	766919	1815901	629	774590	1813836	1064	769386	1814688
68	766802	1815781	630	774707	1813833	1065	769505	1814690
69	766801	1815664	631	774824	1813837	1066	769623	1814691
70	766685	1815664	632	774942	1813835	1067	769738	1814689
71	766682	1815783	633	774825	1813718	1068	769857	1814573
72	766567	1815666	634	774705	1813715	1069	769738	1814572
73	766565	1815547	635	774589	1813716	1070	769621	1814572
74	766449	1815546	636	774475	1813721	1074	767735	1817077
75	767445	1815665	637	774356	1813717	1078	767857	1816957
76	766329	1815664	638	774233	1813717	1081	768085	1816804
89	767428	1815105	639	774472	1813600	1103	769809	1814718
90	767429	1814987	640	774590	1813598	1104	769807	1814836

Área del Proyecto								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
91	767427	1814869	641	774432	1814172	1105	769688	1814835
92	767312	1814750	642	774432	1814054	1106	769571	1814835
93	767310	1814866	643	774431	1813935	1107	769689	1814954
94	767312	1814986	644	774313	1813823	1108	769574	1814954
95	767191	1814985	645	774315	1813936	1109	769455	1814951
96	767191	1814866	646	774313	1814052	1110	769338	1814955
97	767193	1814756	647	774315	1814172	1111	769453	1815070
100	767074	1814866	648	774313	1814282	1112	769338	1815073
102	767128	1815762	649	774195	1814290	1113	769217	1815071
103	767125	1815644	650	774197	1814172	1114	769220	1815192
104	767128	1815523	651	774195	1814054	1115	769155	1816526
105	767009	1815406	652	774195	1813936	1117	769158	1816413
106	767009	1815524	653	774194	1813816	1118	769282	1816413
107	767007	1815644	654	774078	1813818	1119	769398	1816415
108	767011	1815749	655	774079	1813936	1120	769398	1816415
109	766896	1815644	656	774078	1814054	1121	769279	1816294
110	766891	1815524	657	774078	1814171	1122	769161	1816295
111	766891	1815407	658	774078	1814291	1123	769041	1816296
112	766891	1815290	659	774080	1814406	1124	769158	1816179
113	766773	1815290	660	773959	1814409	1125	769278	1816176
114	766774	1815408	661	773959	1814290	1126	769280	1816066
115	766774	1815524	662	773959	1814173	1237	777258	1815009
116	766655	1815523	663	773959	1814055	1238	777597	1815128
117	766657	1815408	664	773961	1813938	1266	777256	1814891
118	766658	1815288	666	773842	1814054	1268	777140	1815008
119	766656	1815169	667	773842	1814173	1269	777023	1815014
121	766537	1815290	668	773842	1814292	1270	777019	1815127
122	766536	1815407	669	774749	1814549	1271	777137	1815127
123	766928	1816026	670	774629	1814549	1272	777256	1815127
124	766827	1816028	671	774631	1814667	1273	777375	1815128
125	766827	1815921	672	774751	1814668	1274	777494	1815246
126	766713	1815910	673	774865	1814669	1275	777372	1815244
127	766710	1816028	674	774973	1814671	1276	777257	1815247
128	766591	1816144	675	775096	1814788	1277	777139	1815246
129	766592	1816027	676	774984	1814785	1278	777021	1815244
130	766593	1815910	677	774865	1814786	1279	777020	1815364
131	766592	1815732	678	774748	1814786	1280	777138	1815364
132	766473	1815790	679	774631	1814785	1281	777256	1815362
133	766475	1815909	680	774511	1814786	1282	777377	1815360
134	766471	1816025	681	774395	1814904	1283	777494	1815362
135	766472	1816146	682	774512	1814902	1284	777610	1815363
138	766356	1815792	683	774630	1814903	1285	777730	1815483
187	773486	1814995	684	774747	1814904	1286	777610	1815482
188	773368	1814997	685	774864	1814904	1287	777495	1815481
189	773367	1815115	686	774983	1814902	1289	777255	1815480
190	773488	1815113	687	775101	1814903	1291	777377	1815597
191	773600	1815115	688	774981	1815022	1292	777493	1815599
192	773720	1815233	689	774866	1815021	1293	777612	1815597
193	773599	1815234	690	774749	1815022	1294	777726	1815598
194	773485	1815234	691	774630	1815022	1295	777847	1815716
195	773367	1815231	692	774524	1815012	1296	777730	1815716
197	773485	1815351	693	774750	1815141	1297	777610	1815716

Área del Proyecto								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
198	773603	1815352	694	775176	1814945	1298	777491	1815718
199	773721	1815350	695	775413	1815071	1300	777610	1815835
200	773302	1815040	696	775297	1815066	1301	776432	1814299
201	773184	1815040	697	775175	1815065	1302	776314	1814300
202	773182	1815145	698	775063	1815067	1303	776313	1814419
203	773066	1815158	699	774826	1815184	1304	776430	1814417
204	773064	1815040	700	774942	1815186	1305	776549	1814420
205	772947	1815039	701	775059	1815186	1306	776666	1814415
206	772948	1815158	702	775179	1815184	1307	776665	1814538
207	772830	1815158	703	775298	1815184	1308	776552	1814535
209	772712	1815039	704	775417	1815184	1309	776429	1814535
210	772712	1815158	705	775533	1815182	1311	776429	1814651
211	772594	1815158	706	775652	1815301	1312	776549	1814654
212	772593	1815040	707	775533	1815302	1313	776665	1814650
214	772476	1815158	708	775414	1815303	1314	776549	1814775
215	772470	1815262	709	775296	1815302	1315	776669	1814772
216	772358	1815276	710	775179	1815301	1316	776666	1814890
217	772353	1814930	711	775061	1815302	1317	776784	1815009
218	772353	1815029	712	774942	1815302	1318	776783	1814890
219	772235	1815043	713	775181	1815421	1319	776785	1814772
220	772236	1814931	714	775296	1815419	1320	776784	1814653
221	772119	1814930	715	775118	1815421	1322	776901	1814539
222	771999	1814931	716	775533	1815420	1323	776902	1814654
223	771881	1814931	717	775649	1815419	1324	776900	1814772
224	771883	1814824	718	775530	1815538	1326	776903	1815008
225	771763	1814814	746	775858	1815531	1327	776902	1815127
226	771765	1814930	747	775857	1815651	1328	776906	1815248
227	771644	1814931	748	775975	1815652	1329	777021	1814890
228	771642	1814819	749	776093	1815771	1330	777019	1814772
229	771527	1814811	750	775976	1815769	1331	777021	1814653
230	771527	1814930	751	775853	1815770	1333	777138	1814890
231	771408	1814815	752	775854	1815887	1334	777254	1814771
232	771292	1814812	753	775972	1815890	1335	777361	1815010
233	771175	1814813	754	776095	1815887	1336	777478	1815011
234	771083	1814819	755	776095	1816006	1337	777475	1815129
237	771365	1814433	756	775975	1816007	1339	777714	1815128
238	771247	1814432	757	775629	1815745	1340	777832	1815128
239	771245	1814314	758	775629	1815628	1341	777597	1815247
240	771363	1814314	759	775753	1815624	1342	777713	1815246
241	771363	1814196	760	775747	1815508	1343	777831	1815246
242	771245	1814196	761	775746	1815391	1344	777951	1815245
243	771245	1814078	833	774189	1814628	1345	778067	1815246
244	771363	1814078	834	774073	1814628	1346	778183	1815246
245	771245	1813960	835	773955	1814625	1347	778424	1815363
246	771245	1813842	836	773956	1814511	1348	778302	1815366
248	771245	1813606	837	773837	1814510	1349	778186	1815363
249	771244	1814667	838	773834	1814395	1350	778067	1815362
250	771126	1814768	839	773719	1814392	1351	777953	1815365
251	771125	1814666	842	773602	1814272	1352	777837	1815363
252	771127	1814548	843	773718	1814272	1353	777715	1815365
253	771126	1814432	844	773720	1814154	1354	777839	1815482
254	771121	1814314	845	773601	1814155	1355	777950	1815482

Área del Proyecto								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
255	771010	1814430	846	773483	1814157	1356	778070	1815482
256	771009	1814549	848	767632	1814648	1357	778184	1815483
257	771012	1814668	849	767745	1814653	1358	778303	1815481
258	771009	1814787	850	767867	1814766	1359	778424	1815482
260	770892	1814669	851	767749	1814766	1360	778304	1815600
261	770891	1814549	852	767630	1814766	1361	778185	1815600
262	770771	1814549	853	767511	1814765	1362	778069	1815602
265	770760	1814509	854	767514	1814884	1363	777951	1815599
266	770758	1814391	855	767630	1814885	1364	777953	1815715
267	770758	1814273	856	767747	1814883	1365	778069	1815719
269	770758	1814037	857	767865	1814884	1366	777833	1815834
271	770876	1814273	858	767865	1815002	1367	777715	1815836
272	770876	1814391	859	767749	1815002	1523	773310	1814861
273	770994	1814273	860	767869	1815119	1524	773431	1814744
274	770994	1814155	862	767432	1815303	1526	773196	1814743
275	771112	1814273	863	767435	1815419	1527	773077	1814743
277	771111	1814037	864	767551	1815420	1528	772960	1814745
279	770879	1814023	865	767665	1815426	1531	772958	1814626
280	770997	1814023	866	767671	1815540	1532	773077	1814627
282	771115	1813905	867	767554	1815538	1533	773196	1814624
283	770997	1813905	868	767432	1815540	1534	773315	1814626
284	770879	1813905	869	767319	1815540	1535	773429	1814626
285	770761	1813787	870	767198	1815657	1671	774072	1815158
286	770880	1813787	871	767314	1815655	1672	774186	1815039
287	770997	1813789	872	767436	1815657	1673	774306	1815033
288	771114	1813787	873	767319	1815778	1674	774305	1814920
289	771113	1813669	874	767198	1815778	1675	774188	1814918
290	771000	1813669	875	767193	1815893	1676	774068	1815037
291	770878	1813668	878	767465	1814688	1677	773950	1815038
292	770633	1813668	879	767465	1814571	1678	774069	1814919
293	770762	1813553	880	767346	1814568	1679	774188	1814800
294	770761	1813434	882	767227	1814450	1680	774069	1814801
295	770704	1813377	883	767347	1814452	1681	773950	1814921
296	770585	1813378	884	767466	1814452	1682	773834	1814919
297	770466	1813378	885	767582	1814454	1683	773951	1814801
298	770466	1813260	886	767465	1814334	1684	773951	1814684
299	770348	1813378	887	767584	1814333	1685	773834	1814801
300	770348	1813496	888	767702	1814213	1686	773716	1814800
301	770466	1813496	889	773944	1816428	1687	773832	1814683
302	770580	1813496	890	773831	1816427	1688	773717	1814682
303	770701	1813496	891	773711	1816430	1689	773596	1814683
304	770702	1813615	892	773592	1816424	1690	773599	1814576
305	770583	1813614	893	773474	1816310	1691	773714	1814565
306	770466	1813614	894	773592	1816310	1692	773834	1814564
308	770584	1813732	895	773713	1816310	1993	768150	1816759
309	770704	1813733	896	773831	1816310	1994	768389	1816758
310	770702	1813850	897	773945	1816309	1995	768268	1816759
311	770466	1813732	898	773947	1816192	1996	768506	1816880
312	770701	1813968	899	773829	1816190	1997	768386	1816879
315	770621	1813216	900	773712	1816193	1998	768269	1816878
316	770384	1813216	901	773593	1816189	1999	768150	1816880
317	770266	1813216	902	773474	1816189	2000	768033	1816877

Área del Proyecto								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
318	770148	1813098	903	773594	1816070	2001	768150	1816994
319	770266	1813098	904	773712	1816075	2002	768269	1816997
320	770384	1813098	905	773829	1816074	2003	768387	1816995
321	770500	1813099	906	773942	1816076	2004	768504	1816997
324	770502	1812979	907	773945	1815954	2005	768617	1816995
325	770387	1812978	908	773831	1815953	2006	768730	1816997
326	770266	1812981	909	773708	1815955	2007	768623	1817113
327	770148	1812980	910	773488	1816419	2008	768504	1817114
328	770044	1812979	911	773369	1816416	2009	768387	1817118
329	770030	1812862	912	773378	1816534	2010	768269	1817112
331	770265	1812862	913	773488	1816534	2011	768271	1817231
332	770384	1812862	914	773604	1816535	2012	768383	1817229
333	770500	1812862	915	773722	1816136	2013	768504	1817230
335	770408	1812762	916	773842	1816536	2014	768623	1817229
338	770289	1812528	917	773960	1816534	2015	768384	1817348
339	770172	1812527	918	773958	1816652	2016	768327	1817349
340	770171	1812408	919	773841	1816652	2017	768266	1817351
341	770293	1812409	920	773723	1816651	2019	768384	1817348
342	770173	1812292	921	773604	1816648	2022	768796	1816433
343	770054	1812293	922	773255	1816385	2023	768913	1816430
344	770053	1812172	923	773255	1816270	2024	769029	1816429
345	770171	1812174	924	773373	1816267	2025	769029	1816549
346	770053	1812055	925	773374	1816150	2026	768911	1816549
347	769934	1812056	926	773254	1816151	2027	768792	1816550
348	769936	1811937	928	773254	1816032	2028	768675	1816550
349	770054	1811938	929	773371	1816032	2029	768559	1816550
350	769936	1811817	930	773490	1816031	2032	768559	1816667
351	769820	1811820	931	773604	1816029	2033	768676	1816667
352	769819	1811701	932	773610	1815935	2034	768769	1816666
353	769936	1811701	933	773491	1815914	2037	768677	1816786
354	771502	1814739	934	773374	1815913	2038	768559	1816704
355	771502	1814621	935	773255	1815912	2039	768676	1816903
357	771620	1814739	936	773136	1815914	2040	768796	1816903
358	771738	1814739	937	773136	1815796	2041	768793	1817021
359	771738	1814621	939	773372	1815796	2042	768794	1817140
360	771856	1814621	940	773490	1815794	2051	770316	1814525
361	771856	1814739	941	773611	1815794	2052	770315	1814424
362	771974	1814739	942	773371	1815678	2053	770434	1814424
363	771971	1814621	943	773255	1815680	2054	770550	1814306
364	772092	1814739	944	767516	1814956	2055	770433	1814304
365	772092	1814636	945	767516	1815073	2056	770315	1814305
366	772210	1814739	946	767637	1815073	2057	770315	1814188
367	772328	1814739	947	767516	1815192	2058	770437	1814187
368	772329	1814849	948	767634	1815193	2059	770550	1814186
369	772446	1814857	949	767753	1815192	2060	770667	1814188
370	772460	1814739	952	767753	1815311	2061	770550	1814069
371	772544	1814740	953	767636	1815311	2063	770317	1814070
372	772627	1814710	954	767516	1815311	2064	770196	1814060
373	772627	1814828	956	768980	1815408	2065	770314	1813952
374	772627	1814946	957	769099	1815220	2066	770435	1813951
375	772745	1814946	958	768982	1815519	2067	770551	1813950
376	772745	1814828	959	768864	1815517	2068	770432	1813833

Área del Proyecto								
Sitio	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**	**Sitio**	**X**	**Y**
377	772864	1814827	960	768864	1815638	2069	770435	1813715
378	772862	1814945	961	768981	1815637	2070	770316	1813833
379	772978	1814946	962	769099	1815636	2071	770193	1813832
380	772979	1814828	963	769219	1815754	2072	770197	1813950
381	773099	1814945	964	769100	1815752	2073	770079	1813949
383	773335	1814946	966	768863	1815756	2074	770079	1814069
384	773454	1814945	967	768979	1815871	2075	769958	1813951
385	773571	1814827	968	769099	1815871	2076	769959	1814068
386	773571	1814945	969	769215	1815872	2077	769842	1814067
387	773689	1814944	970	769316	1815992	2078	769963	1814187
388	773808	1814947	971	769218	1815989	2079	769842	1814187
389	773689	1815064	972	769100	1815990	2080	769844	1814305
390	773808	1815063	973	768979	1815989	2081	769962	1814304
391	773805	1815183	974	768982	1816108	2082	769960	1814422
392	773924	1815182	975	769101	1816109	2083	769911	1814658
393	774041	1815183	976	769422	1817453	2084	770028	1814658
395	769868	1811620	977	769304	1817453	2085	770145	1814650
396	769750	1811622	978	769185	1817453	2086	770031	1814539
397	769751	1811505	979	769070	1817454	2087	770150	1814540
398	769630	1811504	980	769185	1817336	2088	770266	1814540
399	769630	1811384	981	769066	1817337	2089	770147	1814421
400	769747	1811387	983	768885	1817335	2090	770031	1814422
401	769630	1811268	984	768831	1817217	2091	770030	1814303
402	769512	1811269	985	769364	1817398	2092	770148	1814302
403	769511	1811149	986	769364	1817278	2093	770148	1814187
404	769630	1811151	987	769245	1817277	2094	770031	1814183
405	769632	1811031	988	769130	1817280	2095	770147	1814067
406	769511	1811032	989	769009	1817279	235-A	771246	1814549
407	769395	1811033	990	768893	1817162	235-B	771363	1814432
408	769393	1810914	991	769009	1817158	236-A	768795	1816784
409	769513	1810914	992	769126	1817157	236-B	771363	1814550
410	771062	1811018	993	769246	1817161	23-B	768089	1814843

Tabla 23. Centroide de los sitios de muestreo del proyecto.

Para el presente proyecto, se tomarán los sitios de muestreo en su totalidad para la caracterización del Sistema Ambiental, y para el área del proyecto se consideran únicamente aquellos que incidan dentro de las limitantes de dicha superficie.

4.4.2.1.2.1. Sistema Ambiental

- **Confiabilidad de Muestreo**

La confiabilidad en un inventario biológico de flora es fundamental para garantizar que las estimaciones sobre la diversidad y abundancia de especies sean precisas y representativas del área estudiada. Cuando se lleva a cabo un inventario de flora, el objetivo es obtener una representación precisa y confiable de las especies presentes en un área específica. Sin embargo, debido a la variabilidad natural y la extensión del área de estudio, es inviable censar cada individuo de cada especie. En este contexto, el cálculo del error de muestreo se convierte en una técnica esencial para estimar la precisión de los datos recogidos.

El cálculo del error de muestreo juega un papel crucial en este proceso al permitir evaluar la precisión de las estimaciones obtenidas a partir de las muestras recogidas. Este cálculo ayuda a determinar cuánto se desvían las estimaciones de los parámetros poblacionales reales, como la media de individuos por hectárea o la riqueza de especies, ofreciendo una medida cuantitativa de la incertidumbre asociada a los datos.

De esta forma, se realizaron los cálculos del Error de Muestreo con una confiabilidad del 95% y la variable considerada corresponde al número de especies que se encontraron en cada uno de los sitios de muestreo.

Las fórmulas aplicadas para obtener el error de muestreo son las siguientes:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_1}{n} = media\ de\ la\ variable\ de\ interés\ de\ la\ muestra, estimador\ básico$$

$$S_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (y_1 - \bar{y})^2}{n-1} = varianza\ de\ la\ variable\ en\ la\ muestra, estimador$$

$$f = \frac{n}{N} = fracción\ o\ intensidad\ de\ muestreo, suele\ expresarse\ en\ porcentaje$$

$$FCF = (1-f) = factor\ de\ corrección\ por\ población\ finita$$

$$S_{\bar{y}}^2 = \frac{S_y^2}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right) = \frac{S_y^2}{n} FCF = varianza\ de\ la\ media$$

$$tS_{\bar{y}} = error\ de\ muestreo\ observado\ o\ experimental$$

$$E = error\ de\ muestreo\ requerido, define\ la\ precisión\ deseada\ en\ la\ estimación$$

$$n_{nec} = \frac{1}{\frac{E^2}{S_y^2 t^2} + \frac{1}{N}} = \begin{matrix} tamaño\ de\ muestra\ necesario\ para\ satisfacer \\ la\ precisión\ y\ confiabilidad\ requeridos \end{matrix}$$

Dónde:

y = Número de especies que se encontraron en los sitios de muestreo.
n = Número de muestras recabadas en el área de estudio.
N = Número total de muestras en el área de estudio.

De acuerdo con la información de campo obtenida mediante 1,863 sitios de muestreo (tamaño de la muestra) de 400 m^2, distribuidos en una superficie de **2,926.26** hectáreas, se obtuvo como resultado una intensidad de muestra de **2.55 %.**

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la metodología aplicada para determinar el error de muestreo:

Símbolo	Descripción	Valor
N	Tamaño de la Población	73,157
α	Probabilidad de que la conclusión sea incorrecta	0.05
n	Tamaño de la Muestra	1,868

Símbolo	Descripción	Valor
$\bar{y}$ = y-barra	Media Muestral	13.67
S2y	Varianza Muestral de la Variable	97.88
F = n/N	Fracción o Intensidad de Muestreo	0.03
FCF = 1-f	Factor de Corrección por Población Finita	0.97
$S2\bar{y}$	Varianza Muestral del Estimador Media Muestral	0.05
$S\bar{y}$	Desviación Estándar (Error Típico)	0.23
(α, gl=n-1)	Valor t-Student	1.96
$tS\bar{y}$	Error de Muestreo	0.44
$\bar{y}+tS\bar{y}$	Límite Superior de Estimación de la Media	14.11
$\bar{y}-tS\bar{y}$	Límite Inferior de Estimación de la Media	13.23
E	Error Máximo Aceptable	1.37
$n_{necesaria}$	Tamaño de Muestra necesario	201
-----	Unidades de Muestreo faltantes	1,667
$\hat{t}$	Total Estimado	1,000,144.91
-----	Límite Superior de Estimación Total	1,032,566.32
-----	Límite Inferior de Estimación Total	961,723.51
-----	Error de Muestreo Total	3.24%
-----	Intensidad de Muestreo Total	2.55%

Tabla 24. Análisis Experimental del Muestreo aplicado en el SA.

De acuerdo con lo obtenido, el levantamiento de información para el SA, se obtuvo un error de muestreo total del 3.24% y una intensidad de muestreo total del 2.55%, los resultados del levantamiento de información para el inventario de flora, demuestran que el proceso fue efectivo y confiable. La precisión alcanzada y la representatividad de la muestra confirman que la metodología utilizada fue adecuada y que los datos recolectados son robustos para el propósito del estudio.

Además, se considera que el diseño de muestreo es eficiente, de acuerdo con lo planteado por Asrat y Tesfaye (2013) y Hsu et al. (2020), quienes señalan que, en los inventarios florísticos, el margen máximo de error admisible es del 10%. Dado que nuestro error de muestreo se encuentra significativamente por debajo de este umbral, se puede concluir que el muestreo fue realizado de manera eficiente y dentro de los estándares aceptables para este tipo de estudio.

- **Riqueza de especies**

La Riqueza de Especies presente en el Sistema Ambiental es de 443 especies, distribuidas en 88 Familias, destacando la Familia Fabaceae con 48 especies.

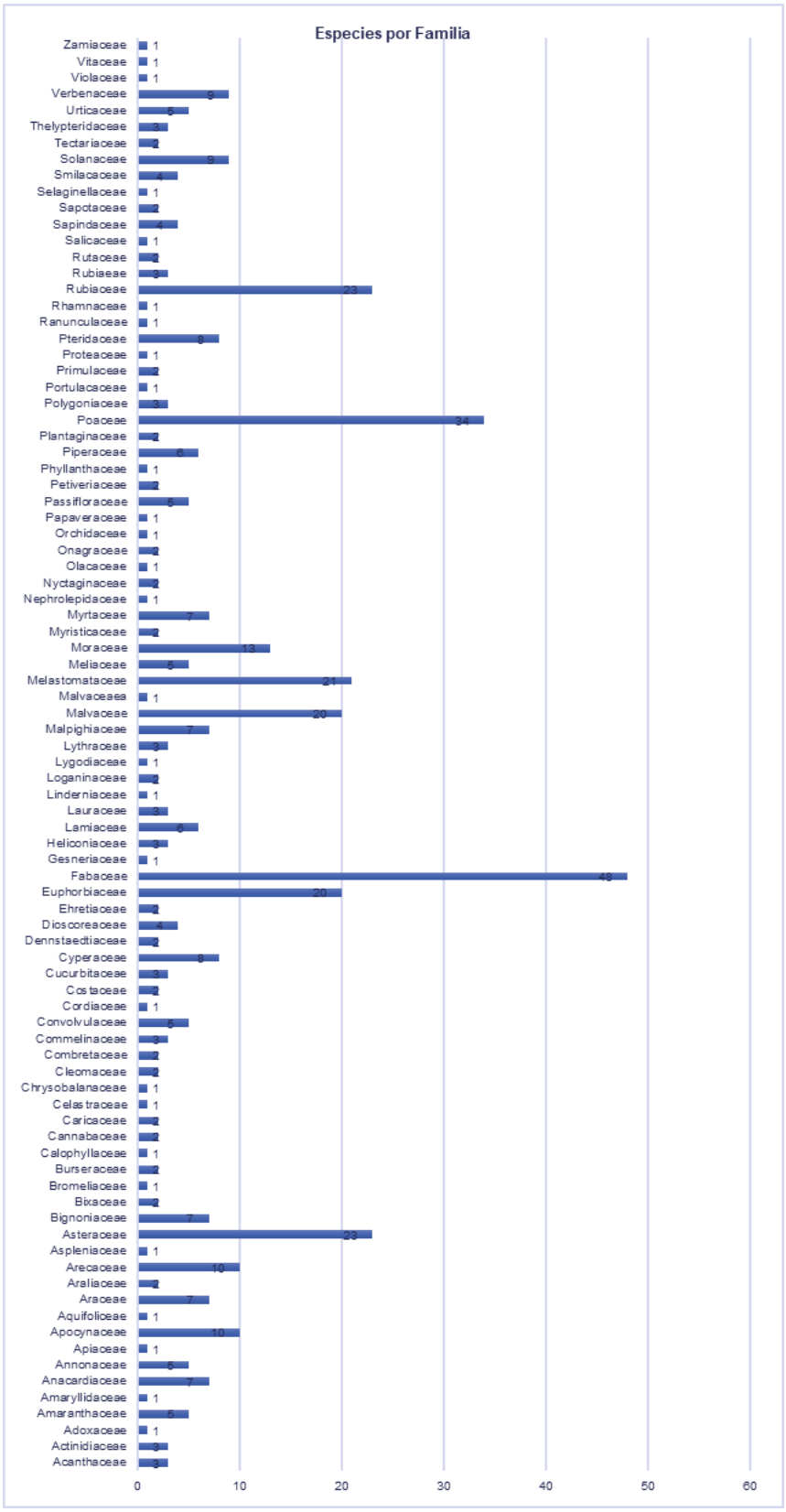

Gráfico 2. Riqueza de familias presentes en el área del Sistema Ambiental.

- **Abundancia Relativa**

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo se registraron en total 1,929 individuos distribuidos en 116 especies; las especies con mayor abundancia relativa en este estrato son el Algodoncillo (*Trichospermum mexicanum*) con el 6.27% (121 individuos), el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 7.00% (135 individuos) y el Capulín (*Xylopia frutescens*) con el 7.15% (138 individuos). Mientras que 17 especies obtuvieron la menor abundancia relativa con el 0.05% (1 individuo) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	22	1.14%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	53	2.75%
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	12	0.62%
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechen prieto	5	0.26%
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	Cedrillo	10	0.52%
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	12	0.62%
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	3	0.16%
Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	Bienvenidos	7	0.36%
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanábana	1	0.05%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	5	0.26%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	7	0.36%
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	Agua catillo	6	0.31%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	138	7.15%
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Chiche colorado	18	0.93%
Apocynaceae	*Stemmadenia pubescens*	Huevos de gato	1	0.05%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	58	3.01%
Aquifoliceae	*Ilex guianensis*	Ilex	1	0.05%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	4	0.21%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	29	1.50%
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo de marrano	3	0.16%
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	10	0.52%
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	27	1.40%
Bignoniaceae	*Amphitecna apiculata*	Jicarillo	9	0.47%
Bignoniaceae	*Amphitecna latifolia*	Guiro de los petenes	1	0.05%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	18	0.93%
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarillo	1	0.05%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	41	2.13%
Burseraceae	*Protium copal*	Copal	6	0.31%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	17	0.88%
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín cimarrón	4	0.21%
Celastraceae	*Crossopetalum parviflorum*	Pinta uña	15	0.78%
Chrysobalanaceae	*Licania platypus*	Cabeza de mico	4	0.21%
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Cortés amarillo	16	0.83%
Ehretiaceae	*Bourreria mollis*	Palo de nance	3	0.16%
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	2	0.10%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	36	1.87%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	15	0.78%
Euphorbiaceae	*Croton schiedeanus*	Cascarillo	1	0.05%
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	Árbol de hule	1	0.05%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guacibán	56	2.90%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandón	14	0.73%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	21	1.09%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	50	2.59%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	8	0.41%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	80	4.15%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	10	0.52%
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Frijolillo	23	1.19%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	32	1.66%
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Palo de zope	8	0.41%
Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	33	1.71%
Lamiaceae	*Vitex gaumeri*	Carrete	1	0.05%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	4	0.21%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	Aguacatillo	6	0.31%
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel	1	0.05%
Malpighiaceae	*Bunchosia guatemalensis*	Ojo de venado	3	0.16%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	7	0.36%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulín	2	0.10%
Malvaceae	*Ayenia aculeata*	Garabato	1	0.05%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	12	0.62%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	36	1.87%
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	10	0.52%
Malvaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	7	0.36%
Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	1	0.05%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	7	0.36%
Malvaceae	*Theobroma cacao*	Cacao	3	0.16%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	121	6.27%
Malvaceaea	*Hampea trilobata*	Majagua	15	0.78%
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	Duraznillo	4	0.21%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	13	0.67%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	10	0.52%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	2	0.10%
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Caoba	2	0.10%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	5	0.26%
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan	5	0.26%
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Yaca	1	0.05%
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	4	0.21%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	24	1.24%
Moraceae	*Ficus americana*	Higuerón	20	1.04%
Moraceae	*Ficus aurea*	Amate dorado	1	0.05%
Moraceae	*Ficus lapathifolia*	Amate de hoja ancha	4	0.21%
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Naranjo de Luisiana	2	0.10%
Moraceae	*Poulsenia armata*	Carne de pescado	7	0.36%
Moraceae	*Trophis mexicana*	Estrellita	8	0.41%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	36	1.87%
Myristicaceae	*Virola guatemalensis*	Cedrillo	24	1.24%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	30	1.56%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	13	0.67%
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis*	Capulín	19	0.98%
Myrtaceae	*Eugenia breedlovei*	E. breedlovei	4	0.21%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	43	2.23%
Myrtaceae	*Eugenia tikalana*	Capulin	25	1.30%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	8	0.41%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	2	0.10%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	0.05%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	53	2.75%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	22	1.14%
Primulaceae	*Ardisia paschalis*	Chocolatillo	3	0.16%
Primulaceae	*Parathesis leptopa*	P. leptopa	2	0.10%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	5	0.26%
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Canilla de venado	19	0.98%
Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum*	Canelillo	2	0.10%
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito	3	0.16%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	0.05%
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Crucecita	8	0.41%
Rubiaceae	*Simira salvadorensis*	Nazareno	3	0.16%
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	Rabo de lagarto	7	0.36%
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	Lagarto	4	0.21%
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Botoncillo	1	0.05%
Sapindaceae	*Cupania dentata*	Agua al ojo blancos	7	0.36%
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	3	0.16%
Sapotaceae	*Chrysophyllum mexicanum*	Caimitillo	1	0.05%
Sapotaceae	*Pouteria sapota*	Mamey zapote	3	0.16%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	135	7.00%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	100	5.18%
Urticaceae	*Coussapoa oligocephala*	Coussapoa	8	0.41%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	28	1.45%
Total			**1,929**	**100%**

Tabla 25. Abundancia Relativa presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo se registraron en total 3,219 individuos distribuidos en 104 especies; las especies con mayor abundancia relativa en este estrato son el Acotope (*Thevetia ahouai*) con el 5.78% (186 individuos), el Canutillo (*Piper hispidum*) con el 7.24% (233 individuos) y el Capulincillo (*Clidemia petiolaris*) con el 16.03% (516 individuos). Mientras que 10 especies obtuvieron la menor abundancia relativa con el 0.03% (1 individuo) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Acanthaceae	*Aphelandra scabra*	Cola de gallo	8	0.25%
Actinidiaceae	*Saurauia scabrida*	Moquillo	36	1.12%
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	22	0.68%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	3	0.09%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	0.12%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	81	2.52%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	186	5.78%
Araceae	*Spathiphyllum cochlearispathum*	Cuna de moisés	2	0.06%
Arecaceae	*Cryosophila stauracantha*	Guano kum	18	0.56%
Arecaceae	*Desmoncus ferox*	Bejuco de espina	2	0.06%
Arecaceae	*Reinhardtia gracilis*	Coyolito de ventana	4	0.12%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	19	0.59%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	51	1.58%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Timboco	4	0.12%
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achiote	3	0.09%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	3	0.09%
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	4	0.12%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	5	0.16%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	5	0.16%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	2	0.06%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	15	0.47%
Fabaceae	*Acacia angustifolia*	A. angustifolia	1	0.03%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	18	0.56%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	0.06%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	0.03%
Fabaceae	*Calliandra angustissima*	C. angustissima	4	0.12%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de ángel	1	0.03%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	109	3.39%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	32	0.99%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	15	0.47%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	6	0.19%
Fabaceae	*Machaerium kegelii*	Espinosa	14	0.43%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	Machaerium	14	0.43%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	183	5.68%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	11	0.34%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	69	2.14%
Fabaceae	*Senna atomaria*	Guacamayo	4	0.12%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamaya	67	2.08%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	57	1.77%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraíso	68	2.11%
Heliconiaceae	*Heliconia uxpanapensis*	Platanillo	2	0.06%
Lamiaceae	*Aegiphila monstrosa*	Café cimarrón	2	0.06%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	61	1.89%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	4	0.12%
Malvaceae	*Bernoullia flammea*	Amapola	1	0.03%
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	2	0.06%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	16	0.50%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	27	0.84%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	0.03%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	0.06%
Melastomataceae	*Clidemia crenata*	Mortiño	6	0.19%
Melastomataceae	*Clidemia hirta*	Mortiño	2	0.06%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	91	2.83%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulincillo	516	16.03%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	89	2.76%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	16	0.50%
Melastomataceae	*Miconia chrysophylla*	M. chrysophylla	4	0.12%
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	M. ciliata	3	0.09%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	22	0.68%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	Micon	18	0.56%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	2	0.06%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	3	0.09%
Melastomataceae	*Miconia hyperprasina*	Frutillo	1	0.03%
Melastomataceae	*Miconia lateriflora*	M. lateriflora	2	0.06%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Melastomataceae	*Miconia minutiflora*	Nigüito	1	0.03%
Melastomataceae	*Miconia octona*	Hojalatillo	2	0.06%
Melastomataceae	*Miconia reducens*	M. reducens	2	0.06%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	11	0.34%
Moraceae	*Trophis chiapensis*	T. chiapensis	29	0.90%
Myrtaceae	*Pimienta dioica*	Pimienta gorda	1	0.03%
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Coma de uña	2	0.06%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	26	0.81%
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Guacamaya	4	0.12%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	131	4.07%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	233	7.24%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	Piper	3	0.09%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	137	4.26%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chililllo prieto	16	0.50%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	25	0.78%
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	Bambú asiático	7	0.22%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	4	0.12%
Poaceae	*Guadua longifolia*	Bambú espinudo	11	0.34%
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides*	Bejuco leñatero	9	0.28%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	44	1.37%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	12	0.37%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	10	0.31%
Rubiaceae	*Palicourea galeottiana*	Kaka che	5	0.16%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	13	0.40%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	4	0.12%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	9	0.28%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	40	1.24%
Rubiaceae	*Rudgea cornifolia*	Bejuco verde	1	0.03%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	12	0.37%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	3	0.09%
Rubiaeae	*Psychotria costivenia*	Huesillo	15	0.47%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	20	0.62%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	0.03%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	141	4.38%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	0.06%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	23	0.71%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	69	2.14%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	52	1.62%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	4	0.12%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	39	1.21%
Total			**3,219**	**100%**

Tabla 26. Abundancia Relativa presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron en total 20,289 individuos distribuidos en 219 especies; las especies con mayor abundancia relativa en este estrato son el Asian Crabgrass (*Digitaria bicornis*) con el 4.58% (930 individuos), el Chorequillo (*Macroptilium atropurpureum*) con el 4.97% (1,009 individuos) y la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 6.60% (1,339 individuos). Mientras que 30 especies obtuvieron la menor abundancia relativa con el 0.005% (1 individuo) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Borreguillo	297	1.46%
Acanthaceae	*Ruellia geminiflora*	Yan-kotil	1	0.00%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	0.00%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	9	0.04%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	78	0.38%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	19	0.09%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	5	0.02%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	0.00%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	91	0.45%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	Mandelina	37	0.18%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	33	0.16%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	0.01%
Apocynaceae	*Urechites andrieuxii*	Bejuco guaco	1	0.00%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	11	0.05%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	16	0.08%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	73	0.36%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	138	0.68%
Araceae	*Syngonium angustifolium*	Lengua de vaca	6	0.03%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	196	0.97%
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*	Helecho marino	6	0.03%
Asteraceae	*Acmella repens*	Tripa de pollo	28	0.14%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	4	0.02%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	0.00%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	0.00%
Asteraceae	*Centratherum punctatum*	Siempreviva	14	0.07%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	16	0.08%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	7	0.03%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	2	0.01%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	92	0.45%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	0.01%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	565	2.78%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	6	0.03%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	172	0.85%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	18	0.09%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	0.00%
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	Pápalo	3	0.01%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	566	2.79%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	0.00%
Asteraceae	*Synedrella nodiflora*	Cerbatana	6	0.03%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	15	0.07%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	444	2.19%
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	3	0.01%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	31	0.15%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	8	0.04%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	18	0.09%
Cleomaceae	*Cleome aculeata*	Flor de araña espinosa	12	0.06%
Cleomaceae	*Cleoserrata serrata*	Caballero	1	0.00%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	83	0.41%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	7	0.03%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	24	0.12%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	3	0.01%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	14	0.07%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	49	0.24%
Convolvulaceae	*Jacquemontia tamnifolia*	Algodoncillo	3	0.01%
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*	Moradilla	1	0.00%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	66	0.33%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	64	0.32%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	29	0.14%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	16	0.08%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	83	0.41%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	118	0.58%
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	Pionia	18	0.09%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	437	2.15%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	25	0.12%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	479	2.36%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	189	0.93%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	40	0.20%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	569	2.80%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	178	0.88%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	14	0.07%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	Helecho marranero	11	0.05%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	7	0.03%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	22	0.11%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	0.00%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	17	0.08%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	130	0.64%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	192	0.95%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	5	0.02%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	22	0.11%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	236	1.16%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	259	1.28%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	42	0.21%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	7	0.03%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	307	1.51%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	40	0.20%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	11	0.05%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	13	0.06%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	29	0.14%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	22	0.11%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	0.00%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	34	0.17%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	2	0.01%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	195	0.96%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	14	0.07%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	33	0.16%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	336	1.66%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	0.00%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	413	2.04%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	1009	4.97%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	7	0.03%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	134	0.66%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	169	0.83%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Fabaceae	*Mimosa somnians*	Zarza	1	0.00%
Fabaceae	*Mucuna argyrophylla*	Frijol terciopelo	7	0.03%
Fabaceae	*Mucuna incanum*	Pega pega	1	0.00%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	795	3.92%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	339	1.67%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	32	0.16%
Fabaceae	*Teramnus labialis*	boca gruesa	1	0.00%
Gesneriaceae	*Achimenes grandiflora*	Violeta mexicana	1	0.00%
Lamiaceae	*Hyptis suaveolens*	Canitullo	9	0.04%
Lamiaceae	*Ocimum basilicum*	Albahaca	1	0.00%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	6	0.03%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	0.00%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	20	0.10%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	4	0.02%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	60	0.30%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	334	1.65%
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	Escobilla	3	0.01%
Lythraceae	*Cuphea utriculosa*	Quiebrapiedras	1	0.00%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	43	0.21%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	2	0.01%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	112	0.55%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	26	0.13%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	112	0.55%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	46	0.23%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	308	1.52%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	206	1.02%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	21	0.10%
Melastomataceae	*Arthrostemma ciliatum*	Acedillo	11	0.05%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	5	0.02%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	245	1.21%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	0.00%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	10	0.05%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	43	0.21%
Passifloraceae	*Passiflora filipes*	Frijolillo	2	0.01%
Passifloraceae	*Passiflora hahnii*	Passiflora	3	0.01%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	4	0.02%
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Granadita de ratón	30	0.15%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	0.00%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	108	0.53%
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	112	0.55%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	60	0.30%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	0.00%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	258	1.27%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	278	1.37%
Poaceae	*Axonopues donax*	Pasta alfombra	1	0.00%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	172	0.85%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	0.00%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	19	0.09%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	165	0.81%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	930	4.58%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	40	0.20%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	9	0.04%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	3	0.01%
Poaceae	*Eragrostis cilianensis*	Zacate apestoso	5	0.02%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	111	0.55%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	99	0.49%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	6	0.03%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	65	0.32%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	171	0.84%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	138	0.68%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	29	0.14%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	2	0.01%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	551	2.72%
Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	Pasto sombra	5	0.02%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	143	0.70%
Poaceae	*Panicum virgatum*	Zacate klein	4	0.02%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	1339	6.60%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	115	0.57%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	80	0.39%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	587	2.89%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	235	1.16%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	122	0.60%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	393	1.94%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	0.00%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	5	0.02%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	102	0.50%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	36	0.18%
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	A. latifolium	4	0.02%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	12	0.06%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	78	0.38%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	18	0.09%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	10	0.05%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	13	0.06%
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivo	1	0.00%
Rubiaceae	*Borreria laevis*	Hierba del solsado	3	0.01%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	15	0.07%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	241	1.19%
Rubiaceae	*Spermacoce assurgens*	Assurgens	1	0.00%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	60	0.30%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	9	0.04%
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Culantrillo	3	0.01%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	5	0.02%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	228	1.12%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	23	0.11%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	81	0.40%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	26	0.13%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	14	0.07%
Smilacaceae	*Smilax spinosa*	Cocolineca	1	0.00%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	10	0.05%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	77	0.38%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	80	0.39%
Tectariaceae	*Tectaria heracleifolia*	Lengua de ciervo	2	0.01%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	2	0.01%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	58	0.29%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	123	0.61%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	0.00%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	11	0.05%
Verbenaceae	*Atachytarpheta jamaicencis*	Hoja de corrimiento	1	0.00%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	14	0.07%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	41	0.20%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	63	0.31%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	99	0.49%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	57	0.28%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	45	0.22%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	47	0.23%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	56	0.28%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	19	0.09%
Total			**20,289**	**100%**

Tabla 27. Abundancia Relativa presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

En las Especies No Maderables se registraron en total 101 individuos distribuidos en 4 especies; las especies con mayor abundancia relativa en este grupo son el Apachite (*Sabal mexicana*) con el 25.74% (26 individuos) y el Botan (*Sabal mauritiiformis*) con el 67.33% (68 individuos). Mientras que 1 especies obtuvo la menor abundancia relativa con el 1.98 % (2 individuos) siendo ésta el Chocho (*Astrocaryum mexicanum*).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Arecaceae	*Astrocaryum mexicanum*	Chocho	2	1.98%
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	5	4.95%
Arecaceae	*Sabal mauritiiformis*	Botan	68	67.33%
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	26	25.74%
TOTAL			**101**	**100%**

Tabla 28. Abundancia Relativa presente en las Especies No Maderables.

- **Índice de Valor de Importancia (IVI) y Valor de Importancia Relativo**

La metodología empleada para determinar el índice del Valor de Importancia se sustenta en lo descrito por Barajas-Gea (2005), del Centro de Geociencias de la UNAM, quien menciona que para el cálculo de este valor debe contarse con parámetros como densidad, frecuencia y dominancia absolutas y relativas.

Densidad y Densidad Relativa (DENrel)

El valor de la densidad relativa se obtiene a partir de la densidad, la densidad se obtiene de dividir el número de individuos de una especie entre la superficie muestreada:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{No. Individuos}}{\text{Área muestreada}}$$

Mientras que la Densidad Relativa se obtiene al dividir el valor de la densidad de la especie entre el total de las densidades de todas las especies y se multiplica por 100.

$$\text{Densidad Relativa (DER)} = \frac{\text{Densidad de una especie}}{\text{Densidad de todas las especies}} \text{ X } 100$$

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo se registraron en total 1,929 individuos resultando una densidad total de 257.89 Ind/Ha. Las especies con mayor densidaad relativa en este estrato son el Algodoncillo (*Trichospermum mexicanum*) con el 6.27% (16.18 Ind/Ha), el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 7.00% (18.05 Ind/Ha) y el Capulín (*Xylopia frutescens*) con el 7.15% (18.45 Ind/Ha). Mientras que 17 especies obtuvieron la menor densidad relativa con el 0.05% (0.13 Ind/Ha) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	22	2.94	1.14%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	53	7.09	2.75%
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	12	1.60	0.62%
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechen prieto	5	0.67	0.26%
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	Cedrillo	10	1.34	0.52%
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	12	1.60	0.62%
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	3	0.40	0.16%
Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	Bienvenidos	7	0.94	0.36%
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	1	0.13	0.05%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	5	0.67	0.26%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	7	0.94	0.36%
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	Agua catillo	6	0.80	0.31%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	138	18.45	7.15%
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Chiche colorado	18	2.41	0.93%
Apocynaceae	*Stemmadenia pubescens*	Huevos de gato	1	0.13	0.05%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	58	7.75	3.01%
Aquifoliceae	*Ilex guianensis*	Ilex	1	0.13	0.05%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	4	0.53	0.21%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	29	3.88	1.50%
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo de marrano	3	0.40	0.16%
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	10	1.34	0.52%
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	27	3.61	1.40%
Bignoniaceae	*Amphitecna apiculata*	Jicarillo	9	1.20	0.47%
Bignoniaceae	*Amphitecna latifolia*	Guiro de los petenes	1	0.13	0.05%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	18	2.41	0.93%
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarillo	1	0.13	0.05%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	41	5.48	2.13%
Burseraceae	*Protium copal*	Copal	6	0.80	0.31%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	17	2.27	0.88%
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín cimarrón	4	0.53	0.21%
Celastraceae	*Crossopetalum parviflorum*	Pinta uña	15	2.01	0.78%
Chrysobalanaceae	*Licania platypus*	Cabeza de mico	4	0.53	0.21%
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Cortés amarillo	16	2.14	0.83%
Ehretiaceae	*Bourreria mollis*	Palo de nance	3	0.40	0.16%
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	2	0.27	0.10%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	36	4.81	1.87%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	15	2.01	0.78%
Euphorbiaceae	*Croton schiedeanus*	Cascarillo	1	0.13	0.05%
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	Árbol de hule	1	0.13	0.05%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guacibán	56	7.49	2.90%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	14	1.87	0.73%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	21	2.81	1.09%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	50	6.68	2.59%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	8	1.07	0.41%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	80	10.70	4.15%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	10	1.34	0.52%
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Frijolillo	23	3.07	1.19%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	32	4.28	1.66%
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Palo de zope	8	1.07	0.41%
Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	33	4.41	1.71%
Lamiaceae	*Vitex gaumeri*	Carrete	1	0.13	0.05%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	4	0.53	0.21%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	Aguacatillo	6	0.80	0.31%
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel	1	0.13	0.05%
Malpighiaceae	*Bunchosia guatemalensis*	Ojo de venado	3	0.40	0.16%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	7	0.94	0.36%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulín	2	0.27	0.10%
Malvaceae	*Ayenia aculeata*	Garabato	1	0.13	0.05%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	12	1.60	0.62%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	36	4.81	1.87%
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	10	1.34	0.52%
Malvaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	7	0.94	0.36%
Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	1	0.13	0.05%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	7	0.94	0.36%
Malvaceae	*Theobroma cacao*	Cacao	3	0.40	0.16%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	121	16.18	6.27%
Malvaceaea	*Hampea trilobata*	Majagua	15	2.01	0.78%
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	Duraznillo	4	0.53	0.21%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	13	1.74	0.67%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	10	1.34	0.52%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	2	0.27	0.10%
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Caoba	2	0.27	0.10%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	5	0.67	0.26%
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan	5	0.67	0.26%
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Yaca	1	0.13	0.05%
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	4	0.53	0.21%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	24	3.21	1.24%
Moraceae	*Ficus americana*	Higuerón	20	2.67	1.04%
Moraceae	*Ficus aurea*	Amate dorado	1	0.13	0.05%
Moraceae	*Ficus lapathifolia*	Amate de hoja ancha	4	0.53	0.21%
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Naranjo de Luisiana	2	0.27	0.10%
Moraceae	*Poulsenia armata*	Carne de pescado	7	0.94	0.36%
Moraceae	*Trophis mexicana*	Estrellita	8	1.07	0.41%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	36	4.81	1.87%
Myristicaceae	*Virola guatemalensis*	Cedrillo	24	3.21	1.24%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	30	4.01	1.56%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	13	1.74	0.67%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis*	Capulín	19	2.54	0.98%
Myrtaceae	*Eugenia breedlovei*	E. breedlovei	4	0.53	0.21%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	43	5.75	2.23%
Myrtaceae	*Eugenia tikalana*	Capulin	25	3.34	1.30%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	8	1.07	0.41%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	2	0.27	0.10%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	0.13	0.05%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	53	7.09	2.75%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	22	2.94	1.14%
Primulaceae	*Ardisia paschalis*	Chocolatillo	3	0.40	0.16%
Primulaceae	*Parathesis leptopa*	P. leptopa	2	0.27	0.10%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	5	0.67	0.26%
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Canilla de venado	19	2.54	0.98%
Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum*	Canelillo	2	0.27	0.10%
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito	3	0.40	0.16%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	0.13	0.05%
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Crucecita	8	1.07	0.41%
Rubiaceae	*Simira salvadorensis*	Nazareno	3	0.40	0.16%
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	Rabo de lagarto	7	0.94	0.36%
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	Lagarto	4	0.53	0.21%
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Botoncillo	1	0.13	0.05%
Sapindaceae	*Cupania dentata*	Agua al ojo blancos	7	0.94	0.36%
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	3	0.40	0.16%
Sapotaceae	*Chrysophyllum mexicanum*	Caimitillo	1	0.13	0.05%
Sapotaceae	*Pouteria sapota*	Mamey zapote	3	0.40	0.16%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	135	18.05	7.00%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	100	13.37	5.18%
Urticaceae	*Coussapoa oligocephala*	Coussapoa	8	1.07	0.41%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	28	3.74	1.45%
Total			**1,929**	**257.89**	**100%**

Tabla 29. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo se registraron en total 3,219 resultando una densidad total de 1,370.53 Ind/Ha. Las especies con mayor densidad relativa en este estrato son el Acotope (*Thevetia ahouai*) con el 5.78% (79.19 Ind/Ha), el Canutillo (*Piper hispidum*) con el 7.24% (99.20 Ind/Ha) y el Capulincillo (*Clidemia petiolaris*) con el 16.03% (219.69 Ind/Ha). Mientras que 10 especies obtuvieron la menor densidad relativa con el 0.03% (0.43 Ind/Ha) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Acanthaceae	*Aphelandra scabra*	Cola de gallo	8	3.41	0.25%
Actinidiaceae	*Saurauia scabrida*	Moquillo	36	15.33	1.12%
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	22	9.37	0.68%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	3	1.28	0.09%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	1.70	0.12%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	81	34.49	2.52%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	186	79.19	5.78%
Araceae	*Spathiphyllum cochlearispathum*	Cuna de moises	2	0.85	0.06%
Arecaceae	*Cryosophila stauracantha*	Guano kum	18	7.66	0.56%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Arecaceae	*Desmoncus ferox*	Bejuco de espina	2	0.85	0.06%
Arecaceae	*Reinhardtia gracilis*	Coyolito de ventana	4	1.70	0.12%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	19	8.09	0.59%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	51	21.71	1.58%
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Timboco	4	1.70	0.12%
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achiote	3	1.28	0.09%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	3	1.28	0.09%
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	4	1.70	0.12%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	5	2.13	0.16%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	5	2.13	0.16%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	2	0.85	0.06%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	15	6.39	0.47%
Fabaceae	*Acacia angustifolia*	A. angustifolia	1	0.43	0.03%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	18	7.66	0.56%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	0.85	0.06%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	0.43	0.03%
Fabaceae	*Calliandra angustissima*	C. angustissima	4	1.70	0.12%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	1	0.43	0.03%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	109	46.41	3.39%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	32	13.62	0.99%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	15	6.39	0.47%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	6	2.55	0.19%
Fabaceae	*Machaerium kegelii*	Espinosa	14	5.96	0.43%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	Machaerium	14	5.96	0.43%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	183	77.91	5.68%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	11	4.68	0.34%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	69	29.38	2.14%
Fabaceae	*Senna atomaria*	Guacamayo	4	1.70	0.12%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamaya	67	28.53	2.08%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	57	24.27	1.77%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	68	28.95	2.11%
Heliconiaceae	*Heliconia uxpanapensis*	Platanillo	2	0.85	0.06%
Lamiaceae	*Aegiphila monstrosa*	Café cimarron	2	0.85	0.06%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	61	25.97	1.89%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	4	1.70	0.12%
Malvaceae	*Bernoullia flammea*	Amapola	1	0.43	0.03%
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	2	0.85	0.06%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	16	6.81	0.50%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	27	11.50	0.84%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	0.43	0.03%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	0.85	0.06%
Melastomataceae	*Clidemia crenata*	Mortiño	6	2.55	0.19%
Melastomataceae	*Clidemia hirta*	Mortiño	2	0.85	0.06%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	91	38.74	2.83%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulincillo	516	219.69	16.03%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	89	37.89	2.76%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	16	6.81	0.50%
Melastomataceae	*Miconia chrysophylla*	M. chrysophylla	4	1.70	0.12%
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	M. ciliata	3	1.28	0.09%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	22	9.37	0.68%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	Micon	18	7.66	0.56%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	2	0.85	0.06%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	3	1.28	0.09%
Melastomataceae	*Miconia hyperprasina*	Frutillo	1	0.43	0.03%
Melastomataceae	*Miconia lateriflora*	M. lateriflora	2	0.85	0.06%
Melastomataceae	*Miconia minutiflora*	Nigüito	1	0.43	0.03%
Melastomataceae	*Miconia octona*	Hojalatillo	2	0.85	0.06%
Melastomataceae	*Miconia reducens*	M. reducens	2	0.85	0.06%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	11	4.68	0.34%
Moraceae	*Trophis chiapensis*	T. chiapensis	29	12.35	0.90%
Myrtaceae	*Pimienta dioica*	Pimienta gorda	1	0.43	0.03%
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Coma de uña	2	0.85	0.06%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	26	11.07	0.81%
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Guacamaya	4	1.70	0.12%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	131	55.78	4.07%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	233	99.20	7.24%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	Piper	3	1.28	0.09%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	137	58.33	4.26%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	16	6.81	0.50%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	25	10.64	0.78%
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	Bambú asiático	7	2.98	0.22%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	4	1.70	0.12%
Poaceae	*Guadua longifolia*	Bambú espinudo	11	4.68	0.34%
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides*	Bejuco leñatero	9	3.83	0.28%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	44	18.73	1.37%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	12	5.11	0.37%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	10	4.26	0.31%
Rubiaceae	*Palicourea galeottiana*	Kaka che	5	2.13	0.16%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	13	5.53	0.40%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	4	1.70	0.12%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	9	3.83	0.28%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	40	17.03	1.24%
Rubiaceae	*Rudgea cornifolia*	Bejuco verde	1	0.43	0.03%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	12	5.11	0.37%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	3	1.28	0.09%
Rubiaeae	*Psychotria costivenia*	Huesillo	15	6.39	0.47%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	20	8.52	0.62%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	0.43	0.03%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	141	60.03	4.38%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	0.85	0.06%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	23	9.79	0.71%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	69	29.38	2.14%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	52	22.14	1.62%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	4	1.70	0.12%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	39	16.60	1.21%
Total			**3,219**	**1,370.53**	**100%**

Tabla 30. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron en total 20,289 resultando una densidad total de 108,497.33 Ind/Ha. Las especies con mayor densidad relativa en este estrato son el Asian Crabgrass (*Digitaria bicornis*) con el 4.58% (4,973.26 Ind/Ha), el Chorequillo (*Macroptilium atropurpureum*) con el 4.97% (5,395.72 Ind/Ha) y la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 6.60% (7,160.43 Ind/Ha). Mientras que 30 especies obtuvieron la menor abundancia relativa con el 0.005% (5.35 Ind/Ha) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Borreguillo	297	1,588.24	1.4638%
Acanthaceae	*Ruellia geminiflora*	Yan-kotil	1	5.35	0.0049%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	5.35	0.0049%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	9	48.13	0.0444%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	78	417.11	0.3844%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	19	101.60	0.0936%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	5	26.74	0.0246%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	5.35	0.0049%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	91	486.63	0.4485%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	Mandelina	37	197.86	0.1824%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	33	176.47	0.1626%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	16.04	0.0148%
Apocynaceae	*Urechites andrieuxii*	Bejuco guaco	1	5.35	0.0049%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	11	58.82	0.0542%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	16	85.56	0.0789%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	73	390.37	0.3598%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	138	737.97	0.6802%
Araceae	*Syngonium angustifolium*	Lengua de vaca	6	32.09	0.0296%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	196	1,048.13	0.9660%
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*	Helecho marino	6	32.09	0.0296%
Asteraceae	*Acmella repens*	Tripa de pollo	28	149.73	0.1380%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	4	21.39	0.0197%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	5.35	0.0049%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	5.35	0.0049%
Asteraceae	*Centratherum punctatum*	Siempreviva	14	74.87	0.0690%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	16	85.56	0.0789%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	7	37.43	0.0345%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	2	10.70	0.0099%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	92	491.98	0.4534%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	10.70	0.0099%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	565	3,021.39	2.7848%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	6	32.09	0.0296%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	172	919.79	0.8478%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	18	96.26	0.0887%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	5.35	0.0049%
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	Pápalo	3	16.04	0.0148%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	566	3,026.74	2.7897%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	5.35	0.0049%
Asteraceae	*Synedrella nodiflora*	Cerbatana	6	32.09	0.0296%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	15	80.21	0.0739%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	444	2,374.33	2.1884%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	3	16.04	0.0148%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	31	165.78	0.1528%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	8	42.78	0.0394%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	18	96.26	0.0887%
Cleomaceae	*Cleome aculeata*	Flor de araña espinosa	12	64.17	0.0591%
Cleomaceae	*Cleoserrata serrata*	Caballero	1	5.35	0.0049%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	83	443.85	0.4091%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	7	37.43	0.0345%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	24	128.34	0.1183%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	3	16.04	0.0148%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	14	74.87	0.0690%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	49	262.03	0.2415%
Convolvulaceae	*Jacquemontia tamnifolia*	Algodoncillo	3	16.04	0.0148%
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*	Moradilla	1	5.35	0.0049%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	66	352.94	0.3253%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	64	342.25	0.3154%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	29	155.08	0.1429%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	16	85.56	0.0789%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	83	443.85	0.4091%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	118	631.02	0.5816%
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	Pionia	18	96.26	0.0887%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	437	2,336.90	2.1539%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	25	133.69	0.1232%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	479	2,561.50	2.3609%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	189	1,010.70	0.9315%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	40	213.90	0.1972%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	569	3,042.78	2.8045%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	178	951.87	0.8773%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	14	74.87	0.0690%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	Helecho marranero	11	58.82	0.0542%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	7	37.43	0.0345%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	22	117.65	0.1084%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	5.35	0.0049%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	17	90.91	0.0838%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	130	695.19	0.6407%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	192	1,026.74	0.9463%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	5	26.74	0.0246%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	22	117.65	0.1084%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	236	1,262.03	1.1632%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	259	1,385.03	1.2766%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	42	224.60	0.2070%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	7	37.43	0.0345%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	307	1,641.71	1.5131%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	40	213.90	0.1972%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	11	58.82	0.0542%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	13	69.52	0.0641%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	29	155.08	0.1429%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	22	117.65	0.1084%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	5.35	0.0049%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	34	181.82	0.1676%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	2	10.70	0.0099%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	195	1,042.78	0.9611%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	14	74.87	0.0690%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	33	176.47	0.1626%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	336	1,796.79	1.6561%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	5.35	0.0049%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	413	2,208.56	2.0356%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	1009	5,395.72	4.9731%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	7	37.43	0.0345%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	134	716.58	0.6605%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	169	903.74	0.8330%
Fabaceae	*Mimosa somnians*	Zarza	1	5.35	0.0049%
Fabaceae	*Mucuna argyrophylla*	Frijol terciopelo	7	37.43	0.0345%
Fabaceae	*Mucuna incanum*	Pega pega	1	5.35	0.0049%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	795	4,251.34	3.9184%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	339	1,812.83	1.6709%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	32	171.12	0.1577%
Fabaceae	*Teramnus labialis*	boca gruesa	1	5.35	0.0049%
Gesneriaceae	*Achimenes grandiflora*	Violeta mexicana	1	5.35	0.0049%
Lamiaceae	*Hyptis suaveolens*	Canitullo	9	48.13	0.0444%
Lamiaceae	*Ocimum basilicum*	Albahaca	1	5.35	0.0049%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	6	32.09	0.0296%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	5.35	0.0049%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	20	106.95	0.0986%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	4	21.39	0.0197%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	60	320.86	0.2957%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	334	1,786.10	1.6462%
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	Escobilla	3	16.04	0.0148%
Lythraceae	*Cuphea utriculosa*	Quiebrapiedras	1	5.35	0.0049%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	43	229.95	0.2119%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	2	10.70	0.0099%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	112	598.93	0.5520%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	26	139.04	0.1281%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	112	598.93	0.5520%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	46	245.99	0.2267%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	308	1,647.06	1.5181%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	206	1,101.60	1.0153%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	21	112.30	0.1035%
Melastomataceae	*Arthrostemma ciliatum*	Acedillo	11	58.82	0.0542%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	5	26.74	0.0246%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	245	1,310.16	1.2076%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	5.35	0.0049%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	10	53.48	0.0493%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	43	229.95	0.2119%
Passifloraceae	*Passiflora filipes*	Frijolillo	2	10.70	0.0099%
Passifloraceae	*Passiflora hahnii*	Passiflora	3	16.04	0.0148%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	4	21.39	0.0197%
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Granadita de ratón	30	160.43	0.1479%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	5.35	0.0049%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	108	577.54	0.5323%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	112	598.93	0.5520%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	60	320.86	0.2957%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	5.35	0.0049%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	258	1,379.68	1.2716%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	278	1,486.63	1.3702%
Poaceae	*Axonopues donax*	Pasta alfombra	1	5.35	0.0049%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	172	919.79	0.8478%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	5.35	0.0049%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	19	101.60	0.0936%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	165	882.35	0.8132%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	930	4,973.26	4.5838%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	40	213.90	0.1972%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	9	48.13	0.0444%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	3	16.04	0.0148%
Poaceae	*Eragrostis cilianensis*	Zacate apestoso	5	26.74	0.0246%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	111	593.58	0.5471%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	99	529.41	0.4879%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	6	32.09	0.0296%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	65	347.59	0.3204%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	171	914.44	0.8428%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	138	737.97	0.6802%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	29	155.08	0.1429%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	2	10.70	0.0099%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	551	2,946.52	2.7158%
Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	Pasto sombra	5	26.74	0.0246%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	143	764.71	0.7048%
Poaceae	*Panicum virgatum*	Zacate klein	4	21.39	0.0197%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	1339	7,160.43	6.5996%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	115	614.97	0.5668%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	80	427.81	0.3943%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	587	3,139.04	2.8932%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	235	1,256.68	1.1583%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	122	652.41	0.6013%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	393	2,101.60	1.9370%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	5.35	0.0049%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	5	26.74	0.0246%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	102	545.45	0.5027%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	36	192.51	0.1774%
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	A. latifolium	4	21.39	0.0197%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	12	64.17	0.0591%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	78	417.11	0.3844%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	18	96.26	0.0887%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	10	53.48	0.0493%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	13	69.52	0.0641%
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivo	1	5.35	0.0049%
Rubiaceae	*Borreria laevis*	Hierba del solsado	3	16.04	0.0148%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	15	80.21	0.0739%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	241	1,288.77	1.1878%
Rubiaceae	*Spermacoce assurgens*	Assurgens	1	5.35	0.0049%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	60	320.86	0.2957%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	9	48.13	0.0444%
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Culantrillo	3	16.04	0.0148%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	5	26.74	0.0246%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	228	1,219.25	1.1238%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	23	122.99	0.1134%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	81	433.16	0.3992%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	26	139.04	0.1281%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	14	74.87	0.0690%
Smilacaceae	*Smilax spinosa*	Cocolineca	1	5.35	0.0049%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	10	53.48	0.0493%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	77	411.76	0.3795%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	80	427.81	0.3943%
Tectariaceae	*Tectaria heracleifolia*	Lengua de ciervo	2	10.70	0.0099%
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	2	10.70	0.0099%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	58	310.16	0.2859%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	123	657.75	0.6062%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	5.35	0.0049%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	11	58.82	0.0542%
Verbenaceae	*Atachytarpheta jamaicencis*	Hoja de corrimiento	1	5.35	0.0049%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	14	74.87	0.0690%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	41	219.25	0.2021%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	63	336.90	0.3105%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	99	529.41	0.4879%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	57	304.81	0.2809%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	45	240.64	0.2218%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	47	251.34	0.2317%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	56	299.47	0.2760%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	19	101.60	0.0936%
Total			**20,289**	**108,497.33**	**100%**

Tabla 31. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

En las Especies No Maderables se registraron en total 101 individuos resultando una densidad total de 13.50 Ind/Ha. Las especies con mayor densidad relativa en este grupo son el Apachite (*Sabal mexicana*) con el 25.74% (3.48 Ind/Ha) y el Botan (*Sabal mauritiiformis*) con el 67.33% (9.09 Ind/Ha). Mientras que 1 especie obtuvo la menor densidad relativa con el 1.98 % (0.27 Ind/Ha) siendo esta el Chocho (*Astrocaryum mexicanum*).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Arecaceae	*Astrocarium mexicanum*	Chocho	2	0.27	1.98%
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	5	0.67	4.95%
Arecaceae	*Sabal mauritiiformis*	Botan	68	9.09	67.33%
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	26	3.48	25.74%
TOTAL			**101**	**13.50**	**100%**

Tabla 32. Densidad y Densidad Relativa presente en las Especies No Maderables.

Frecuencia y Frecuencia Relativa (FRErel)

La Frecuencia se obtiene de dividir el número de sitios en los que se encontró una especie entre el número de sitios totales.

$$\textbf{Frecuencia} = \frac{\text{No. De sitios en los que aparece una especie}}{\text{No. De sitios totales muestreados}}$$

La Frecuencia Relativa (Fre_Rel) la obtenemos de dividir la Frecuencia de una especie entre el total de las Frecuencias y multiplicado por 100 y se representa en porcentaje.

$$\textbf{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Valores de frecuencia de una especie}}{\text{Valores de frecuencia de todas las especies}} * 100$$

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo las especies con mayor frecuencia relativa son el Jinicuil (*Inga vera*) con el 3.95%, el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 6.10% y el Capulín (*Xylopia frutescens*) con el 7.18%. Mientras que 27 especies obtuvieron la menor frecuencia relativa con el 0.12% (detectados en un sitio) cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	11	1,870	0.0059	1.32%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	22	1,870	0.0118	2.63%
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	3	1,870	0.0016	0.36%
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechen prieto	4	1,870	0.0021	0.48%
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	Cedrillo	6	1,870	0.0032	0.72%
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	7	1,870	0.0037	0.84%
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	2	1,870	0.0011	0.24%
Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	Bienvenidos	4	1,870	0.0021	0.48%
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	1	1,870	0.0005	0.12%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	2	1,870	0.0011	0.24%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	5	1,870	0.0027	0.60%
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	Agua catillo	6	1,870	0.0032	0.72%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	60	1,870	0.0321	7.18%
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Chiche colorado	12	1,870	0.0064	1.44%
Apocynaceae	*Stemmadenia pubescens*	Huevos de gato	1	1,870	0.0005	0.12%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	12	1,870	0.0064	1.44%
Aquifoliceae	*Ilex guianensis*	Ilex	1	1,870	0.0005	0.12%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	3	1,870	0.0016	0.36%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	18	1,870	0.0096	2.15%
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo de marrano	2	1,870	0.0011	0.24%
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	3	1,870	0.0016	0.36%
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	11	1,870	0.0059	1.32%
Bignoniaceae	*Amphitecna apiculata*	Jicarillo	6	1,870	0.0032	0.72%
Bignoniaceae	*Amphitecna latifolia*	Guiro de los petenes	1	1,870	0.0005	0.12%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	11	1,870	0.0059	1.32%
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	21	1,870	0.0112	2.51%
Burseraceae	*Protium copal*	Copal	4	1,870	0.0021	0.48%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	10	1,870	0.0053	1.20%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín cimarrón	4	1,870	0.0021	0.48%
Celastraceae	*Crossopetalum parviflorum*	Pinta uña	9	1,870	0.0048	1.08%
Chrysobalanaceae	*Licania platypus*	Cabeza de mico	4	1,870	0.0021	0.48%
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Cortés amarillo	10	1,870	0.0053	1.20%
Ehretiaceae	*Bourreria mollis*	Palo de nance	3	1,870	0.0016	0.36%
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	16	1,870	0.0086	1.91%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	4	1,870	0.0021	0.48%
Euphorbiaceae	*Croton schiedeanus*	Cascarillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	Árbol de hule	1	1,870	0.0005	0.12%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guacibán	26	1,870	0.0139	3.11%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	4	1,870	0.0021	0.48%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	8	1,870	0.0043	0.96%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	23	1,870	0.0123	2.75%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	5	1,870	0.0027	0.60%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	33	1,870	0.0176	3.95%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Frijolillo	11	1,870	0.0059	1.32%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	7	1,870	0.0037	0.84%
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Palo de zope	7	1,870	0.0037	0.84%
Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	14	1,870	0.0075	1.67%
Lamiaceae	*Vitex gaumeri*	Carrete	1	1,870	0.0005	0.12%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	2	1,870	0.0011	0.24%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	Aguacatillo	5	1,870	0.0027	0.60%
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel	1	1,870	0.0005	0.12%
Malpighiaceae	*Bunchosia guatemalensis*	Ojo de venado	3	1,870	0.0016	0.36%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	4	1,870	0.0021	0.48%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulín	2	1,870	0.0011	0.24%
Malvaceae	*Ayenia aculeata*	Garabato	1	1,870	0.0005	0.12%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	8	1,870	0.0043	0.96%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	12	1,870	0.0064	1.44%
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	5	1,870	0.0027	0.60%
Malvaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	2	1,870	0.0011	0.24%
Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	1	1,870	0.0005	0.12%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	2	1,870	0.0011	0.24%
Malvaceae	*Theobroma cacao*	Cacao	1	1,870	0.0005	0.12%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	18	1,870	0.0096	2.15%
Malvaceaea	*Hampea trilobata*	Majagua	1	1,870	0.0005	0.12%
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	Duraznillo	4	1,870	0.0021	0.48%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	6	1,870	0.0032	0.72%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	8	1,870	0.0043	0.96%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Caoba	2	1,870	0.0011	0.24%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	4	1,870	0.0021	0.48%
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan	2	1,870	0.0011	0.24%
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Yaca	1	1,870	0.0005	0.12%
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	1	1,870	0.0005	0.12%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	10	1,870	0.0053	1.20%
Moraceae	*Ficus americana*	Higuerón	8	1,870	0.0043	0.96%
Moraceae	*Ficus aurea*	Amate dorado	1	1,870	0.0005	0.12%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Moraceae	*Ficus lapathifolia*	Amate de hoja ancha	2	1,870	0.0011	0.24%
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Naranjo de Luisiana	2	1,870	0.0011	0.24%
Moraceae	*Poulsenia armata*	Carne de pescado	4	1,870	0.0021	0.48%
Moraceae	*Trophis mexicana*	Estrellita	5	1,870	0.0027	0.60%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	22	1,870	0.0118	2.63%
Myristicaceae	*Virola guatemalensis*	Cedrillo	11	1,870	0.0059	1.32%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	13	1,870	0.0070	1.56%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	1	1,870	0.0005	0.12%
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis*	Capulín	7	1,870	0.0037	0.84%
Myrtaceae	*Eugenia breedlovei*	E. breedlovei	3	1,870	0.0016	0.36%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	21	1,870	0.0112	2.51%
Myrtaceae	*Eugenia tikalana*	Capulin	14	1,870	0.0075	1.67%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	3	1,870	0.0016	0.36%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	1	1,870	0.0005	0.12%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	1,870	0.0005	0.12%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	15	1,870	0.0080	1.79%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	13	1,870	0.0070	1.56%
Primulaceae	*Ardisia paschalis*	Chocolatillo	3	1,870	0.0016	0.36%
Primulaceae	*Parathesis leptopa*	P. leptopa	1	1,870	0.0005	0.12%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	2	1,870	0.0011	0.24%
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Canilla de venado	12	1,870	0.0064	1.44%
Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum*	Canelillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito	3	1,870	0.0016	0.36%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Crucecita	6	1,870	0.0032	0.72%
Rubiaceae	*Simira salvadorensis*	Nazareno	3	1,870	0.0016	0.36%
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	Rabo de lagarto	5	1,870	0.0027	0.60%
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	Lagarto	3	1,870	0.0016	0.36%
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Botoncillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Sapindaceae	*Cupania dentata*	Agua al ojo blancos	5	1,870	0.0027	0.60%
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	2	1,870	0.0011	0.24%
Sapotaceae	*Chrysophyllum mexicanum*	Caimitillo	1	1,870	0.0005	0.12%
Sapotaceae	*Pouteria sapota*	Mamey zapote	2	1,870	0.0011	0.24%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	51	1,870	0.0273	6.10%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	26	1,870	0.0139	3.11%
Urticaceae	*Coussapoa oligocephala*	Coussapoa	5	1,870	0.0027	0.60%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	6	1,870	0.0032	0.72%
TOTAL					**0.4471**	**100%**

Tabla 33. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo.

En el estrato arbustivo las especies con mayor frecuencia relativa son el Canutillo (*Piper hispidum*) con el 5.97%, el Acopote (*Thevetia ahouai*) con el 6.54% y el Capulincillo (*Clidemia petiolaris*) con el 12.23%. Mientras que 27 especies obtuvieron la menor frecuencia relativa con el 0.07% cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Acanthaceae	*Aphelandra scabra*	Cola de gallo	4	1,870	0.0021	0.28%
Actinidiaceae	*Saurauia scabrida*	Moquillo	22	1,870	0.0118	1.55%
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	14	1,870	0.0075	0.98%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	1	1,870	0.0005	0.07%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	1,870	0.0021	0.28%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	38	1,870	0.0203	2.67%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	93	1,870	0.0497	6.54%
Araceae	*Spathiphyllum cochlearispathum*	Cuna de moises	1	1,870	0.0005	0.07%
Arecaceae	*Cryosophila stauracantha*	Guano kum	4	1,870	0.0021	0.28%
Arecaceae	*Desmoncus ferox*	Bejuco de espina	1	1,870	0.0005	0.07%
Arecaceae	*Reinhardtia gracilis*	Coyolito de ventana	3	1,870	0.0016	0.21%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	8	1,870	0.0043	0.56%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	19	1,870	0.0102	1.34%
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Timboco	1	1,870	0.0005	0.07%
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achiote	1	1,870	0.0005	0.07%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	1	1,870	0.0005	0.07%
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	3	1,870	0.0016	0.21%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	3	1,870	0.0016	0.21%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	3	1,870	0.0016	0.21%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	1	1,870	0.0005	0.07%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	8	1,870	0.0043	0.56%
Fabaceae	*Acacia angustifolia*	A. angustifolia	1	1,870	0.0005	0.07%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	9	1,870	0.0048	0.63%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	1,870	0.0011	0.14%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	1,870	0.0005	0.07%
Fabaceae	*Calliandra angustissima*	C. angustissima	2	1,870	0.0011	0.14%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	1	1,870	0.0005	0.07%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	28	1,870	0.0150	1.97%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	19	1,870	0.0102	1.34%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	10	1,870	0.0053	0.70%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	2	1,870	0.0011	0.14%
Fabaceae	*Machaerium kegelii*	Espinosa	5	1,870	0.0027	0.35%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	Machaerium	3	1,870	0.0016	0.21%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	77	1,870	0.0412	5.41%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	5	1,870	0.0027	0.35%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	30	1,870	0.0160	2.11%
Fabaceae	*Senna atomaria*	Guacamayo	1	1,870	0.0005	0.07%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamaya	36	1,870	0.0193	2.53%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	15	1,870	0.0080	1.05%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	31	1,870	0.0166	2.18%
Heliconiaceae	*Heliconia uxpanapensis*	Platanillo	1	1,870	0.0005	0.07%
Lamiaceae	*Aegiphila monstrosa*	Café cimarron	2	1,870	0.0011	0.14%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	26	1,870	0.0139	1.83%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	3	1,870	0.0016	0.21%
Malvaceae	*Bernoullia flammea*	Amapola	1	1,870	0.0005	0.07%
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	1	1,870	0.0005	0.07%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	4	1,870	0.0021	0.28%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	10	1,870	0.0053	0.70%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	1,870	0.0005	0.07%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	1,870	0.0011	0.14%
Melastomataceae	*Clidemia crenata*	Mortiño	2	1,870	0.0011	0.14%
Melastomataceae	*Clidemia hirta*	Mortiño	1	1,870	0.0005	0.07%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	44	1,870	0.0235	3.09%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulincillo	174	1,870	0.0930	12.23%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	41	1,870	0.0219	2.88%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	10	1,870	0.0053	0.70%
Melastomataceae	*Miconia chrysophylla*	M. chrysophylla	3	1,870	0.0016	0.21%
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	M. ciliata	2	1,870	0.0011	0.14%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	6	1,870	0.0032	0.42%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	Micon	7	1,870	0.0037	0.49%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	2	1,870	0.0011	0.14%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	1	1,870	0.0005	0.07%
Melastomataceae	*Miconia hyperprasina*	Frutillo	1	1,870	0.0005	0.07%
Melastomataceae	*Miconia lateriflora*	M. lateriflora	1	1,870	0.0005	0.07%
Melastomataceae	*Miconia minutiflora*	Nigüito	1	1,870	0.0005	0.07%
Melastomataceae	*Miconia octona*	Hojalatillo	2	1,870	0.0011	0.14%
Melastomataceae	*Miconia reducens*	M. reducens	1	1,870	0.0005	0.07%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	4	1,870	0.0021	0.28%
Moraceae	*Trophis chiapensis*	T. chiapensis	10	1,870	0.0053	0.70%
Myrtaceae	*Pimienta dioica*	Pimienta gorda	1	1,870	0.0005	0.07%
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Coma de uña	1	1,870	0.0005	0.07%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	14	1,870	0.0075	0.98%
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Guacamaya	3	1,870	0.0016	0.21%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	69	1,870	0.0369	4.85%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	85	1,870	0.0455	5.97%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	Piper	3	1,870	0.0016	0.21%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	66	1,870	0.0353	4.64%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	9	1,870	0.0048	0.63%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	13	1,870	0.0070	0.91%
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	Bambú asiático	1	1,870	0.0005	0.07%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	1	1,870	0.0005	0.07%
Poaceae	*Guadua longifolia*	Bambú espinudo	2	1,870	0.0011	0.14%
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides*	Bejuco leñatero	3	1,870	0.0016	0.21%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	22	1,870	0.0118	1.55%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	6	1,870	0.0032	0.42%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	7	1,870	0.0037	0.49%
Rubiaceae	*Palicourea galeottiana*	Kaka che	2	1,870	0.0011	0.14%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	11	1,870	0.0059	0.77%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	2	1,870	0.0011	0.14%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	5	1,870	0.0027	0.35%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	24	1,870	0.0128	1.69%
Rubiaceae	*Rudgea cornifolia*	Bejuco verde	1	1,870	0.0005	0.07%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	7	1,870	0.0037	0.49%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	3	1,870	0.0016	0.21%
Rubiaeae	*Psychotria costivenia*	Huesillo	8	1,870	0.0043	0.56%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	11	1,870	0.0059	0.77%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	1,870	0.0005	0.07%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	60	1,870	0.0321	4.22%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	1,870	0.0011	0.14%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	9	1,870	0.0048	0.63%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	35	1,870	0.0187	2.46%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	28	1,870	0.0150	1.97%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	3	1,870	0.0016	0.21%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	30	1,870	0.0160	2.11%
TOTAL					**0.7610**	**100%**

Tabla 34. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo las especies con mayor frecuencia relativa son la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 3.92%, el Frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*) con el 4.07% y el Chorequillo (*Macroptilium atropurpureum*) con el 5.71%. Mientras que 52 especies obtuvieron la menor frecuencia relativa con el 0.01% cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Borreguillo	55	1,870	0.0294	0.78%
Acanthaceae	*Ruellia geminiflora*	Yan-kotil	1	1,870	0.0005	0.01%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	1,870	0.0005	0.01%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	4	1,870	0.0021	0.06%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	45	1,870	0.0241	0.64%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	12	1,870	0.0064	0.17%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	5	1,870	0.0027	0.07%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	1,870	0.0005	0.01%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	43	1,870	0.0230	0.61%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	Mandelina	17	1,870	0.0091	0.24%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	10	1,870	0.0053	0.14%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	1,870	0.0016	0.04%
Apocynaceae	*Urechites andrieuxii*	Bejuco guaco	1	1,870	0.0005	0.01%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	3	1,870	0.0016	0.04%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	12	1,870	0.0064	0.17%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	2	1,870	0.0011	0.03%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	62	1,870	0.0332	0.88%
Araceae	*Syngonium angustifolium*	Lengua de vaca	3	1,870	0.0016	0.04%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	64	1,870	0.0342	0.90%
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*	Helecho marino	2	1,870	0.0011	0.03%
Asteraceae	*Acmella repens*	Tripa de pollo	7	1,870	0.0037	0.10%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	4	1,870	0.0021	0.06%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	1,870	0.0005	0.01%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	1,870	0.0005	0.01%
Asteraceae	*Centratherum punctatum*	Siempreviva	3	1,870	0.0016	0.04%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	7	1,870	0.0037	0.10%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	2	1,870	0.0011	0.03%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	2	1,870	0.0011	0.03%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	35	1,870	0.0187	0.49%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	1,870	0.0011	0.03%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	199	1,870	0.1064	2.81%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	5	1,870	0.0027	0.07%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	104	1,870	0.0556	1.47%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	6	1,870	0.0032	0.08%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	1,870	0.0005	0.01%
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	Pápalo	1	1,870	0.0005	0.01%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	146	1,870	0.0781	2.06%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	1,870	0.0005	0.01%
Asteraceae	*Synedrella nodiflora*	Cerbatana	1	1,870	0.0005	0.01%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	6	1,870	0.0032	0.08%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	165	1,870	0.0882	2.33%
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	2	1,870	0.0011	0.03%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	14	1,870	0.0075	0.20%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	3	1,870	0.0016	0.04%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	9	1,870	0.0048	0.13%
Cleomaceae	*Cleome aculeata*	Flor de araña espinosa	1	1,870	0.0005	0.01%
Cleomaceae	*Cleoserrata serrata*	Caballero	1	1,870	0.0005	0.01%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	11	1,870	0.0059	0.16%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	1	1,870	0.0005	0.01%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	8	1,870	0.0043	0.11%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	2	1,870	0.0011	0.03%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	7	1,870	0.0037	0.10%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	36	1,870	0.0193	0.51%
Convolvulaceae	*Jacquemontia tamnifolia*	Algodoncillo	1	1,870	0.0005	0.01%
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*	Moradilla	1	1,870	0.0005	0.01%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	43	1,870	0.0230	0.61%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	24	1,870	0.0128	0.34%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	13	1,870	0.0070	0.18%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	9	1,870	0.0048	0.13%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	55	1,870	0.0294	0.78%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	70	1,870	0.0374	0.99%
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	Pionia	3	1,870	0.0016	0.04%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	167	1,870	0.0893	2.36%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	2	1,870	0.0011	0.03%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	164	1,870	0.0877	2.32%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	73	1,870	0.0390	1.03%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	17	1,870	0.0091	0.24%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	163	1,870	0.0872	2.30%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	60	1,870	0.0321	0.85%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	6	1,870	0.0032	0.08%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	Helecho marranero	4	1,870	0.0021	0.06%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	5	1,870	0.0027	0.07%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	17	1,870	0.0091	0.24%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	1,870	0.0005	0.01%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	10	1,870	0.0053	0.14%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	65	1,870	0.0348	0.92%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	86	1,870	0.0460	1.22%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	1	1,870	0.0005	0.01%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	11	1,870	0.0059	0.16%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	116	1,870	0.0620	1.64%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	61	1,870	0.0326	0.86%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	21	1,870	0.0112	0.30%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	5	1,870	0.0027	0.07%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	139	1,870	0.0743	1.96%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	14	1,870	0.0075	0.20%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	4	1,870	0.0021	0.06%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	9	1,870	0.0048	0.13%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	15	1,870	0.0080	0.21%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	15	1,870	0.0080	0.21%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	1,870	0.0005	0.01%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	24	1,870	0.0128	0.34%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	1	1,870	0.0005	0.01%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	78	1,870	0.0417	1.10%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	9	1,870	0.0048	0.13%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	7	1,870	0.0037	0.10%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	126	1,870	0.0674	1.78%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	1,870	0.0005	0.01%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	172	1,870	0.0920	2.43%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	404	1,870	0.2160	5.71%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	6	1,870	0.0032	0.08%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	52	1,870	0.0278	0.73%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	58	1,870	0.0310	0.82%
Fabaceae	*Mimosa somnians*	Zarza	1	1,870	0.0005	0.01%
Fabaceae	*Mucuna argyrophylla*	Frijol terciopelo	1	1,870	0.0005	0.01%
Fabaceae	*Mucuna incanum*	Pega pega	1	1,870	0.0005	0.01%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	288	1,870	0.1540	4.07%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	135	1,870	0.0722	1.91%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	14	1,870	0.0075	0.20%
Fabaceae	*Teramnus labialis*	boca gruesa	1	1,870	0.0005	0.01%
Gesneriaceae	*Achimenes grandiflora*	Violeta mexicana	1	1,870	0.0005	0.01%
Lamiaceae	*Hyptis suaveolens*	Canitullo	3	1,870	0.0016	0.04%
Lamiaceae	*Ocimum basilicum*	Albahaca	1	1,870	0.0005	0.01%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	4	1,870	0.0021	0.06%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	1,870	0.0005	0.01%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	3	1,870	0.0016	0.04%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	3	1,870	0.0016	0.04%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	21	1,870	0.0112	0.30%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	186	1,870	0.0995	2.63%
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	Escobilla	2	1,870	0.0011	0.03%
Lythraceae	*Cuphea utriculosa*	Quiebrapiedras	1	1,870	0.0005	0.01%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	22	1,870	0.0118	0.31%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	1	1,870	0.0005	0.01%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	55	1,870	0.0294	0.78%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	17	1,870	0.0091	0.24%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	64	1,870	0.0342	0.90%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	19	1,870	0.0102	0.27%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	114	1,870	0.0610	1.61%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	88	1,870	0.0471	1.24%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	7	1,870	0.0037	0.10%
Melastomataceae	*Arthrostemma ciliatum*	Acedillo	5	1,870	0.0027	0.07%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	1	1,870	0.0005	0.01%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	103	1,870	0.0551	1.46%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	1,870	0.0005	0.01%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	10	1,870	0.0053	0.14%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	27	1,870	0.0144	0.38%
Passifloraceae	*Passiflora filipes*	Frijolillo	1	1,870	0.0005	0.01%
Passifloraceae	*Passiflora hahnii*	Passiflora	1	1,870	0.0005	0.01%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	1	1,870	0.0005	0.01%
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Granadita de ratón	15	1,870	0.0080	0.21%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	1,870	0.0005	0.01%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	38	1,870	0.0203	0.54%
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	48	1,870	0.0257	0.68%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	23	1,870	0.0123	0.33%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	1,870	0.0005	0.01%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	62	1,870	0.0332	0.88%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	52	1,870	0.0278	0.73%
Poaceae	*Axonopues donax*	Pasta alfombra	1	1,870	0.0005	0.01%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	38	1,870	0.0203	0.54%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	1,870	0.0005	0.01%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	3	1,870	0.0016	0.04%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	29	1,870	0.0155	0.41%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	220	1,870	0.1176	3.11%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	2	1,870	0.0011	0.03%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	2	1,870	0.0011	0.03%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	1	1,870	0.0005	0.01%
Poaceae	*Eragrostis cilianensis*	Zacate apestoso	1	1,870	0.0005	0.01%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	32	1,870	0.0171	0.45%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	23	1,870	0.0123	0.33%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	2	1,870	0.0011	0.03%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	27	1,870	0.0144	0.38%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	44	1,870	0.0235	0.62%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	31	1,870	0.0166	0.44%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	8	1,870	0.0043	0.11%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	1	1,870	0.0005	0.01%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	91	1,870	0.0487	1.29%
Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	Pasto sombra	1	1,870	0.0005	0.01%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	20	1,870	0.0107	0.28%
Poaceae	*Panicum virgatum*	Zacate klein	1	1,870	0.0005	0.01%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	277	1,870	0.1481	3.92%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	25	1,870	0.0134	0.35%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	14	1,870	0.0075	0.20%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	121	1,870	0.0647	1.71%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	68	1,870	0.0364	0.96%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	38	1,870	0.0203	0.54%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	99	1,870	0.0529	1.40%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	1,870	0.0005	0.01%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	1	1,870	0.0005	0.01%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	47	1,870	0.0251	0.66%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	16	1,870	0.0086	0.23%
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	A. latifolium	3	1,870	0.0016	0.04%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	4	1,870	0.0021	0.06%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	36	1,870	0.0193	0.51%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	10	1,870	0.0053	0.14%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	5	1,870	0.0027	0.07%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	6	1,870	0.0032	0.08%
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivo	1	1,870	0.0005	0.01%
Rubiaceae	*Borreria laevis*	Hierba del solsado	1	1,870	0.0005	0.01%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	9	1,870	0.0048	0.13%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	118	1,870	0.0631	1.67%
Rubiaceae	*Spermacoce assurgens*	Assurgens	1	1,870	0.0005	0.01%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	31	1,870	0.0166	0.44%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	5	1,870	0.0027	0.07%
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Culantrillo	1	1,870	0.0005	0.01%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	3	1,870	0.0016	0.04%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	114	1,870	0.0610	1.61%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	9	1,870	0.0048	0.13%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	26	1,870	0.0139	0.37%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	18	1,870	0.0096	0.25%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	4	1,870	0.0021	0.06%
Smilacaceae	*Smilax spinosa*	Cocolineca	1	1,870	0.0005	0.01%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	7	1,870	0.0037	0.10%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	41	1,870	0.0219	0.58%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	45	1,870	0.0241	0.64%
Tectariaceae	*Tectaria heracleifolia*	Lengua de ciervo	2	1,870	0.0011	0.03%
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	2	1,870	0.0011	0.03%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	27	1,870	0.0144	0.38%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	62	1,870	0.0332	0.88%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	1,870	0.0005	0.01%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	4	1,870	0.0021	0.06%
Verbenaceae	*Atachytarpheta jamaicencis*	Hoja de corrimiento	1	1,870	0.0005	0.01%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	6	1,870	0.0032	0.08%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	24	1,870	0.0128	0.34%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	37	1,870	0.0198	0.52%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	31	1,870	0.0166	0.44%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	11	1,870	0.0059	0.16%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	24	1,870	0.0128	0.34%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	25	1,870	0.0134	0.35%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	27	1,870	0.0144	0.38%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	13	1,870	0.0070	0.18%
TOTAL					**3.7834**	**100%**

Tabla 35. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

Las Especies No Maderables con mayor frecuencia relativa son el Apachite (*Sabal mexicana*) con el 33.33% y el Botan (*Sabal mauritiiformis*) con el 62.22%. Mientras que las dos especies restantes obtuvieron la menor frecuencia relativa con el 2.22% siendo estas el Chocho (*Astrocaryum mexicanum*) y el Cocotero (*Cocos nucifera*).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Arecaceae	*Astrocarium mexicanum*	Chocho	1	1,870	0.0005	2.22%
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	1	1,870	0.0005	2.22%
Arecaceae	*Sabal mauritiiformis*	Botan	28	1,870	0.0150	62.22%
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	15	1,870	0.0080	33.33%
TOTAL					**0.0241**	**100%**

Tabla 36. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en las Especies No Maderables.

Dominancia y Dominancia Relativa (DOMrel)

La Dominancia se obtiene de dividir la suma del AB (Área Basal) de una especie entre la suma total de las Áreas Basales de todas las especies.

$$\textbf{Dominancia} \quad \frac{\text{Área Basal de la especie } m}{\text{Suma de las Áreas Basales de todas las especies registradas en los muestreos}}$$

Por ejemplo, la S. leucocarpa (*Saurauia leucocarpa*) obtuvo una suma de AB de 0.406097. La Dominancia la obtenemos de dividir la suma del AB (Área Basal) de la S. leucocarpa (*Saurauia leucocarpa*) dividimos 0.406097 entre 52.62 obteniendo de Dominancia 0.0077.

La Dominancia Relativa (Dom_Rel) la obtenemos de dividir la Dominancia de una especie entre el total de las Dominancias y multiplicado por 100 y se representa en porcentaje.

$$\textbf{Dominancia relativa} \quad \frac{\text{Dominancia de una especie}}{\text{Sumatoria de las dominancias por especie}} * 100$$

Por ejemplo, la S. leucocarpa (*Saurauia leucocarpa*) obtuvo una Dominancia de 1.00, mientras que la suma de las Dominancias fue de 1.00; la Dominancia Relativa (Dom_Rel) de la S. leucocarpa (*Saurauia leucocarpa*) se obtuvo de dividir 0.0077 / 1.00, dando como resultado 0.0077 este valor se multiplica por 100, para tener el valor en porcentaje, siendo para la S. leucocarpa (*Saurauia leucocarpa*) una Dominancia Relativa (Dom_Rel) de 0.77%.

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo las especies con mayor dominancia relativa son el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 5.32% (2.8016 de Área Basal), el Algodoncillo (*Trichospermum mexicanum*) con el 6.69% (3.5199 de Área Basal) y el Guacibán (*Albizia leucocalyx*) con el 8.50% (4.4706 de Área Basal). Mientras que el Garabato (*Stemmadenia pubescens*) obtuvo la menor dominancia relativa con el 0.004% (0.0023 de Área Basal).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	0.406097	0.0077	0.772%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	0.7118967	0.0135	1.353%
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	0.4412793	0.0084	0.839%
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechen prieto	1.2054244	0.0229	2.291%
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	Cedrillo	0.1117507	0.0021	0.212%
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	0.688842	0.0131	1.309%
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	0.0043142	0.0001	0.008%
Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	Bienvenidos	0.0824439	0.0016	0.157%
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	0.0236544	0.0004	0.045%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	0.0859838	0.0016	0.163%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	0.117562	0.0022	0.223%
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	Agua catillo	0.090988	0.0017	0.173%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	1.4226519	0.0270	2.704%
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Chiche colorado	1.9545092	0.0371	3.715%
Apocynaceae	*Stemmadenia pubescens*	Huevos de gato	0.03696	0.0007	0.070%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	1.9419708	0.0369	3.691%
Aquifoliceae	*Ilex guianensis*	Ilex	0.0224576	0.0004	0.043%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	0.1313989	0.0025	0.250%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	0.3024626	0.0057	0.575%
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo de marrano	0.5714016	0.0109	1.086%
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	2.67498	0.0508	5.084%
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	2.0064965	0.0381	3.813%
Bignoniaceae	*Amphitecna apiculata*	Jicarillo	0.2347884	0.0045	0.446%
Bignoniaceae	*Amphitecna latifolia*	Guiro de los petenes	0.03696	0.0007	0.070%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	0.220289	0.0042	0.419%
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarillo	0.0041231	0.0001	0.008%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	1.074775	0.0204	2.043%
Burseraceae	*Protium copal*	Copal	0.3100424	0.0059	0.589%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	0.6056145	0.0115	1.151%
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín cimarrón	0.2086807	0.0040	0.397%
Celastraceae	*Crossopetalum parviflorum*	Pinta uña	0.4278399	0.0081	0.813%
Chrysobalanaceae	*Licania platypus*	Cabeza de mico	0.222676	0.0042	0.423%
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Cortés amarillo	1.1259171	0.0214	2.140%
Ehretiaceae	*Bourreria mollis*	Palo de nance	0.0858396	0.0016	0.163%
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	0.1137675	0.0022	0.216%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	0.5197001	0.0099	0.988%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	0.15578	0.0030	0.296%
Euphorbiaceae	*Croton schiedeanus*	Cascarillo	0.0777084	0.0015	0.148%
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	Árbol de hule	0.0447216	0.0008	0.085%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guacibán	4.4705938	0.0850	8.496%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	0.4798332	0.0091	0.912%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	0.7867777	0.0150	1.495%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	0.9156456	0.0174	1.740%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	0.0593641	0.0011	0.113%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	2.0430386	0.0388	3.883%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	0.0283206	0.0005	0.054%
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Frijolillo	1.4736913	0.0280	2.801%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	0.2515756	0.0048	0.478%
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Palo de zope	0.0702776	0.0013	0.134%
Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	0.7878735	0.0150	1.497%
Lamiaceae	*Vitex gaumeri*	Carrete	0.0133056	0.0003	0.025%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	0.0315828	0.0006	0.060%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	Aguacatillo	0.0945513	0.0018	0.180%
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel	0.0600831	0.0011	0.114%
Malpighiaceae	*Bunchosia guatemalensis*	Ojo de venado	0.0501676	0.0010	0.095%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	0.1242383	0.0024	0.236%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulín	0.006006	0.0001	0.011%
Malvaceae	*Ayenia aculeata*	Garabato	0.00231	0.0000	0.004%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	0.372651	0.0071	0.708%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	0.3653099	0.0069	0.694%
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	0.4140758	0.0079	0.787%
Malvaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	0.1318779	0.0025	0.251%
Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	0.0074844	0.0001	0.014%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	0.0708708	0.0013	0.135%
Malvaceae	*Theobroma cacao*	Cacao	0.3402168	0.0065	0.647%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	3.5198748	0.0669	6.689%
Malvaceaea	*Hampea trilobata*	Majagua	0.3853542	0.0073	0.732%
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	Duraznillo	0.1000692	0.0019	0.190%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0.2827902	0.0054	0.537%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	0.0987228	0.0019	0.188%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	0.0173067	0.0003	0.033%
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Caoba	0.0455532	0.0009	0.087%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	0.1428411	0.0027	0.271%
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan	0.0125073	0.0002	0.024%
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Yaca	0.0946176	0.0018	0.180%
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	0.4704084	0.0089	0.894%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	0.4233124	0.0080	0.805%
Moraceae	*Ficus americana*	Higuerón	1.2512281	0.0238	2.378%
Moraceae	*Ficus aurea*	Amate dorado	0.0215734	0.0004	0.041%
Moraceae	*Ficus lapathifolia*	Amate de hoja ancha	0.19404	0.0037	0.369%
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Naranjo de Luisiana	0.2359896	0.0045	0.448%
Moraceae	*Poulsenia armata*	Carne de pescado	0.4734798	0.0090	0.900%
Moraceae	*Trophis mexicana*	Estrellita	0.0923963	0.0018	0.176%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	0.4980193	0.0095	0.946%
Myristicaceae	*Virola guatemalensis*	Cedrillo	1.0297065	0.0196	1.957%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	0.4460277	0.0085	0.848%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	0.0468964	0.0009	0.089%
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis*	Capulín	0.4882185	0.0093	0.928%
Myrtaceae	*Eugenia breedlovei*	E. breedlovei	0.0047161	0.0001	0.009%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	0.2606957	0.0050	0.495%
Myrtaceae	*Eugenia tikalana*	Capulin	0.1166088	0.0022	0.222%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	0.0346269	0.0007	0.066%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	0.0069215	0.0001	0.013%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	0.0024793	0.0000	0.005%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	0.5021386	0.0095	0.954%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	0.2960961	0.0056	0.563%
Primulaceae	*Ardisia paschalis*	Chocolatillo	0.0589212	0.0011	0.112%
Primulaceae	*Parathesis leptopa*	P. leptopa	0.0103822	0.0002	0.020%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	0.0433242	0.0008	0.082%
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Canilla de venado	0.187557	0.0036	0.356%
Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum*	Canelillo	0.0218196	0.0004	0.041%
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito	0.0344392	0.0007	0.065%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	0.0216299	0.0004	0.041%
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Crucecita	0.1452759	0.0028	0.276%
Rubiaceae	*Simira salvadorensis*	Nazareno	0.0366091	0.0007	0.070%
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	Rabo de lagarto	0.1281588	0.0024	0.244%
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	Lagarto	0.0556832	0.0011	0.106%
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Botoncillo	0.0033264	0.0001	0.006%
Sapindaceae	*Cupania dentata*	Agua al ojo blancos	0.272884	0.0052	0.519%
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	0.3256176	0.0062	0.619%
Sapotaceae	*Chrysophyllum mexicanum*	Caimitillo	0.0333564	0.0006	0.063%
Sapotaceae	*Pouteria sapota*	Mamey zapote	0.719334	0.0137	1.367%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	2.8016731	0.0532	5.325%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	1.8443621	0.0351	3.505%
Urticaceae	*Coussapoa oligocephala*	Coussapoa	0.0897155	0.0017	0.171%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	0.2322243	0.0044	0.441%
TOTAL			**52.62**	**1.00**	**100%**

Tabla 37. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo las especies con mayor dominancia relativa son el Moquillo (*Saurauia scabrida*) con el 8.07% (0.2505 de Área Basal), el Capulincillo (*Miconia argentea*) con el 11.93% (0.3704 de Área Basal) y el Cojón de gato (*Tabernaemontana alba*) con el 12.53% (0.3891 de Área Basal). Mientras que la Hierba mora (*Solanum nigrescens*) obtuvo la menor dominancia relativa con el 0.0001% (0.0000046 de Área Basal).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Acanthaceae	*Aphelandra scabra*	Cola de gallo	0.0014442	0.0004651	0.0465%
Actinidiaceae	*Saurauia scabrida*	Moquillo	0.2504705	0.0806552	8.0655%
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	0.1475620	0.0475172	4.7517%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	0.0000675	0.0000217	0.0022%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	0.0000213	0.0000068	0.0007%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	0.3891056	0.1252978	12.5298%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	0.0168427	0.0054236	0.5424%
Araceae	*Spathiphyllum cochlearispathum*	Cuna de moises	0.0056364	0.0018150	0.1815%
Arecaceae	*Cryosophila stauracantha*	Guano kum	0.0696012	0.0224126	2.2413%
Arecaceae	*Desmoncus ferox*	Bejuco de espina	0.0041811	0.0013464	0.1346%
Arecaceae	*Reinhardtia gracilis*	Coyolito de ventana	0.0072017	0.0023190	0.2319%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	0.0019118	0.0006156	0.0616%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	0.0032784	0.0010557	0.1056%
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Timboco	0.0000610	0.0000196	0.0020%
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achiote	0.0000333	0.0000107	0.0011%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	0.0038346	0.0012348	0.1235%
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	0.0006339	0.0002041	0.0204%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	0.0002809	0.0000905	0.0090%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	0.0213148	0.0068637	0.6864%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	0.0000480	0.0000155	0.0015%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	0.0010894	0.0003508	0.0351%
Fabaceae	*Acacia angustifolia*	A. angustifolia	0.0000083	0.0000027	0.0003%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	0.0479564	0.0154427	1.5443%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	0.0007854	0.0002529	0.0253%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	0.0000083	0.0000027	0.0003%
Fabaceae	*Calliandra angustissima*	C. angustissima	0.0000166	0.0000054	0.0005%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	0.0000148	0.0000048	0.0005%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	0.0480665	0.0154781	1.5478%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	0.1896376	0.0610661	6.1066%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	0.0075244	0.0024230	0.2423%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	0.0059811	0.0019260	0.1926%
Fabaceae	*Machaerium kegelii*	Espinosa	0.0065964	0.0021241	0.2124%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	Machaerium	0.0002948	0.0000949	0.0095%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	0.0682596	0.0219806	2.1981%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	0.2062627	0.0664196	6.6420%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	0.0288149	0.0092788	0.9279%
Fabaceae	*Senna atomaria*	Guacamayo	0.0024800	0.0007986	0.0799%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamaya	0.0674187	0.0217098	2.1710%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	0.0288371	0.0092860	0.9286%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	0.0137196	0.0044179	0.4418%
Heliconiaceae	*Heliconia uxpanapensis*	Platanillo	0.0104412	0.0033622	0.3362%
Lamiaceae	*Aegiphila monstrosa*	Café cimarron	0.0003927	0.0001265	0.0126%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	0.0325747	0.0104895	1.0490%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	0.0033532	0.0010798	0.1080%
Malvaceae	*Bernoullia flammea*	Amapola	0.0008316	0.0002678	0.0268%
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	0.0000684	0.0000220	0.0022%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	0.0010580	0.0003407	0.0341%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	0.0011873	0.0003823	0.0382%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	0.0003696	0.0001190	0.0119%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	0.0000120	0.0000039	0.0004%
Melastomataceae	*Clidemia crenata*	Mortiño	0.0000462	0.0000149	0.0015%
Melastomataceae	*Clidemia hirta*	Mortiño	0.0003705	0.0001193	0.0119%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	0.0097233	0.0031310	0.3131%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulincillo	0.0176227	0.0056748	0.5675%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	0.3703500	0.1192582	11.9258%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	0.2395860	0.0771502	7.7150%
Melastomataceae	*Miconia chrysophylla*	M. chrysophylla	0.2135826	0.0687768	6.8777%
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	M. ciliata	0.0075750	0.0024392	0.2439%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	0.0003299	0.0001062	0.0106%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	Micon	0.0002846	0.0000916	0.0092%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	0.0046200	0.0014877	0.1488%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	0.0000444	0.0000143	0.0014%
Melastomataceae	*Miconia hyperprasina*	Frutillo	0.0015761	0.0005075	0.0508%
Melastomataceae	*Miconia lateriflora*	M. lateriflora	0.0000379	0.0000122	0.0012%
Melastomataceae	*Miconia minutiflora*	Nigüito	0.0033264	0.0010711	0.1071%
Melastomataceae	*Miconia octona*	Hojalatillo	0.0000074	0.0000024	0.0002%
Melastomataceae	*Miconia reducens*	M. reducens	0.0005221	0.0001681	0.0168%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	0.0031647	0.0010191	0.1019%
Moraceae	*Trophis chiapensis*	T. chiapensis	0.1486171	0.0478569	4.7857%
Myrtaceae	*Pimienta dioica*	Pimienta gorda	0.0000924	0.0000298	0.0030%
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Coma de uña	0.0062832	0.0020233	0.2023%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	0.0011088	0.0003570	0.0357%
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Guacamaya	0.0011402	0.0003672	0.0367%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	0.0302507	0.0097412	0.9741%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	0.0188265	0.0060624	0.6062%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	0.0000499	0.0000161	0.0016%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	0.0070843	0.0022813	0.2281%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	0.0010192	0.0003282	0.0328%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	0.0013537	0.0004359	0.0436%
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	Bambú asiático	0.0061446	0.0019787	0.1979%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	0.0026103	0.0008406	0.0841%
Poaceae	*Guadua longifolia*	Bambú espinudo	0.0460993	0.0148447	1.4845%
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides*	Bejuco leñatero	0.0002744	0.0000884	0.0088%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	0.0223338	0.0071918	0.7192%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	0.0015470	0.0004981	0.0498%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	0.0000933	0.0000301	0.0030%
Rubiaceae	*Palicourea galeottiana*	Kaka che	0.0219219	0.0070592	0.7059%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	0.0006616	0.0002130	0.0213%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	0.0000240	0.0000077	0.0008%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	0.0000444	0.0000143	0.0014%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	0.0031749	0.0010224	0.1022%
Rubiaceae	*Rudgea cornifolia*	Bejuco verde	0.0003696	0.0001190	0.0119%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	0.0001940	0.0000625	0.0062%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	0.0002772	0.0000893	0.0089%
Rubiaeae	*Psychotria costivenia*	Huesillo	0.0003816	0.0001229	0.0123%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	0.0030501	0.0009822	0.0982%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	0.0000924	0.0000298	0.0030%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	0.0066898	0.0021542	0.2154%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	0.0000046	0.0000015	0.0001%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	0.0008140	0.0002621	0.0262%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	0.1988439	0.0640307	6.4031%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	0.0025444	0.0008193	0.0819%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	0.0000351	0.0000113	0.0011%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	0.0010340	0.0003329	0.0333%
TOTAL			**3.11**	**1.00**	**100%**

Tabla 38. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo las especies con mayor dominancia relativa son el Pasto de caña (*Panicum hirsutum*) con el 7.4236% (0.1546 de Área Basal), el Carrizo asiatico (*Arundo donax*) con el 12.7299% (0.2651 de Área basal) y el Zacate llanero (*Andropogon gayanus*) con el 25.0112% (0.5209 de Área basal). Mientras que 8 especies obtuvieron la menor dominancia relativa con el 0.00004% (0.00000092 de Área Basal) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Borreguillo	0.00128159	0.000615	0.06154%
Acanthaceae	*Ruellia geminiflora*	Yan-kotil	0.00000832	0.000004	0.00040%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	0.00001478	0.000007	0.00071%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	0.00019958	0.000096	0.00958%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	0.00108108	0.000519	0.05191%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	0.00025410	0.000122	0.01220%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	0.00068006	0.000327	0.03265%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	0.00002310	0.000011	0.00111%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	0.00205498	0.000987	0.09867%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	Mandelina	0.00044722	0.000215	0.02147%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	0.00042689	0.000205	0.02050%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	0.00001571	0.000008	0.00075%
Apocynaceae	*Urechites andrieuxii*	Bejuco guaco	0.00000832	0.000004	0.00040%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	0.00022638	0.000109	0.01087%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	0.00105244	0.000505	0.05053%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	0.14368200	0.068991	6.89910%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	0.00689027	0.003308	0.33085%
Araceae	*Syngonium angustifolium*	Lengua de vaca	0.00017002	0.000082	0.00816%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	0.00745853	0.003581	0.35813%
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*	Helecho marino	0.00012844	0.000062	0.00617%
Asteraceae	*Acmella repens*	Tripa de pollo	0.00013213	0.000063	0.00634%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	0.00003604	0.000017	0.00173%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	0.00000370	0.000002	0.00018%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	0.00000832	0.000004	0.00040%
Asteraceae	*Centratherum punctatum*	Siempreviva	0.00010441	0.000050	0.00501%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	0.00049526	0.000238	0.02378%

Familia	Nombre científico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	0.00004712	0.000023	0.00226%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	0.00000185	0.000001	0.00009%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	0.00132871	0.000638	0.06380%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	0.00002310	0.000011	0.00111%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	0.00296234	0.001422	0.14224%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	0.00002587	0.000012	0.00124%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	0.00324416	0.001558	0.15577%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	0.00021806	0.000105	0.01047%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	0.00009240	0.000044	0.00444%
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	Pápalo	0.00000832	0.000004	0.00040%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	0.00579814	0.002784	0.27841%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	0.00000370	0.000002	0.00018%
Asteraceae	*Synedrella nodiflora*	Cerbatana	0.00032340	0.000155	0.01553%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	0.00042042	0.000202	0.02019%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	0.02040192	0.009796	0.97963%
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	0.00010534	0.000051	0.00506%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	0.00061076	0.000293	0.02933%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	0.00003881	0.000019	0.00186%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	0.00023285	0.000112	0.01118%
Cleomaceae	*Cleome aculeata*	Flor de araña espinosa	0.00001386	0.000007	0.00067%
Cleomaceae	*Cleoserrata serrata*	Caballero	0.00000092	0.000000	0.00004%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	0.00056364	0.000271	0.02706%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	0.00003049	0.000015	0.00146%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	0.00188034	0.000903	0.09029%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	0.00013860	0.000067	0.00666%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	0.00004250	0.000020	0.00204%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	0.00023192	0.000111	0.01114%
Convolvulaceae	*Jacquemontia tamnifolia*	Algodoncillo	0.00003142	0.000015	0.00151%
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*	Moradilla	0.00000370	0.000002	0.00018%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	0.00341233	0.001638	0.16385%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	0.00250496	0.001203	0.12028%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	0.00063756	0.000306	0.03061%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	0.00010534	0.000051	0.00506%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	0.00021160	0.000102	0.01016%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	0.00136752	0.000657	0.06566%
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	Pionia	0.00413952	0.001988	0.19877%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	0.05546772	0.026634	2.66336%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	0.00193393	0.000929	0.09286%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	0.12922972	0.062052	6.20516%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	0.00782998	0.003760	0.37597%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	0.00672672	0.003230	0.32299%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	0.11473822	0.055093	5.50932%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	0.01836635	0.008819	0.88189%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	0.00122707	0.000589	0.05892%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	Helecho marranero	0.00056179	0.000270	0.02698%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	0.00001756	0.000008	0.00084%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	0.00009979	0.000048	0.00479%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	0.00000092	0.000000	0.00004%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	0.00045553	0.000219	0.02187%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	0.00144514	0.000694	0.06939%

Familia	Nombre científico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	0.00113467	0.000545	0.05448%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	0.00046200	0.000222	0.02218%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	0.00032248	0.000155	0.01548%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	0.00242920	0.001166	0.11664%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	0.00285054	0.001369	0.13687%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	0.00062647	0.000301	0.03008%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	0.00000924	0.000004	0.00044%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	0.00439362	0.002110	0.21097%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	0.00033911	0.000163	0.01628%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	0.00003419	0.000016	0.00164%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	0.00003881	0.000019	0.00186%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	0.00012382	0.000059	0.00595%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	0.00100901	0.000484	0.04845%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	0.00000092	0.000000	0.00004%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	0.00117995	0.000567	0.05666%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	0.00000739	0.000004	0.00035%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	0.00299006	0.001436	0.14357%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	0.00005267	0.000025	0.00253%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	0.00007392	0.000035	0.00355%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	0.00220004	0.001056	0.10564%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	0.00000832	0.000004	0.00040%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	0.00266772	0.001281	0.12809%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	0.02124802	0.010203	1.02025%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	0.00058951	0.000283	0.02831%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	0.00415708	0.001996	0.19961%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	0.00460984	0.002213	0.22135%
Fabaceae	*Mimosa somnians*	Zarza	0.00000370	0.000002	0.00018%
Fabaceae	*Mucuna argyrophylla*	Frijol terciopelo	0.00001201	0.000006	0.00058%
Fabaceae	*Mucuna incanum*	Pega pega	0.00000370	0.000002	0.00018%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	0.0069515	0.003338	0.33379%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	0.02231090	0.010713	1.07129%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	0.00022176	0.000106	0.01065%
Fabaceae	*Teramnus labialis*	boca gruesa	0.00000832	0.000004	0.00040%
Gesneriaceae	*Achimenes grandiflora*	Violeta mexicana	0.00000092	0.000000	0.00004%
Lamiaceae	*Hyptis suaveolens*	Canitullo	0.00011088	0.000053	0.00532%
Lamiaceae	*Ocimum basilicum*	Albahaca	0.00000092	0.000000	0.00004%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	0.00009702	0.000047	0.00466%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	0.00000370	0.000002	0.00018%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	0.00001848	0.000009	0.00089%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	0.00003511	0.000017	0.00169%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	0.00024302	0.000117	0.01167%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	0.00353245	0.001696	0.16962%
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	Escobilla	0.00004990	0.000024	0.00240%
Lythraceae	*Cuphea utriculosa*	Quiebrapiedras	0.00000092	0.000000	0.00004%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	0.00157357	0.000756	0.07556%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	0.00000739	0.000004	0.00035%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	0.00238392	0.001145	0.11447%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	0.00054331	0.000261	0.02609%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	0.00078355	0.000376	0.03762%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	0.00059506	0.000286	0.02857%

Familia	Nombre científico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	0.00494987	0.002377	0.23768%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	0.00330792	0.001588	0.15883%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	0.00036498	0.000175	0.01753%
Melastomataceae	*Arthrostemma ciliatum*	Acedillo	0.00012289	0.000059	0.00590%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	0.00003881	0.000019	0.00186%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	0.00743820	0.003572	0.35716%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	0.00000832	0.000004	0.00040%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	0.00244121	0.001172	0.11722%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	0.00024116	0.000116	0.01158%
Passifloraceae	*Passiflora filipes*	Frijolillo	0.00001663	0.000008	0.00080%
Passifloraceae	*Passiflora hahnii*	Passiflora	0.00014876	0.000071	0.00714%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	0.00001940	0.000009	0.00093%
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Granadita de ratón	0.00060984	0.000293	0.02928%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	0.00000832	0.000004	0.00040%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	0.00059598	0.000286	0.02862%
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	0.00027997	0.000134	0.01344%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	0.00084546	0.000406	0.04060%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	0.00013306	0.000064	0.00639%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	0.52088744	0.250112	25.01118%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	0.26511593	0.127299	12.72993%
Poaceae	*Axonopues donax*	Pasta alfombra	0.00005914	0.000028	0.00284%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	0.00269993	0.001296	0.12964%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	0.00002310	0.000011	0.00111%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	0.00004528	0.000022	0.00217%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	0.00422730	0.002030	0.20298%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	0.04384472	0.021053	2.10527%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	0.00017556	0.000084	0.00843%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	0.00029476	0.000142	0.01415%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	0.00006098	0.000029	0.00293%
Poaceae	*Eragrostis cilianensis*	Zacate apestoso	0.00036960	0.000177	0.01775%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	0.00091384	0.000439	0.04388%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	0.00093601	0.000449	0.04494%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	0.00005821	0.000028	0.00280%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	0.00289120	0.001388	0.13883%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	0.00356017	0.001709	0.17095%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	0.01647307	0.007910	0.79098%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	0.00629798	0.003024	0.30241%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	0.00011550	0.000055	0.00555%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	0.06690407	0.032125	3.21250%
Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	Pasto sombra	0.00003419	0.000016	0.00164%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	0.15460460	0.074236	7.42357%
Poaceae	*Panicum virgatum*	Zacate klein	0.00215384	0.001034	0.10342%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	0.07904921	0.037957	3.79566%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	0.00469577	0.002255	0.22547%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	0.00986647	0.004738	0.47375%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	0.03164885	0.015197	1.51967%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	0.05173753	0.024843	2.48425%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	0.02742062	0.013166	1.31664%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	0.07647209	0.036719	3.67192%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	0.00000092	0.000000	0.00004%

Familia	Nombre científico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	0.00003419	0.000016	0.00164%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	0.00093694	0.000450	0.04499%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	0.00014692	0.000071	0.00705%
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	A. latifolium	0.00004990	0.000024	0.00240%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	0.00024024	0.000115	0.01154%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	0.00031231	0.000150	0.01500%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	0.00062832	0.000302	0.03017%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	0.00020420	0.000098	0.00981%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	0.00044999	0.000216	0.02161%
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivo	0.00000370	0.000002	0.00018%
Rubiaceae	*Borreria laevis*	Hierba del solsado	0.00000554	0.000003	0.00027%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	0.00006283	0.000030	0.00302%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	0.00083437	0.000401	0.04006%
Rubiaceae	*Spermacoce assurgens*	Assurgens	0.00002310	0.000011	0.00111%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	0.00019034	0.000091	0.00914%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	0.00004435	0.000021	0.00213%
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Culantrillo	0.00002033	0.000010	0.00098%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	0.00157357	0.000756	0.07556%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	0.00552737	0.002654	0.26540%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	0.00039178	0.000188	0.01881%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	0.00309632	0.001487	0.14867%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	0.00041857	0.000201	0.02010%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	0.00023932	0.000115	0.01149%
Smilacaceae	*Smilax spinosa*	Cocolineca	0.00009240	0.000044	0.00444%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	0.00010441	0.000050	0.00501%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	0.00114576	0.000550	0.05502%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	0.00617185	0.002964	0.29635%
Tectariaceae	*Tectaria heracleifolia*	Lengua de ciervo	0.00000739	0.000004	0.00035%
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	0.00000185	0.000001	0.00009%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	0.00161700	0.000776	0.07764%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	0.00327928	0.001575	0.15746%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	0.00013306	0.000064	0.00639%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	0.00007115	0.000034	0.00342%
Verbenaceae	*Atachytarpheta jamaicencis*	Hoja de corrimiento	0.00000092	0.000000	0.00004%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	0.00059598	0.000286	0.02862%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	0.00437144	0.002099	0.20990%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	0.00040194	0.000193	0.01930%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	0.00120305	0.000578	0.05777%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	0.00084454	0.000406	0.04055%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	0.00037422	0.000180	0.01797%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	0.00086302	0.000414	0.04144%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	0.00099422	0.000477	0.04774%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	0.00046385	0.000223	0.02227%
TOTAL			**2.08**	**1.00**	**100%**

Tabla 39. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

Las Especies No Maderables con mayor dominancia relativa son el Apachite (*Sabal mexicana*) con el 23.81% (0.90 de Área Basal) y el Botan (*Sabal mauritiiformis*) con el 65.80% (2.50 de Área Basal).

Mientras que el Chocho (*Astrocaryum mexicanum*) y el Cocotero (*Cocos nucifera*) obtuvo la menor dominancia relativa con el 2.15% (0.08 de Área Basal).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Arecaceae	*Astrocarium mexicanum*	Chocho	0.08	0.02	2.15%
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	0.31	0.08	8.24%
Arecaceae	*Sabal mauritiiformis*	Botan	2.50	0.66	65.80%
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	0.90	0.24	23.81%
TOTAL			**3.80**	**1.00**	**100%**

Tabla 40. Dominancia y Dominancia Relativa presente en las Especies No Maderables.

Índice de Valor de Importancia (IVI) y Valor de Importancia Relativo (VIR)

El Índice de Valor de Importancia se obtiene de sumar los valores Densidad Relativa (Den_Rel), Frecuencia Relativa (Fre_Rel) y Dominancia Relativa (Dom_Rel) de una especie.

Valor de importancia (IVI) = Den_Rel + Fre_Rel + Dom_Rel.

Por ejemplo, la S. leucocarpa (*Saurauia leucocarpa*) obtuvo de Densidad Relativa (Den_Rel) 1.14%, de Frecuencia Relativa (Fre_Rel) 1.32 % y de Dominancia Relativa (Dom_Rel) 0.77%, que sumados dan 3.23% de siendo este el valor del Índice de Valor de Importancia (IVI).

El Valor de Importancia Relativo (VIR) se obtiene de dividir el valor del Índice de Valor de Importancia (IVI) entre 3.

$$VIR = \left(AB_R + D_R + F_R\right)/3$$

Por ejemplo, la S. leucocarpa (*Saurauia leucocarpa*) obtuvo de Índice de Valor de Importancia (IVI) 3.23%, que al dividirlo entre 3, da un valor de 1.08% siendo este el Valor de Importancia Relativo (VIR).

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo las especies con mayor valor de importancia relativo son el Algodoncillo (*Trichospermum mexicanum*) con el 5.04% (6.27% de Den_Rel; 2.15% de Fre_Rel y 6.69% de Dom_Rel), el Capulín (*Xylopia frutescens*) con el 5.68% (7.15% de Den_Rel; 7.18% de Fre_Rel y 2.70% de Dom_Rel) y el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 6.14% (7.00% de Den_Rel; 6.10% de Fre_Rel y 5.32% de Dom_Rel). Mientras que el Garabato (*Stemmadenia pubescens*) fue la que presento el menor valor de importancia relativo con el 0.06%, tomando en cuenta los valores previos (0.05% de Den_Rel; 0.12% de Fre_Rel y 0.004% de Dom_Rel).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	1.14%	1.32%	0.77%	3.23%	1.08%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	2.75%	2.63%	1.35%	6.73%	2.24%
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	0.62%	0.36%	0.84%	1.82%	0.61%
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechen prieto	0.26%	0.48%	2.29%	3.03%	1.01%
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	Cedrillo	0.52%	0.72%	0.21%	1.45%	0.48%
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	0.62%	0.84%	1.31%	2.77%	0.92%
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	0.16%	0.24%	0.01%	0.40%	0.13%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	Bienvenidos	0.36%	0.48%	0.16%	1.00%	0.33%
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	0.05%	0.12%	0.04%	0.22%	0.07%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	0.26%	0.24%	0.16%	0.66%	0.22%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	0.36%	0.60%	0.22%	1.18%	0.39%
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	Agua catillo	0.31%	0.72%	0.17%	1.20%	0.40%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	7.15%	7.18%	2.70%	17.03%	5.68%
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Chiche colorado	0.93%	1.44%	3.71%	6.08%	2.03%
Apocynaceae	*Stemmadenia pubescens*	Huevos de gato	0.05%	0.12%	0.07%	0.24%	0.08%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	3.01%	1.44%	3.69%	8.13%	2.71%
Aquifoliceae	*Ilex guianensis*	Ilex	0.05%	0.12%	0.04%	0.21%	0.07%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	0.21%	0.36%	0.25%	0.82%	0.27%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	1.50%	2.15%	0.57%	4.23%	1.41%
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo de marrano	0.16%	0.24%	1.09%	1.48%	0.49%
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	0.52%	0.36%	5.08%	5.96%	1.99%
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	1.40%	1.32%	3.81%	6.53%	2.18%
Bignoniaceae	*Amphitecna apiculata*	Jicarillo	0.47%	0.72%	0.45%	1.63%	0.54%
Bignoniaceae	*Amphitecna latifolia*	Guiro de los petenes	0.05%	0.12%	0.07%	0.24%	0.08%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	0.93%	1.32%	0.42%	2.67%	0.89%
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarillo	0.05%	0.12%	0.01%	0.18%	0.06%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	2.13%	2.51%	2.04%	6.68%	2.23%
Burseraceae	*Protium copal*	Copal	0.31%	0.48%	0.59%	1.38%	0.46%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	0.88%	1.20%	1.15%	3.23%	1.08%
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín cimarrón	0.21%	0.48%	0.40%	1.08%	0.36%
Celastraceae	*Crossopetalum parviflorum*	Pinta uña	0.78%	1.08%	0.81%	2.67%	0.89%
Chrysobalanaceae	*Licania platypus*	Cabeza de mico	0.21%	0.48%	0.42%	1.11%	0.37%
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Cortés amarillo	0.83%	1.20%	2.14%	4.17%	1.39%
Ehretiaceae	*Bourreria mollis*	Palo de nance	0.16%	0.36%	0.16%	0.68%	0.23%
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	0.10%	0.12%	0.22%	0.44%	0.15%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	1.87%	1.91%	0.99%	4.77%	1.59%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	0.78%	0.48%	0.30%	1.55%	0.52%
Euphorbiaceae	*Croton schiedeanus*	Cascarillo	0.05%	0.12%	0.15%	0.32%	0.11%
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	Árbol de hule	0.05%	0.12%	0.08%	0.26%	0.09%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guacibán	2.90%	3.11%	8.50%	14.51%	4.84%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	0.73%	0.48%	0.91%	2.12%	0.71%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	1.09%	0.96%	1.50%	3.54%	1.18%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	2.59%	2.75%	1.74%	7.08%	2.36%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	0.41%	0.60%	0.11%	1.13%	0.38%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	4.15%	3.95%	3.88%	11.98%	3.99%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	0.52%	0.12%	0.05%	0.69%	0.23%
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Frijolillo	1.19%	1.32%	2.80%	5.31%	1.77%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	1.66%	0.84%	0.48%	2.97%	0.99%
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Palo de zope	0.41%	0.84%	0.13%	1.39%	0.46%
Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	1.71%	1.67%	1.50%	4.88%	1.63%
Lamiaceae	*Vitex gaumeri*	Carrete	0.05%	0.12%	0.03%	0.20%	0.07%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	0.21%	0.24%	0.06%	0.51%	0.17%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	Aguacatillo	0.31%	0.60%	0.18%	1.09%	0.36%
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel	0.05%	0.12%	0.11%	0.29%	0.10%
Malpighiaceae	*Bunchosia guatemalensis*	Ojo de venado	0.16%	0.36%	0.10%	0.61%	0.20%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	0.36%	0.48%	0.24%	1.08%	0.36%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulín	0.10%	0.24%	0.01%	0.35%	0.12%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Malvaceae	*Ayenia aculeata*	Garabato	0.05%	0.12%	0.004%	0.18%	0.06%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	0.62%	0.96%	0.71%	2.29%	0.76%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	1.87%	1.44%	0.69%	4.00%	1.33%
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	0.52%	0.60%	0.79%	1.90%	0.63%
Malvaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	0.36%	0.24%	0.25%	0.85%	0.28%
Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	0.05%	0.12%	0.01%	0.19%	0.06%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	0.36%	0.24%	0.13%	0.74%	0.25%
Malvaceae	*Theobroma cacao*	Cacao	0.16%	0.12%	0.65%	0.92%	0.31%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	6.27%	2.15%	6.69%	15.12%	5.04%
Malvaceaea	*Hampea trilobata*	Majagua	0.78%	0.12%	0.73%	1.63%	0.54%
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	Duraznillo	0.21%	0.48%	0.19%	0.88%	0.29%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0.67%	0.72%	0.54%	1.93%	0.64%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	0.52%	0.96%	0.19%	1.66%	0.55%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	0.10%	0.12%	0.03%	0.26%	0.09%
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Caoba	0.10%	0.24%	0.09%	0.43%	0.14%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	0.26%	0.48%	0.27%	1.01%	0.34%
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan	0.26%	0.24%	0.02%	0.52%	0.17%
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Yaca	0.05%	0.12%	0.18%	0.35%	0.12%
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	0.21%	0.12%	0.89%	1.22%	0.41%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	1.24%	1.20%	0.80%	3.24%	1.08%
Moraceae	*Ficus americana*	Higuerón	1.04%	0.96%	2.38%	4.37%	1.46%
Moraceae	*Ficus aurea*	Amate dorado	0.05%	0.12%	0.04%	0.21%	0.07%
Moraceae	*Ficus lapathifolia*	Amate de hoja ancha	0.21%	0.24%	0.37%	0.82%	0.27%
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Naranjo de Luisiana	0.10%	0.24%	0.45%	0.79%	0.26%
Moraceae	*Poulsenia armata*	Carne de pescado	0.36%	0.48%	0.90%	1.74%	0.58%
Moraceae	*Trophis mexicana*	Estrellita	0.41%	0.60%	0.18%	1.19%	0.40%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	1.87%	2.63%	0.95%	5.44%	1.81%
Myristicaceae	*Virola guatemalensis*	Cedrillo	1.24%	1.32%	1.96%	4.52%	1.51%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	1.56%	1.56%	0.85%	3.96%	1.32%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	0.67%	0.12%	0.09%	0.88%	0.29%
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis*	Capulín	0.98%	0.84%	0.93%	2.75%	0.92%
Myrtaceae	*Eugenia breedlovei*	E. breedlovei	0.21%	0.36%	0.01%	0.58%	0.19%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	2.23%	2.51%	0.50%	5.24%	1.75%
Myrtaceae	*Eugenia tikalana*	Capulin	1.30%	1.67%	0.22%	3.19%	1.06%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	0.41%	0.36%	0.07%	0.84%	0.28%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	0.10%	0.12%	0.01%	0.24%	0.08%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	0.05%	0.12%	0.00%	0.18%	0.06%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	2.75%	1.79%	0.95%	5.50%	1.83%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	1.14%	1.56%	0.56%	3.26%	1.09%
Primulaceae	*Ardisia paschalis*	Chocolatillo	0.16%	0.36%	0.11%	0.63%	0.21%
Primulaceae	*Parathesis leptopa*	P. leptopa	0.10%	0.12%	0.02%	0.24%	0.08%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	0.26%	0.24%	0.08%	0.58%	0.19%
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Canilla de venado	0.98%	1.44%	0.36%	2.78%	0.93%
Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum*	Canelillo	0.10%	0.12%	0.04%	0.26%	0.09%
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito	0.16%	0.36%	0.07%	0.58%	0.19%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	0.05%	0.12%	0.04%	0.21%	0.07%
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Crucecita	0.41%	0.72%	0.28%	1.41%	0.47%
Rubiaceae	*Simira salvadorensis*	Nazareno	0.16%	0.36%	0.07%	0.58%	0.19%
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	Rabo de lagarto	0.36%	0.60%	0.24%	1.20%	0.40%
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	Lagarto	0.21%	0.36%	0.11%	0.67%	0.22%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Botoncillo	0.05%	0.12%	0.01%	0.18%	0.06%
Sapindaceae	*Cupania dentata*	Agua al ojo blancos	0.36%	0.60%	0.52%	1.48%	0.49%
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	0.16%	0.24%	0.62%	1.01%	0.34%
Sapotaceae	*Chrysophyllum mexicanum*	Caimitillo	0.05%	0.12%	0.06%	0.23%	0.08%
Sapotaceae	*Pouteria sapota*	Mamey zapote	0.16%	0.24%	1.37%	1.76%	0.59%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	7.00%	6.10%	5.32%	18.42%	6.14%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	5.18%	3.11%	3.51%	11.80%	3.93%
Urticaceae	*Coussapoa oligocephala*	Coussapoa	0.41%	0.60%	0.17%	1.18%	0.39%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	1.45%	0.72%	0.44%	2.61%	0.87%
TOTAL			**100%**	**100%**	**100%**	**300%**	**100%**

Tabla 41. Valor de Importaciá Relativo presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo las especies con mayor valor de importancia relativo son el Capulincillo (*Miconia argentea*) con el 5.86% (2.76% de Den_Rel; 2.88% de Fre_Rel y 11.93% de Dom_Rel), el Cojón de gato (*Tabernaemontana alba*) con el 5.91% (2.52% de Den_Rel; 2.67% de Fre_Rel y 12.53% de Dom_Rel) y el Capulincillo (*Clidemia petiolaris*) con el 9.61% (16.03% de Den_Rel; 12.23% de Fre_Rel y 0.57% de Dom_Rel), está especie domino el estrato gracias a que obtuvo el valor más alto de Densidad Relativa y de Frecuencia Relativa. Mientras que el A. grandiflora (*Acacia grandiflora*) y a A. angustifolia (*Acacia angustifolia*) fueron las que presentaron el menor valor de importancia relativo con el 0.03% cada una, tomando en cuenta los valores previos (0.031% de Den_Rel; 0.070% de Fre_Rel y 0.0003% de Dom_Rel).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Acanthaceae	*Aphelandra scabra*	Cola de gallo	0.25%	0.28%	0.0465%	0.58%	0.19%
Actinidiaceae	*Saurauia scabrida*	Moquillo	1.12%	1.55%	8.0655%	10.73%	3.58%
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	0.68%	0.98%	4.7517%	6.42%	2.14%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	0.09%	0.07%	0.0022%	0.17%	0.06%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	0.12%	0.28%	0.0007%	0.41%	0.14%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	2.52%	2.67%	12.5298%	17.72%	5.91%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	5.78%	6.54%	0.5424%	12.86%	4.29%
Araceae	*Spathiphyllum cochlearispathum*	Cuna de moises	0.06%	0.07%	0.1815%	0.31%	0.10%
Arecaceae	*Cryosophila stauracantha*	Guano kum	0.56%	0.28%	2.2413%	3.08%	1.03%
Arecaceae	*Desmoncus ferox*	Bejuco de espina	0.06%	0.07%	0.1346%	0.27%	0.09%
Arecaceae	*Reinhardtia gracilis*	Coyolito de ventana	0.12%	0.21%	0.2319%	0.57%	0.19%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	0.59%	0.56%	0.0616%	1.21%	0.40%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	1.58%	1.34%	0.1056%	3.03%	1.01%
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Timboco	0.12%	0.07%	0.0020%	0.20%	0.07%
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achiote	0.09%	0.07%	0.0011%	0.16%	0.05%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	0.09%	0.07%	0.1235%	0.29%	0.10%
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	0.12%	0.21%	0.0204%	0.36%	0.12%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	0.16%	0.21%	0.0090%	0.38%	0.13%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	0.16%	0.21%	0.6864%	1.05%	0.35%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	0.06%	0.07%	0.0015%	0.13%	0.04%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	0.47%	0.56%	0.0351%	1.06%	0.35%
Fabaceae	*Acacia angustifolia*	A. angustifolia	0.03%	0.07%	0.0003%	0.10%	0.03%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	0.56%	0.63%	1.5443%	2.74%	0.91%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	0.06%	0.14%	0.0253%	0.23%	0.08%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	0.03%	0.07%	0.0003%	0.10%	0.03%
Fabaceae	*Calliandra angustissima*	C. angustissima	0.12%	0.14%	0.0005%	0.27%	0.09%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	0.03%	0.07%	0.0005%	0.10%	0.03%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	3.39%	1.97%	1.5478%	6.90%	2.30%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	0.99%	1.34%	6.1066%	8.44%	2.81%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	0.47%	0.70%	0.2423%	1.41%	0.47%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	0.19%	0.14%	0.1926%	0.52%	0.17%
Fabaceae	*Machaerium kegelii*	Espinosa	0.43%	0.35%	0.2124%	1.00%	0.33%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	Machaerium	0.43%	0.21%	0.0095%	0.66%	0.22%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	5.68%	5.41%	2.1981%	13.29%	4.43%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	0.34%	0.35%	6.6420%	7.34%	2.45%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	2.14%	2.11%	0.9279%	5.18%	1.73%
Fabaceae	*Senna atomaria*	Guacamayo	0.12%	0.07%	0.0799%	0.27%	0.09%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamaya	2.08%	2.53%	2.1710%	6.78%	2.26%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	1.77%	1.05%	0.9286%	3.75%	1.25%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	2.11%	2.18%	0.4418%	4.73%	1.58%
Heliconiaceae	*Heliconia uxpanapensis*	Platanillo	0.06%	0.07%	0.3362%	0.47%	0.16%
Lamiaceae	*Aegiphila monstrosa*	Café cimarron	0.06%	0.14%	0.0126%	0.22%	0.07%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	1.89%	1.83%	1.0490%	4.77%	1.59%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	0.12%	0.21%	0.1080%	0.44%	0.15%
Malvaceae	*Bernoullia flammea*	Amapola	0.03%	0.07%	0.0268%	0.13%	0.04%
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	0.06%	0.07%	0.0022%	0.13%	0.04%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	0.50%	0.28%	0.0341%	0.81%	0.27%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	0.84%	0.70%	0.0382%	1.58%	0.53%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	0.03%	0.07%	0.0119%	0.11%	0.04%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	0.06%	0.14%	0.0004%	0.20%	0.07%
Melastomataceae	*Clidemia crenata*	Mortiño	0.19%	0.14%	0.0015%	0.33%	0.11%
Melastomataceae	*Clidemia hirta*	Mortiño	0.06%	0.07%	0.0119%	0.14%	0.05%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	2.83%	3.09%	0.3131%	6.23%	2.08%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulincillo	16.03%	12.23%	0.5675%	28.82%	9.61%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	2.76%	2.88%	11.9258%	17.57%	5.86%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	0.50%	0.70%	7.7150%	8.91%	2.97%
Melastomataceae	*Miconia chrysophylla*	M. chrysophylla	0.12%	0.21%	6.8777%	7.21%	2.40%
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	M. ciliata	0.09%	0.14%	0.2439%	0.48%	0.16%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	0.68%	0.42%	0.0106%	1.12%	0.37%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	Micon	0.56%	0.49%	0.0092%	1.06%	0.35%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	0.06%	0.14%	0.1488%	0.35%	0.12%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	0.09%	0.07%	0.0014%	0.16%	0.05%
Melastomataceae	*Miconia hyperprasina*	Frutillo	0.03%	0.07%	0.0508%	0.15%	0.05%
Melastomataceae	*Miconia lateriflora*	M. lateriflora	0.06%	0.07%	0.0012%	0.13%	0.04%
Melastomataceae	*Miconia minutiflora*	Nigüito	0.03%	0.07%	0.1071%	0.21%	0.07%
Melastomataceae	*Miconia octona*	Hojalatillo	0.06%	0.14%	0.0002%	0.20%	0.07%
Melastomataceae	*Miconia reducens*	M. reducens	0.06%	0.07%	0.0168%	0.15%	0.05%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	0.34%	0.28%	0.1019%	0.72%	0.24%
Moraceae	*Trophis chiapensis*	T. chiapensis	0.90%	0.70%	4.7857%	6.39%	2.13%
Myrtaceae	*Pimienta dioica*	Pimienta gorda	0.03%	0.07%	0.0030%	0.10%	0.03%
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Coma de uña	0.06%	0.07%	0.2023%	0.33%	0.11%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	0.81%	0.98%	0.0357%	1.83%	0.61%
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Guacamaya	0.12%	0.21%	0.0367%	0.37%	0.12%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	4.07%	4.85%	0.9741%	9.89%	3.30%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	7.24%	5.97%	0.6062%	13.82%	4.61%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	0.09%	0.21%	0.0016%	0.31%	0.10%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	4.26%	4.64%	0.2281%	9.12%	3.04%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chililllo prieto	0.50%	0.63%	0.0328%	1.16%	0.39%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	0.78%	0.91%	0.0436%	1.73%	0.58%
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	Bambú asiático	0.22%	0.07%	0.1979%	0.49%	0.16%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	0.12%	0.07%	0.0841%	0.28%	0.09%
Poaceae	*Guadua longifolia*	Bambú espinudo	0.34%	0.14%	1.4845%	1.97%	0.66%
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides*	Bejuco leñatero	0.28%	0.21%	0.0088%	0.50%	0.17%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	1.37%	1.55%	0.7192%	3.63%	1.21%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	0.37%	0.42%	0.0498%	0.84%	0.28%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	0.31%	0.49%	0.0030%	0.81%	0.27%
Rubiaceae	*Palicourea galeottiana*	Kaka che	0.16%	0.14%	0.7059%	1.00%	0.33%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	0.40%	0.77%	0.0213%	1.20%	0.40%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	0.12%	0.14%	0.0008%	0.27%	0.09%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	0.28%	0.35%	0.0014%	0.63%	0.21%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	1.24%	1.69%	0.1022%	3.03%	1.01%
Rubiaceae	*Rudgea cornifolia*	Bejuco verde	0.03%	0.07%	0.0119%	0.11%	0.04%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	0.37%	0.49%	0.0062%	0.87%	0.29%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	0.09%	0.21%	0.0089%	0.31%	0.10%
Rubiaeae	*Psychotria costivenia*	Huesillo	0.47%	0.56%	0.0123%	1.04%	0.35%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	0.62%	0.77%	0.0982%	1.49%	0.50%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	0.03%	0.07%	0.0030%	0.10%	0.03%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	4.38%	4.22%	0.2154%	8.81%	2.94%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	0.06%	0.14%	0.0001%	0.20%	0.07%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	0.71%	0.63%	0.0262%	1.37%	0.46%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	2.14%	2.46%	6.4031%	11.01%	3.67%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	1.62%	1.97%	0.0819%	3.67%	1.22%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	0.12%	0.21%	0.0011%	0.34%	0.11%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	1.21%	2.11%	0.0333%	3.35%	1.12%
TOTAL			**100%**	**100%**	**100%**	**300%**	**100%**

Tabla 42. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Herbáceo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo las especies con mayor valor de importancia relativo son la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 4.77% (6.60% de Den_Rel; 3.92% de Fre_Rel y 3.7957% de Dom_Rel), el Carrizo asiatico (*Arundo donax*) con el 4.95% (1.37% de Den_Rel; 0.73% de Fre_Rel y 12.7299% de Dom_Rel) y el Zacate llanero (*Andropogon gayanus*) con el 9.05% (1.27% de Den_Rel; 0.88% de Fre_Rel y 25.0112% de Dom_Rel), está especie domino el estrato gracias a que obtuvo el valor más alto de Densidad Relativa y de Frecuencia Relativa. Mientras que 8 especies son las que obtuvieron el valor de importancia relativa más bajo (tomando en cuenta los valores previos de Den_Rel, Fre_Rel y Dom_Rel), estas especies obtuvieron 0.01% de valor de importancia relativo (0.005% de Den_Rel; 0.01% de Fre_Rel y 0.00004% de Dom_Re), las especies son el Caballero (*Cleoserrata serrata*), el Barbasco (*Dioscorea densiflora*), el White Moneywort (*Alysicarpus vaginalis*), la violeta mexicana (*Achimenes grandiflora*), la Albahaca (*Ocimum basilicum*), la Quiebrapiedras (*Cuphea utriculosa*), el San Miguelito (*Antigonon leptopus*) y la Hoja de corrimiento (*Atachytarpheta jamaicencis*).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Borreguillo	1.464%	0.78%	0.06154%	2.30%	0.77%
Acanthaceae	*Ruellia geminiflora*	Yan-kotil	0.005%	0.01%	0.00040%	0.02%	0.01%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	0.005%	0.01%	0.00071%	0.02%	0.01%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	0.044%	0.06%	0.00958%	0.11%	0.04%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	0.384%	0.64%	0.05191%	1.07%	0.36%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	0.094%	0.17%	0.01220%	0.28%	0.09%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	0.025%	0.07%	0.03265%	0.13%	0.04%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarrón	0.005%	0.01%	0.00111%	0.02%	0.01%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	0.449%	0.61%	0.09867%	1.15%	0.38%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	Mandelina	0.182%	0.24%	0.02147%	0.44%	0.15%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	0.163%	0.14%	0.02050%	0.32%	0.11%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	0.015%	0.04%	0.00075%	0.06%	0.02%
Apocynaceae	*Urechites andrieuxii*	Bejuco guaco	0.005%	0.01%	0.00040%	0.02%	0.01%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	0.054%	0.04%	0.01087%	0.11%	0.04%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	0.079%	0.17%	0.05053%	0.30%	0.10%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	0.360%	0.03%	6.89910%	7.29%	2.43%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	0.680%	0.88%	0.33085%	1.89%	0.63%
Araceae	*Syngonium angustifolium*	Lengua de vaca	0.030%	0.04%	0.00816%	0.08%	0.03%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	0.966%	0.90%	0.35813%	2.23%	0.74%
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*	Helecho marino	0.030%	0.03%	0.00617%	0.06%	0.02%
Asteraceae	*Acmella repens*	Tripa de pollo	0.138%	0.10%	0.00634%	0.24%	0.08%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	0.020%	0.06%	0.00173%	0.08%	0.03%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	0.005%	0.01%	0.00018%	0.02%	0.01%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	0.005%	0.01%	0.00040%	0.02%	0.01%
Asteraceae	*Centratherum punctatum*	Siempreviva	0.069%	0.04%	0.00501%	0.12%	0.04%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	0.079%	0.10%	0.02378%	0.20%	0.07%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	0.035%	0.03%	0.00226%	0.07%	0.02%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	0.010%	0.03%	0.00009%	0.04%	0.01%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	0.453%	0.49%	0.06380%	1.01%	0.34%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	0.010%	0.03%	0.00111%	0.04%	0.01%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	2.785%	2.81%	0.14224%	5.74%	1.91%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	0.030%	0.07%	0.00124%	0.10%	0.03%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	0.848%	1.47%	0.15577%	2.47%	0.82%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	0.089%	0.08%	0.01047%	0.18%	0.06%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	0.005%	0.01%	0.00444%	0.02%	0.01%
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	Pápalo	0.015%	0.01%	0.00040%	0.03%	0.01%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	2.790%	2.06%	0.27841%	5.13%	1.71%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	0.005%	0.01%	0.00018%	0.02%	0.01%
Asteraceae	*Synedrella nodiflora*	Cerbatana	0.030%	0.01%	0.01553%	0.06%	0.02%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	0.074%	0.08%	0.02019%	0.18%	0.06%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	2.188%	2.33%	0.97963%	5.50%	1.83%
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	0.015%	0.03%	0.00506%	0.05%	0.02%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	0.153%	0.20%	0.02933%	0.38%	0.13%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	0.039%	0.04%	0.00186%	0.08%	0.03%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	0.089%	0.13%	0.01118%	0.23%	0.08%
Cleomaceae	*Cleome aculeata*	Flor de araña espinosa	0.059%	0.01%	0.00067%	0.07%	0.02%
Cleomaceae	*Cleoserrata serrata*	Caballero	0.005%	0.01%	0.00004%	0.02%	0.01%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	0.409%	0.16%	0.02706%	0.59%	0.20%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	0.035%	0.01%	0.00146%	0.05%	0.02%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	0.118%	0.11%	0.09029%	0.32%	0.11%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	0.015%	0.03%	0.00666%	0.05%	0.02%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	0.069%	0.10%	0.00204%	0.17%	0.06%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	0.242%	0.51%	0.01114%	0.76%	0.25%
Convolvulaceae	*Jacquemontia tamnifolia*	Algodoncillo	0.015%	0.01%	0.00151%	0.03%	0.01%
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*	Moradilla	0.005%	0.01%	0.00018%	0.02%	0.01%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	0.325%	0.61%	0.16385%	1.10%	0.37%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	0.315%	0.34%	0.12028%	0.77%	0.26%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	0.143%	0.18%	0.03061%	0.36%	0.12%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	0.079%	0.13%	0.00506%	0.21%	0.07%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	0.409%	0.78%	0.01016%	1.20%	0.40%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	0.582%	0.99%	0.06566%	1.64%	0.55%
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	Pionia	0.089%	0.04%	0.19877%	0.33%	0.11%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	2.154%	2.36%	2.66336%	7.18%	2.39%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	0.123%	0.03%	0.09286%	0.24%	0.08%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	2.361%	2.32%	6.20516%	10.88%	3.63%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	0.932%	1.03%	0.37597%	2.34%	0.78%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	0.197%	0.24%	0.32299%	0.76%	0.25%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	2.804%	2.30%	5.50932%	10.62%	3.54%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	0.877%	0.85%	0.88189%	2.61%	0.87%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	0.069%	0.08%	0.05892%	0.21%	0.07%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	Helecho marranero	0.054%	0.06%	0.02698%	0.14%	0.05%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	0.035%	0.07%	0.00084%	0.11%	0.04%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	0.108%	0.24%	0.00479%	0.35%	0.12%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	0.005%	0.01%	0.00004%	0.02%	0.01%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	0.084%	0.14%	0.02187%	0.25%	0.08%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	0.641%	0.92%	0.06939%	1.63%	0.54%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	0.946%	1.22%	0.05448%	2.22%	0.74%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	0.025%	0.01%	0.02218%	0.06%	0.02%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	0.108%	0.16%	0.01548%	0.28%	0.09%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	1.163%	1.64%	0.11664%	2.92%	0.97%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	1.277%	0.86%	0.13687%	2.28%	0.76%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	0.207%	0.30%	0.03008%	0.53%	0.18%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	0.035%	0.07%	0.00044%	0.11%	0.04%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	1.513%	1.96%	0.21097%	3.69%	1.23%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	0.197%	0.20%	0.01628%	0.41%	0.14%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	0.054%	0.06%	0.00164%	0.11%	0.04%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	0.064%	0.13%	0.00186%	0.19%	0.06%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	0.143%	0.21%	0.00595%	0.36%	0.12%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	0.108%	0.21%	0.04845%	0.37%	0.12%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	0.005%	0.01%	0.00004%	0.02%	0.01%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	0.168%	0.34%	0.05666%	0.56%	0.19%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	0.010%	0.01%	0.00035%	0.02%	0.01%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	0.961%	1.10%	0.14357%	2.21%	0.74%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	0.069%	0.13%	0.00253%	0.20%	0.07%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	0.163%	0.10%	0.00355%	0.27%	0.09%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	1.656%	1.78%	0.10564%	3.54%	1.18%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	0.005%	0.01%	0.00040%	0.02%	0.01%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	2.036%	2.43%	0.12809%	4.59%	1.53%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	4.973%	5.71%	1.02025%	11.70%	3.90%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	0.035%	0.08%	0.02831%	0.15%	0.05%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	0.660%	0.73%	0.19961%	1.60%	0.53%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	0.833%	0.82%	0.22135%	1.87%	0.62%
Fabaceae	*Mimosa somnians*	Zarza	0.005%	0.01%	0.00018%	0.02%	0.01%
Fabaceae	*Mucuna argyrophylla*	Frijol terciopelo	0.035%	0.01%	0.00058%	0.05%	0.02%
Fabaceae	*Mocuna incanum*	Pega pega	0.005%	0.01%	0.00018%	0.02%	0.01%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	3.918%	4.07%	0.33379%	8.32%	2.77%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	1.671%	1.91%	1.07129%	4.65%	1.55%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	0.158%	0.20%	0.01065%	0.37%	0.12%
Fabaceae	*Teramnus labialis*	boca gruesa	0.005%	0.01%	0.00040%	0.02%	0.01%
Gesneriaceae	*Achimenes grandiflora*	Violeta mexicana	0.005%	0.01%	0.00004%	0.02%	0.01%
Lamiaceae	*Hyptis suaveolens*	Canitullo	0.044%	0.04%	0.00532%	0.09%	0.03%
Lamiaceae	*Ocimum basilicum*	Albahaca	0.005%	0.01%	0.00004%	0.02%	0.01%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	0.030%	0.06%	0.00466%	0.09%	0.03%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	0.005%	0.01%	0.00018%	0.02%	0.01%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	0.099%	0.04%	0.00089%	0.14%	0.05%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	0.020%	0.04%	0.00169%	0.06%	0.02%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	0.296%	0.30%	0.01167%	0.60%	0.20%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	1.646%	2.63%	0.16962%	4.44%	1.48%
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	Escobilla	0.015%	0.03%	0.00240%	0.05%	0.02%
Lythraceae	*Cuphea utriculosa*	Quiebrapiedras	0.005%	0.01%	0.00004%	0.02%	0.01%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	0.212%	0.31%	0.07556%	0.60%	0.20%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	0.010%	0.01%	0.00035%	0.02%	0.01%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	0.552%	0.78%	0.11447%	1.44%	0.48%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	0.128%	0.24%	0.02609%	0.39%	0.13%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	0.552%	0.90%	0.03762%	1.49%	0.50%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	0.227%	0.27%	0.02857%	0.52%	0.17%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	1.518%	1.61%	0.23768%	3.37%	1.12%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	1.015%	1.24%	0.15883%	2.42%	0.81%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	0.104%	0.10%	0.01753%	0.22%	0.07%
Melastomataceae	*Arthrostemma ciliatum*	Acedillo	0.054%	0.07%	0.00590%	0.13%	0.04%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	0.025%	0.01%	0.00186%	0.04%	0.01%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	1.208%	1.46%	0.35716%	3.02%	1.01%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	0.005%	0.01%	0.00040%	0.02%	0.01%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	0.049%	0.14%	0.11722%	0.31%	0.10%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	0.212%	0.38%	0.01158%	0.61%	0.20%
Passifloraceae	*Passiflora filipes*	Frijolillo	0.010%	0.01%	0.00080%	0.02%	0.01%
Passifloraceae	*Passiflora hahnii*	Passiflora	0.015%	0.01%	0.00714%	0.04%	0.01%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	0.020%	0.01%	0.00093%	0.03%	0.01%
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Granadita de ratón	0.148%	0.21%	0.02928%	0.39%	0.13%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	0.005%	0.01%	0.00040%	0.02%	0.01%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	0.532%	0.54%	0.02862%	1.10%	0.37%
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	0.552%	0.68%	0.01344%	1.24%	0.41%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	0.296%	0.33%	0.04060%	0.66%	0.22%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	0.005%	0.01%	0.00639%	0.03%	0.01%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	1.272%	0.88%	25.01118%	27.16%	9.05%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	1.370%	0.73%	12.72993%	14.84%	4.95%
Poaceae	*Axonopues donax*	Pasta alfombra	0.005%	0.01%	0.00284%	0.02%	0.01%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	0.848%	0.54%	0.12964%	1.51%	0.50%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	0.005%	0.01%	0.00111%	0.02%	0.01%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	0.094%	0.04%	0.00217%	0.14%	0.05%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	0.813%	0.41%	0.20298%	1.43%	0.48%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	4.584%	3.11%	2.10527%	9.80%	3.27%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	0.197%	0.03%	0.00843%	0.23%	0.08%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	0.044%	0.03%	0.01415%	0.09%	0.03%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	0.015%	0.01%	0.00293%	0.03%	0.01%
Poaceae	*Eragrostis cilianensis*	Zacate apestoso	0.025%	0.01%	0.01775%	0.06%	0.02%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	0.547%	0.45%	0.04388%	1.04%	0.35%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	0.488%	0.33%	0.04494%	0.86%	0.29%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	0.030%	0.03%	0.00280%	0.06%	0.02%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	0.320%	0.38%	0.13883%	0.84%	0.28%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	0.843%	0.62%	0.17095%	1.64%	0.55%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	0.680%	0.44%	0.79098%	1.91%	0.64%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	0.143%	0.11%	0.30241%	0.56%	0.19%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	0.010%	0.01%	0.00555%	0.03%	0.01%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	2.716%	1.29%	3.21250%	7.21%	2.40%
Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	Pasto sombra	0.025%	0.01%	0.00164%	0.04%	0.01%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	0.705%	0.28%	7.42357%	8.41%	2.80%
Poaceae	*Panicum virgatum*	Zacate klein	0.020%	0.01%	0.10342%	0.14%	0.05%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	6.600%	3.92%	3.79566%	14.31%	4.77%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	0.567%	0.35%	0.22547%	1.15%	0.38%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	0.394%	0.20%	0.47375%	1.07%	0.36%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	2.893%	1.71%	1.51967%	6.12%	2.04%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	1.158%	0.96%	2.48425%	4.60%	1.53%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	0.601%	0.54%	1.31664%	2.46%	0.82%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	1.937%	1.40%	3.67192%	7.01%	2.34%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	0.005%	0.01%	0.00004%	0.02%	0.01%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	0.025%	0.01%	0.00164%	0.04%	0.01%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	0.503%	0.66%	0.04499%	1.21%	0.40%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	0.177%	0.23%	0.00705%	0.41%	0.14%
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	A. latifolium	0.020%	0.04%	0.00240%	0.06%	0.02%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	0.059%	0.06%	0.01154%	0.13%	0.04%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	0.384%	0.51%	0.01500%	0.91%	0.30%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	0.089%	0.14%	0.03017%	0.26%	0.09%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	0.049%	0.07%	0.00981%	0.13%	0.04%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	0.064%	0.08%	0.02161%	0.17%	0.06%
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivo	0.005%	0.01%	0.00018%	0.02%	0.01%
Rubiaceae	*Borreria laevis*	Hierba del solsado	0.015%	0.01%	0.00027%	0.03%	0.01%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	0.074%	0.13%	0.00302%	0.20%	0.07%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	1.188%	1.67%	0.04006%	2.90%	0.97%
Rubiaceae	*Spermacoce assurgens*	Assurgens	0.005%	0.01%	0.00111%	0.02%	0.01%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	0.296%	0.44%	0.00914%	0.74%	0.25%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	0.044%	0.07%	0.00213%	0.12%	0.04%
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Culantrillo	0.015%	0.01%	0.00098%	0.03%	0.01%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	0.025%	0.04%	0.07556%	0.14%	0.05%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	1.124%	1.61%	0.26540%	3.00%	1.00%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	0.113%	0.13%	0.01881%	0.26%	0.09%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	0.399%	0.37%	0.14867%	0.92%	0.31%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	0.128%	0.25%	0.02010%	0.40%	0.13%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	0.069%	0.06%	0.01149%	0.14%	0.05%
Smilacaceae	*Smilax spinosa*	Cocolineca	0.005%	0.01%	0.00444%	0.02%	0.01%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	0.049%	0.10%	0.00501%	0.15%	0.05%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	0.380%	0.58%	0.05502%	1.01%	0.34%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	0.394%	0.64%	0.29635%	1.33%	0.44%
Tectariaceae	*Tectaria heracleifolia*	Lengua de ciervo	0.010%	0.03%	0.00035%	0.04%	0.01%
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	0.010%	0.03%	0.00009%	0.04%	0.01%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	0.286%	0.38%	0.07764%	0.75%	0.25%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	0.606%	0.88%	0.15746%	1.64%	0.55%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	0.005%	0.01%	0.00639%	0.03%	0.01%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	0.054%	0.06%	0.00342%	0.11%	0.04%
Verbenaceae	*Atachytarpheta jamaicencis*	Hoja de corrimiento	0.005%	0.01%	0.00004%	0.02%	0.01%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	0.069%	0.08%	0.02862%	0.18%	0.06%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	0.202%	0.34%	0.20990%	0.75%	0.25%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	0.311%	0.52%	0.01930%	0.85%	0.28%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	0.488%	0.44%	0.05777%	0.98%	0.33%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	0.281%	0.16%	0.04055%	0.48%	0.16%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	0.222%	0.34%	0.01797%	0.58%	0.19%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	0.232%	0.35%	0.04144%	0.63%	0.21%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	0.276%	0.38%	0.04774%	0.71%	0.24%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	0.094%	0.18%	0.02227%	0.30%	0.10%
TOTAL			**100%**	**100%**	**100%**	**300%**	**100%**

Tabla 43. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

Las Especies No Maderables las especies con mayor valor de importancia relativo son el Apachite (*Sabal mexicana*) con el 27.63% (25.74% de Den_Rel; 33.33% de Fre_Rel y 23.81% de Dom_Rel) y el Botan (*Sabal mauritiiformis*) con el 65.11% (67.33% de Den_Rel; 62.22% de Fre_Rel y 65.80% de Dom_Rel), está especie domino el estrato en cada uno de las variables analizadas. Mientras que el Chocho (*Astrocarium mexicanum*) obtuvo el valor de importancia relativa más bajo con 2.12% (1.98% de Den_Rel; 2.22% de Fre_Rel y 2.15% de Dom_Re).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Arecaceae	*Astrocarium mexicanum*	Chocho	1.98%	2.22%	2.15%	6.35%	2.12%
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	4.95%	2.22%	8.24%	15.41%	5.14%
Arecaceae	*Sabal mauritiiformis*	Botan	67.33%	62.22%	65.80%	195.34%	65.11%
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	25.74%	33.33%	23.81%	82.89%	27.63%
TOTAL			**100%**	**100%**	**100%**	**300%**	**100%**

Tabla 44. Valor de Importancia Relativo presente en las Especies No Maderables.

- **Análisis de diversidad de la vegetación**

Índice de Shannon-Wiener (H).

El índice de Shannon- Wiener (H') tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está

entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. Su fórmula de cálculo es:

$$H' = - \sum pi \ln P_i$$

Dónde:

H': Índice de Shannon-Wiener
Pi: Número de individuos de una especie
∑pi: Sumatoria del número de individuos de todas las especies

Ahora bien, para complementar el índice es preciso determinar la equidad en cada comunidad, parámetro que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

La expresión para su determinación es: $J = \frac{H'}{H_{max}}$

Dónde:

J= Equitatividad
H'= Índice obtenido
H'max = ln (S).

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo presenta una riqueza de 1,929 individuos distribuidos en 116 especies, donde el cálculo de la Biodiversidad arroja que esta es **ALTA**, obteniendo un valor de **4.03** por el Índice de Shannon – Wiener. La bibliografía cita que en valores superiores a 3 la diversidad que presenta el sitio es alta. Mientras que la Equitatividad refleja se presenta un cierto equilibrio entre el número de individuos y número de especies y la máxima diversidad que este estrato puede alcanzar es de 4.75.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	22	0.0114	-4.47	-0.0510
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	53	0.0275	-3.59	-0.0988
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	12	0.0062	-5.08	-0.0316
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechen prieto	5	0.0026	-5.96	-0.0154
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	Cedrillo	10	0.0052	-5.26	-0.0273
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	12	0.0062	-5.08	-0.0316
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	Bienvenidos	7	0.0036	-5.62	-0.0204
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	5	0.0026	-5.96	-0.0154
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	7	0.0036	-5.62	-0.0204

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	Agua catillo	6	0.0031	-5.77	-0.0180
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	138	0.0715	-2.64	-0.1887
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Chiche colorado	18	0.0093	-4.67	-0.0436
Apocynaceae	*Stemmadenia pubescens*	Huevos de gato	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	58	0.0301	-3.50	-0.1054
Aquifoliceae	*Ilex guianensis*	Ilex	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	29	0.0150	-4.20	-0.0631
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo de marrano	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	10	0.0052	-5.26	-0.0273
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	27	0.0140	-4.27	-0.0598
Bignoniaceae	*Amphitecna apiculata*	Jicarillo	9	0.0047	-5.37	-0.0250
Bignoniaceae	*Amphitecna latifolia*	Guiro de los petenes	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	18	0.0093	-4.67	-0.0436
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarillo	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	41	0.0213	-3.85	-0.0819
Burseraceae	*Protium copal*	Copal	6	0.0031	-5.77	-0.0180
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	17	0.0088	-4.73	-0.0417
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín cimarrón	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Celastraceae	*Crossopetalum parviflorum*	Pinta uña	15	0.0078	-4.86	-0.0378
Chrysobalanaceae	*Licania platypus*	Cabeza de mico	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Cortés amarillo	16	0.0083	-4.79	-0.0397
Ehretiaceae	*Bourreria mollis*	Palo de nance	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	2	0.0010	-6.87	-0.0071
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	36	0.0187	-3.98	-0.0743
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	15	0.0078	-4.86	-0.0378
Euphorbiaceae	*Croton schiedeanus*	Cascarillo	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	Árbol de hule	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guacibán	56	0.0290	-3.54	-0.1028
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	14	0.0073	-4.93	-0.0357
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	21	0.0109	-4.52	-0.0492
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	50	0.0259	-3.65	-0.0947
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	8	0.0041	-5.49	-0.0227
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	80	0.0415	-3.18	-0.1320
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	10	0.0052	-5.26	-0.0273
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Frijolillo	23	0.0119	-4.43	-0.0528
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	32	0.0166	-4.10	-0.0680
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Palo de zope	8	0.0041	-5.49	-0.0227
Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	33	0.0171	-4.07	-0.0696
Lamiaceae	*Vitex gaumeri*	Carrete	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	Aguacatillo	6	0.0031	-5.77	-0.0180
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Malpighiaceae	*Bunchosia guatemalensis*	Ojo de venado	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	7	0.0036	-5.62	-0.0204
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulín	2	0.0010	-6.87	-0.0071
Malvaceae	*Ayenia aculeata*	Garabato	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	12	0.0062	-5.08	-0.0316
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	36	0.0187	-3.98	-0.0743
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	10	0.0052	-5.26	-0.0273
Malvaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	7	0.0036	-5.62	-0.0204

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	7	0.0036	-5.62	-0.0204
Malvaceae	*Theobroma cacao*	Cacao	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	121	0.0627	-2.77	-0.1737
Malvaceaea	*Hampea trilobata*	Majagua	15	0.0078	-4.86	-0.0378
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	Duraznillo	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	13	0.0067	-5.00	-0.0337
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	10	0.0052	-5.26	-0.0273
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	2	0.0010	-6.87	-0.0071
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Caoba	2	0.0010	-6.87	-0.0071
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	5	0.0026	-5.96	-0.0154
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan	5	0.0026	-5.96	-0.0154
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Yaca	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	24	0.0124	-4.39	-0.0546
Moraceae	*Ficus americana*	Higuerón	20	0.0104	-4.57	-0.0474
Moraceae	*Ficus aurea*	Amate dorado	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Moraceae	*Ficus lapathifolia*	Amate de hoja ancha	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Naranjo de Luisiana	2	0.0010	-6.87	-0.0071
Moraceae	*Poulsenia armata*	Carne de pescado	7	0.0036	-5.62	-0.0204
Moraceae	*Trophis mexicana*	Estrellita	8	0.0041	-5.49	-0.0227
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	36	0.0187	-3.98	-0.0743
Myristicaceae	*Virola guatemalensis*	Cedrillo	24	0.0124	-4.39	-0.0546
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	30	0.0156	-4.16	-0.0648
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	13	0.0067	-5.00	-0.0337
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis*	Capulín	19	0.0098	-4.62	-0.0455
Myrtaceae	*Eugenia breedlovei*	E. breedlovei	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	43	0.0223	-3.80	-0.0848
Myrtaceae	*Eugenia tikalana*	Capulin	25	0.0130	-4.35	-0.0563
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	8	0.0041	-5.49	-0.0227
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	2	0.0010	-6.87	-0.0071
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	53	0.0275	-3.59	-0.0988
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	22	0.0114	-4.47	-0.0510
Primulaceae	*Ardisia paschalis*	Chocolatillo	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Primulaceae	*Parathesis leptopa*	P. leptopa	2	0.0010	-6.87	-0.0071
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	5	0.0026	-5.96	-0.0154
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Canilla de venado	19	0.0098	-4.62	-0.0455
Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum*	Canelillo	2	0.0010	-6.87	-0.0071
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Crucecita	8	0.0041	-5.49	-0.0227
Rubiaceae	*Simira salvadorensis*	Nazareno	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	Rabo de lagarto	7	0.0036	-5.62	-0.0204
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	Lagarto	4	0.0021	-6.18	-0.0128
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Botoncillo	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Sapindaceae	*Cupania dentata*	Agua al ojo blancos	7	0.0036	-5.62	-0.0204
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Sapotaceae	*Chrysophyllum mexicanum*	Caimitillo	1	0.0005	-7.56	-0.0039
Sapotaceae	*Pouteria sapota*	Mamey zapote	3	0.0016	-6.47	-0.0101
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	135	0.0700	-2.66	-0.1861

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	100	0.0518	-2.96	-0.1534
Urticaceae	*Coussapoa oligocephala*	Coussapoa	8	0.0041	-5.49	-0.0227
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	28	0.0145	-4.23	-0.0614
Total			**1,929**	**Diversidad**		**4.03**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
4.75			0.85			

Tabla 45. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo se registraron en total 3,219 individuos distribuidos en 104 especies; donde el cálculo de la Biodiversidad arroja que esta es **ALTA**, obteniendo un valor de **3.60** por el Índice de Shannon – Wiener. La bibliografía cita que en valores superiores a 3 la diversidad que presenta el sitio es alta. Mientras que la Equitatividad refleja se presenta un cierto equilibrio entre el número de individuos y número de especies y la máxima diversidad que este estrato puede alcanzar es de 4.64.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Acanthaceae	*Aphelandra scabra*	Cola de gallo	8	0.0025	-6.00	-0.0149
Actinidiaceae	*Saurauia scabrida*	Moquillo	36	0.0112	-4.49	-0.0503
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	22	0.0068	-4.99	-0.0341
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	3	0.0009	-6.98	-0.0065
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	81	0.0252	-3.68	-0.0927
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	186	0.0578	-2.85	-0.1647
Araceae	*Spathiphyllum cochlearispathum*	Cuna de moises	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Arecaceae	*Cryosophila stauracantha*	Guano kum	18	0.0056	-5.19	-0.0290
Arecaceae	*Desmoncus ferox*	Bejuco de espina	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Arecaceae	*Reinhardtia gracilis*	Coyolito de ventana	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	19	0.0059	-5.13	-0.0303
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	51	0.0158	-4.15	-0.0657
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Timboco	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achiote	3	0.0009	-6.98	-0.0065
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	3	0.0009	-6.98	-0.0065
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	5	0.0016	-6.47	-0.0100
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	5	0.0016	-6.47	-0.0100
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	15	0.0047	-5.37	-0.0250
Fabaceae	*Acacia angustifolia*	A. angustifolia	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	18	0.0056	-5.19	-0.0290
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Fabaceae	*Calliandra angustissima*	C. angustissima	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	109	0.0339	-3.39	-0.1146
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	32	0.0099	-4.61	-0.0458
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	15	0.0047	-5.37	-0.0250
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	6	0.0019	-6.29	-0.0117
Fabaceae	*Machaerium kegelii*	Espinosa	14	0.0043	-5.44	-0.0236
Fabaceae	*Machaerium riparium*	Machaerium	14	0.0043	-5.44	-0.0236

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	183	0.0568	-2.87	-0.1630
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	11	0.0034	-5.68	-0.0194
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	69	0.0214	-3.84	-0.0824
Fabaceae	*Senna atomaria*	Guacamayo	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamaya	67	0.0208	-3.87	-0.0806
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	57	0.0177	-4.03	-0.0714
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	68	0.0211	-3.86	-0.0815
Heliconiaceae	*Heliconia uxpanapensis*	Platanillo	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Lamiaceae	*Aegiphila monstrosa*	Café cimarron	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	61	0.0189	-3.97	-0.0752
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Malvaceae	*Bernoullia flammea*	Amapola	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	16	0.0050	-5.30	-0.0264
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	27	0.0084	-4.78	-0.0401
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Melastomataceae	*Clidemia crenata*	Mortiño	6	0.0019	-6.29	-0.0117
Melastomataceae	*Clidemia hirta*	Mortiño	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	91	0.0283	-3.57	-0.1008
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulincillo	516	0.1603	-1.83	-0.2935
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	89	0.0276	-3.59	-0.0992
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	16	0.0050	-5.30	-0.0264
Melastomataceae	*Miconia chrysophylla*	M. chrysophylla	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	M. ciliata	3	0.0009	-6.98	-0.0065
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	22	0.0068	-4.99	-0.0341
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	Micon	18	0.0056	-5.19	-0.0290
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	3	0.0009	-6.98	-0.0065
Melastomataceae	*Miconia hyperprasina*	Frutillo	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Melastomataceae	*Miconia lateriflora*	M. lateriflora	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Melastomataceae	*Miconia minutiflora*	Nigüito	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Melastomataceae	*Miconia octona*	Hojalatillo	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Melastomataceae	*Miconia reducens*	M. reducens	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	11	0.0034	-5.68	-0.0194
Moraceae	*Trophis chiapensis*	T. chiapensis	29	0.0090	-4.71	-0.0424
Myrtaceae	*Pimienta dioica*	Pimienta gorda	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Coma de uña	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	26	0.0081	-4.82	-0.0389
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Guacamaya	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	131	0.0407	-3.20	-0.1303
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	233	0.0724	-2.63	-0.1901
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	3	0.0009	-6.98	-0.0065
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	137	0.0426	-3.16	-0.1344
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	16	0.0050	-5.30	-0.0264
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	25	0.0078	-4.86	-0.0377
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	Bambú asiático	7	0.0022	-6.13	-0.0133
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Poaceae	*Guadua longifolia*	Bambú espinudo	11	0.0034	-5.68	-0.0194
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides*	Bejuco leñatero	9	0.0028	-5.88	-0.0164
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	44	0.0137	-4.29	-0.0587

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	12	0.0037	-5.59	-0.0208
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	10	0.0031	-5.77	-0.0179
Rubiaceae	*Palicourea galeottiana*	Kaka che	5	0.0016	-6.47	-0.0100
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	13	0.0040	-5.51	-0.0223
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	9	0.0028	-5.88	-0.0164
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	40	0.0124	-4.39	-0.0545
Rubiaceae	*Rudgea cornifolia*	Bejuco verde	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	12	0.0037	-5.59	-0.0208
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	3	0.0009	-6.98	-0.0065
Rubiaeae	*Psychotria costivenia*	Huesillo	15	0.0047	-5.37	-0.0250
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	20	0.0062	-5.08	-0.0316
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	0.0003	-8.08	-0.0025
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	141	0.0438	-3.13	-0.1370
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	0.0006	-7.38	-0.0046
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	23	0.0071	-4.94	-0.0353
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	69	0.0214	-3.84	-0.0824
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	52	0.0162	-4.13	-0.0666
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	4	0.0012	-6.69	-0.0083
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	39	0.0121	-4.41	-0.0535
Total			**3,219**	**Diversidad**		**3.60**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
4.64			0.77			

Tabla 46. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron en total 20,289 individuos distribuidos en 219 especies; donde el cálculo de la Biodiversidad arroja que esta es **ALTA**, obteniendo un valor de **4.33** por el Índice de Shannon – Wiener. La bibliografía cita que en valores superiores a 3 la diversidad que presenta el sitio es alta. Mientras que la Equitatividad refleja se presenta un cierto equilibrio entre el número de individuos y número de especies y la máxima diversidad que este estrato puede alcanzar es de 5.39.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Borreguillo	297	0.0146	-4.22	-0.0618
Acanthaceae	*Ruellia geminiflora*	Yan-kotil	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	9	0.0004	-7.72	-0.0034
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	78	0.0038	-5.56	-0.0214
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	19	0.0009	-6.97	-0.0065
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	5	0.0002	-8.31	-0.0020
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	91	0.0045	-5.41	-0.0243
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	Mandelina	37	0.0018	-6.31	-0.0115
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	33	0.0016	-6.42	-0.0104
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Apocynaceae	*Urechites andrieuxii*	Bejuco guaco	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	11	0.0005	-7.52	-0.0041
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	16	0.0008	-7.15	-0.0056

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	73	0.0036	-5.63	-0.0202
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	138	0.0068	-4.99	-0.0339
Araceae	*Syngonium angustifolium*	Lengua de vaca	6	0.0003	-8.13	-0.0024
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	196	0.0097	-4.64	-0.0448
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*	Helecho marino	6	0.0003	-8.13	-0.0024
Asteraceae	*Acmella repens*	Tripa de pollo	28	0.0014	-6.59	-0.0091
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	4	0.0002	-8.53	-0.0017
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Asteraceae	*Centratherum punctatum*	Siempreviva	14	0.0007	-7.28	-0.0050
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	16	0.0008	-7.15	-0.0056
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	7	0.0003	-7.97	-0.0028
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	2	0.0001	-9.22	-0.0009
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	92	0.0045	-5.40	-0.0245
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	0.0001	-9.22	-0.0009
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	565	0.0278	-3.58	-0.0997
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	6	0.0003	-8.13	-0.0024
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	172	0.0085	-4.77	-0.0404
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	18	0.0009	-7.03	-0.0062
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	Pápalo	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	566	0.0279	-3.58	-0.0998
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Asteraceae	*Synedrella nodiflora*	Cerbatana	6	0.0003	-8.13	-0.0024
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	15	0.0007	-7.21	-0.0053
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	444	0.0219	-3.82	-0.0836
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	31	0.0015	-6.48	-0.0099
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	8	0.0004	-7.84	-0.0031
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	18	0.0009	-7.03	-0.0062
Cleomaceae	*Cleome aculeata*	Flor de araña espinosa	12	0.0006	-7.43	-0.0044
Cleomaceae	*Cleoserrata serrata*	Caballero	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	83	0.0041	-5.50	-0.0225
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	7	0.0003	-7.97	-0.0028
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandifolia	24	0.0012	-6.74	-0.0080
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	14	0.0007	-7.28	-0.0050
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	49	0.0024	-6.03	-0.0146
Convolvulaceae	*Jacquemontia tamnifolia*	Algodoncillo	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*	Moradilla	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	66	0.0033	-5.73	-0.0186
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	64	0.0032	-5.76	-0.0182
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	29	0.0014	-6.55	-0.0094
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	16	0.0008	-7.15	-0.0056
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	83	0.0041	-5.50	-0.0225
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	118	0.0058	-5.15	-0.0299
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	Pionia	18	0.0009	-7.03	-0.0062
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	437	0.0215	-3.84	-0.0827

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	25	0.0012	-6.70	-0.0083
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	479	0.0236	-3.75	-0.0884
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	189	0.0093	-4.68	-0.0436
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	40	0.0020	-6.23	-0.0123
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	569	0.0280	-3.57	-0.1002
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	178	0.0088	-4.74	-0.0416
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	14	0.0007	-7.28	-0.0050
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	Helecho marranero	11	0.0005	-7.52	-0.0041
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	7	0.0003	-7.97	-0.0028
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	22	0.0011	-6.83	-0.0074
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	17	0.0008	-7.08	-0.0059
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	130	0.0064	-5.05	-0.0324
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	192	0.0095	-4.66	-0.0441
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	5	0.0002	-8.31	-0.0020
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	22	0.0011	-6.83	-0.0074
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	236	0.0116	-4.45	-0.0518
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	259	0.0128	-4.36	-0.0557
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	42	0.0021	-6.18	-0.0128
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	7	0.0003	-7.97	-0.0028
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	307	0.0151	-4.19	-0.0634
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	40	0.0020	-6.23	-0.0123
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	11	0.0005	-7.52	-0.0041
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	13	0.0006	-7.35	-0.0047
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	29	0.0014	-6.55	-0.0094
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	22	0.0011	-6.83	-0.0074
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	34	0.0017	-6.39	-0.0107
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	2	0.0001	-9.22	-0.0009
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	195	0.0096	-4.64	-0.0446
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	14	0.0007	-7.28	-0.0050
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	33	0.0016	-6.42	-0.0104
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	336	0.0166	-4.10	-0.0679
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	413	0.0204	-3.89	-0.0793
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	1009	0.0497	-3.00	-0.1492
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	7	0.0003	-7.97	-0.0028
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	134	0.0066	-5.02	-0.0332
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	169	0.0083	-4.79	-0.0399
Fabaceae	*Mimosa somnians*	Zarza	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Fabaceae	*Mucuna argyrophylla*	Frijol terciopelo	7	0.0003	-7.97	-0.0028
Fabaceae	*Mocuna incanum*	Pega pega	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	795	0.0392	-3.24	-0.1269
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	339	0.0167	-4.09	-0.0684
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	32	0.0016	-6.45	-0.0102
Fabaceae	*Teramnus labialis*	boca gruesa	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Gesneriaceae	*Achimenes grandiflora*	Violeta mexicana	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Lamiaceae	*Hyptis suaveolens*	Canitullo	9	0.0004	-7.72	-0.0034

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Lamiaceae	*Ocimum basilicum*	Albahaca	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	6	0.0003	-8.13	-0.0024
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	20	0.0010	-6.92	-0.0068
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	4	0.0002	-8.53	-0.0017
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	60	0.0030	-5.82	-0.0172
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	334	0.0165	-4.11	-0.0676
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	Escobilla	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Lythraceae	*Cuphea utriculosa*	Quiebrapiedras	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	43	0.0021	-6.16	-0.0130
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	2	0.0001	-9.22	-0.0009
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	112	0.0055	-5.20	-0.0287
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	26	0.0013	-6.66	-0.0085
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	112	0.0055	-5.20	-0.0287
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	46	0.0023	-6.09	-0.0138
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	308	0.0152	-4.19	-0.0636
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	206	0.0102	-4.59	-0.0466
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	21	0.0010	-6.87	-0.0071
Melastomataceae	*Arthrostemma ciliatum*	Acedillo	11	0.0005	-7.52	-0.0041
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	5	0.0002	-8.31	-0.0020
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	245	0.0121	-4.42	-0.0533
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	10	0.0005	-7.62	-0.0038
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	43	0.0021	-6.16	-0.0130
Passifloraceae	*Passiflora filipes*	Frijolillo	2	0.0001	-9.22	-0.0009
Passifloraceae	*Passiflora hahnii*	Passiflora	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	4	0.0002	-8.53	-0.0017
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Granadita de ratón	30	0.0015	-6.52	-0.0096
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	108	0.0053	-5.24	-0.0279
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	112	0.0055	-5.20	-0.0287
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	60	0.0030	-5.82	-0.0172
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	258	0.0127	-4.36	-0.0555
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	278	0.0137	-4.29	-0.0588
Poaceae	*Axonopues donax*	Pasta alfombra	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	172	0.0085	-4.77	-0.0404
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	19	0.0009	-6.97	-0.0065
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	165	0.0081	-4.81	-0.0391
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	930	0.0458	-3.08	-0.1413
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	40	0.0020	-6.23	-0.0123
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	9	0.0004	-7.72	-0.0034
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Poaceae	*Eragrostis cilianensis*	Zacate apestoso	5	0.0002	-8.31	-0.0020
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	111	0.0055	-5.21	-0.0285
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	99	0.0049	-5.32	-0.0260
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	6	0.0003	-8.13	-0.0024

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	65	0.0032	-5.74	-0.0184
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	171	0.0084	-4.78	-0.0403
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	138	0.0068	-4.99	-0.0339
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	29	0.0014	-6.55	-0.0094
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	2	0.0001	-9.22	-0.0009
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	551	0.0272	-3.61	-0.0979
Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	Pasto sombra	5	0.0002	-8.31	-0.0020
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	143	0.0070	-4.95	-0.0349
Poaceae	*Panicum virgatum*	Zacate klein	4	0.0002	-8.53	-0.0017
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	1339	0.0660	-2.72	-0.1794
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	115	0.0057	-5.17	-0.0293
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	80	0.0039	-5.54	-0.0218
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	587	0.0289	-3.54	-0.1025
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	235	0.0116	-4.46	-0.0516
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	122	0.0060	-5.11	-0.0307
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	393	0.0194	-3.94	-0.0764
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	5	0.0002	-8.31	-0.0020
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	102	0.0050	-5.29	-0.0266
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	36	0.0018	-6.33	-0.0112
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	A. latifolium	4	0.0002	-8.53	-0.0017
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	12	0.0006	-7.43	-0.0044
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	78	0.0038	-5.56	-0.0214
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	18	0.0009	-7.03	-0.0062
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	10	0.0005	-7.62	-0.0038
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	13	0.0006	-7.35	-0.0047
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivo	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Rubiaceae	*Borreria laevis*	Hierba del solsado	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	15	0.0007	-7.21	-0.0053
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	241	0.0119	-4.43	-0.0527
Rubiaceae	*Spermacoce assurgens*	Assurgens	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	60	0.0030	-5.82	-0.0172
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	9	0.0004	-7.72	-0.0034
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Culantrillo	3	0.0001	-8.82	-0.0013
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	5	0.0002	-8.31	-0.0020
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	228	0.0112	-4.49	-0.0504
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	23	0.0011	-6.78	-0.0077
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	81	0.0040	-5.52	-0.0221
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	26	0.0013	-6.66	-0.0085
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	14	0.0007	-7.28	-0.0050
Smilacaceae	*Smilax spinosa*	Cocolineca	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	10	0.0005	-7.62	-0.0038
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	77	0.0038	-5.57	-0.0212
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	80	0.0039	-5.54	-0.0218
Tectariaceae	*Tectaria heracleifolia*	Lengua de ciervo	2	0.0001	-9.22	-0.0009
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	2	0.0001	-9.22	-0.0009
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	58	0.0029	-5.86	-0.0167
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	123	0.0061	-5.11	-0.0310

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	11	0.0005	-7.52	-0.0041
Verbenaceae	*Atachytarpheta jamaicencis*	Hoja de corrimiento	1	0.0000	-9.92	-0.0005
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	14	0.0007	-7.28	-0.0050
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	41	0.0020	-6.20	-0.0125
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	63	0.0031	-5.77	-0.0179
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	99	0.0049	-5.32	-0.0260
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	57	0.0028	-5.87	-0.0165
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	45	0.0022	-6.11	-0.0136
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	47	0.0023	-6.07	-0.0141
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	56	0.0028	-5.89	-0.0163
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	19	0.0009	-6.97	-0.0065
Total			**20,289**	**Diversidad**		**4.33**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
5.39			0.80			

Tabla 47. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

En las Especies No Maderables se registraron en total 101 individuos distribuidos en 4 especies; donde el cálculo de la Biodiversidad arroja que esta es **BAJA**, obteniendo un valor de **0.84** por el Índice de Shannon – Wiener. La bibliografía cita que en valores menores a 2 la diversidad que presenta el sitio es baja. Mientras que la Equitatividad refleja que existen especies que dominan al grupo, en este caso el Apachite (*Sabal mexicana*) y el Botan (*Sabal mauritiiformis*) son los que lo dominan al presentar el 93.07% de los individuos totales y la máxima diversidad que este estrato puede alcanzar es de 1.39.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Arecaceae	*Astrocarium mexicanum*	Chocho	2	0.01980198	-3.92	-0.08
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	5	0.04950495	-3.01	-0.15
Arecaceae	*Sabal mauritiiformis*	Botan	68	0.673267327	-0.40	-0.27
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	26	0.257425743	-1.36	-0.35
Total			**101**	**Diversidad**		**0.84**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
1.39			0.61			

Tabla 48. Índice de Shannon - Wiener presente en las Especies No Maderables.

4.4.2.1.2.2. Área del proyecto

- **Confiabilidad de Muestreo**

La confiabilidad en un inventario biológico de flora es fundamental para garantizar que las estimaciones sobre la diversidad y abundancia de especies sean precisas y representativas del área estudiada. Cuando se lleva a cabo un inventario de flora, el objetivo es obtener una representación precisa y confiable de las especies presentes en un área específica.

Sin embargo, debido a la variabilidad natural y la extensión del área de estudio, es inviable censar cada individuo de cada especie.

En este contexto, el cálculo del error de muestreo se convierte en una técnica esencial para estimar la precisión de los datos recogidos.

El cálculo del error de muestreo juega un papel crucial en este proceso al permitir evaluar la precisión de las estimaciones obtenidas a partir de las muestras recogidas. Este cálculo ayuda a determinar cuánto se desvían las estimaciones de los parámetros poblacionales reales, como la media de individuos por hectárea o la riqueza de especies, ofreciendo una medida cuantitativa de la incertidumbre asociada a los datos.

De esta forma, se realizaron los cálculos del Error de Muestreo con una confiabilidad del 95% y la variable considerada corresponde al número de especies que se encontraron en cada uno de los sitios de muestreo.

Las fórmulas aplicadas para obtener el error de muestreo son las siguientes:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_1}{n} = media\ de\ la\ variable\ de\ interés\ de\ la\ muestra, estimador\ básico$$

$$S_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (y_1 - \bar{y})^2}{n-1} = varianza\ de\ la\ variable\ en\ la\ muestra, estimador$$

$$f = \frac{n}{N} = fracción\ o\ intensidad\ de\ muestreo, suele\ expresarse\ en\ porcentaje$$

$$FCF = (1-f) = factor\ de\ corrección\ por\ población\ finita$$

$$S_{\bar{y}}^2 = \frac{S_y^2}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right) = \frac{S_y^2}{n} FCF = varianza\ de\ la\ media$$

$$tS_{\bar{y}} = error\ de\ muestreo\ observado\ o\ experimental$$

$$E = error\ de\ muestreo\ requerido, define\ la\ precisión\ deseada\ en\ la\ estimación$$

$$n_{nec} = \frac{1}{\frac{E^2}{S_y^2 t^2} + \frac{1}{N}} = \begin{matrix} tamaño\ de\ muestra\ necesario\ para\ satisfacer \\ la\ precisión\ y\ confiabilidad\ requeridos \end{matrix}$$

Dónde:

y = Número de especies que se encontraron en los sitios de muestreo.
n = Número de muestras recabadas en el área de estudio.
N = Número total de muestras en el área de estudio.

De acuerdo con la información de campo obtenida mediante 933 sitios de muestro (tamaño de la muestra) de 400 m^2, distribuidos en una superficie de **1,375.2673** hectáreas, se obtuvo como resultado una intensidad de muestra de **2.71 %.**

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la metodología aplicada para determinar el error de muestreo:

Símbolo	Descripción	Valor
N	Tamaño de la Población	34,382

Símbolo	Descripción	Valor
α	Probabilidad de que la conclusión sea incorrecta	0.05
n	Tamaño de la Muestra	933
$\bar{y}$ = y-barra	Media Muestral	12.85
S2y	Varianza Muestral de la Variable	91.69
F = n/N	Fracción o Intensidad de Muestreo	0.03
FCF = 1-f	Factor de Corrección por Población Finita	0.97
$S2\bar{y}$	Varianza Muestral del Estimador Media Muestral	0.10
$S\bar{y}$	Desviación Estándar (Error Típico)	0.31
(α, gl=n-1)	Valor t-Student	1.96
$tS\bar{y}$	Error de Muestreo	0.607
$\bar{y}+tS\bar{y}$	Límite Superior de Estimación de la Media	13.46
$\bar{y}-tS\bar{y}$	Límite Inferior de Estimación de la Media	12.24
E	Error Máximo Aceptable	1.28
$n_{necesaria}$	Tamaño de Muestra necesario	213
-----	Unidades de Muestreo faltantes	-720
$\hat{t}$	Total Estimado	441,802.78
-----	Límite Superior de Estimación Total	462,665.95
-----	Límite Inferior de Estimación Total	420,939.60
-----	Error de Muestreo Total	4.72 %
-----	Intensidad de Muestreo Total	2.71 %

Tabla 49. Análisis Experimental del Muestreo aplicado en el área del Proyecto.

De acuerdo con lo obtenido, el levantamiento de información para el Área del Proyecto, se obtuvo un error de muestreo total del 4.72 % y una intensidad de muestreo total del 2.71 %, los resultados del levantamiento de información para el inventario de flora, demuestran que el proceso fue efectivo y confiable. La precisión alcanzada y la representatividad de la muestra confirman que la metodología utilizada fue adecuada y que los datos recolectados son robustos para el propósito del estudio.

Además, se considera que el diseño de muestreo es eficiente, de acuerdo con lo planteado por Asrat y Tesfaye (2013) y Hsu et al. (2020), quienes señalan que, en los inventarios florísticos, el margen máximo de error admisible es del 10%. Dado que nuestro error de muestreo se encuentra significativamente por debajo de este umbral, se puede concluir que el muestreo fue realizado de manera eficiente y dentro de los estándares aceptables para este tipo de estudio.

- **Riqueza de Especies**

La Riqueza de Especies presente en el Sistema Ambiental es de 295 especies, distribuidas en 72 Familias, destacando la Familia Fabaceae con 37 especies:

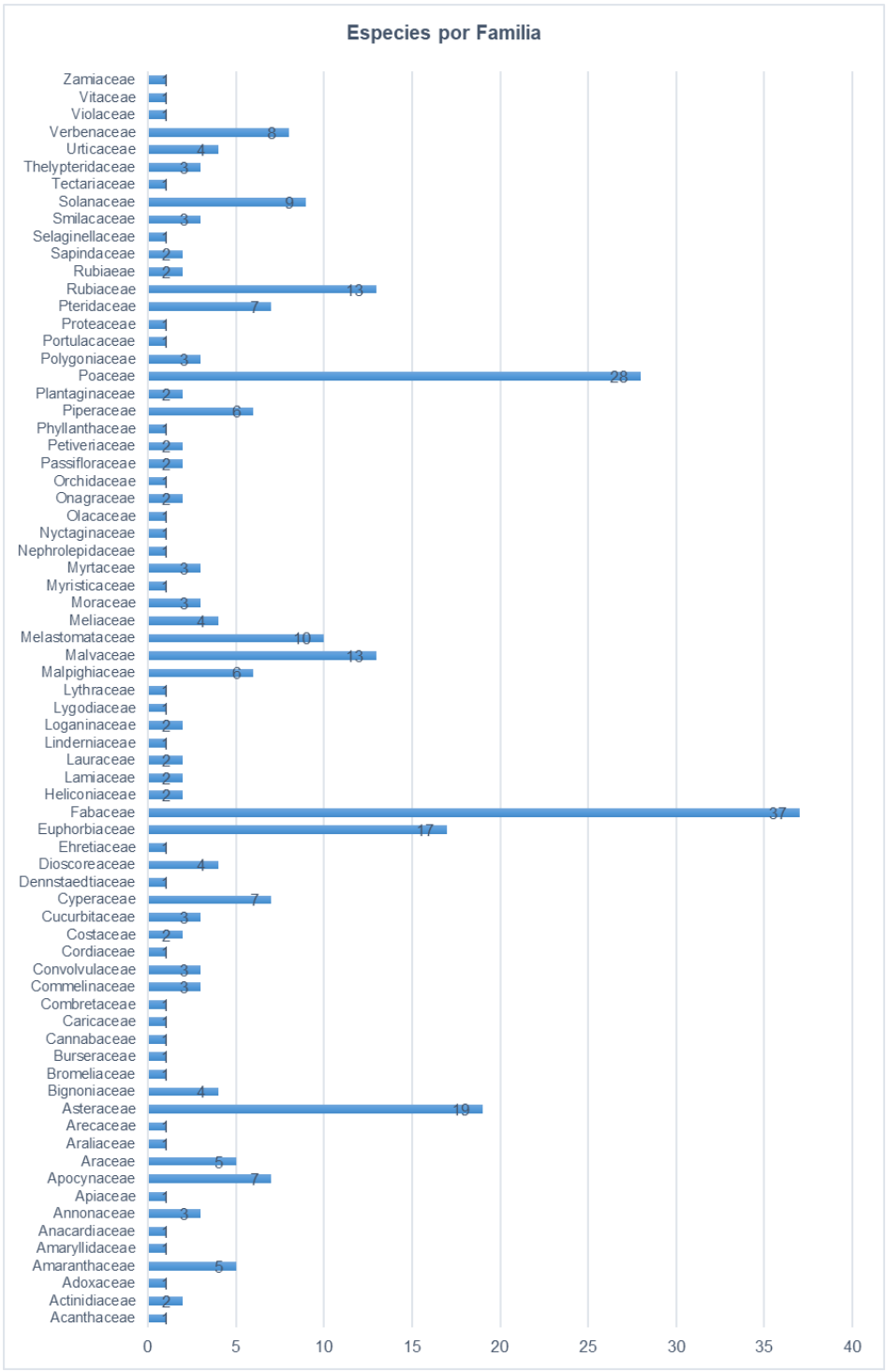

Gráfico 3. Riqueza de familias presentes en el área del Sistema Ambiental.

- **Abundancia Relativa**

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo se registraron en total 264 individuos distribuidos en 46 especies; las especies con mayor abundancia relativa en este estrato son el Amargoso (*Astronium graveolens*) con el

6.06% (16 individuos), el Mata buey (*Lonchocarpus rugosus*) con el 8.71% (23 individuos) y el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 12.88% (34 individuos). Mientras que 15 especies obtuvieron la menor densidad relativa con el 0.38% (1 individuo) cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	7	2.65%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	16	6.06%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	5	1.89%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	1	0.38%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	9	3.41%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	4	1.52%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	5	1.89%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	7	2.65%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	8	3.03%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	2	0.76%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	4	1.52%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guaciban	2	0.76%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	11	4.17%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	1	0.38%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	13	4.92%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	1	0.38%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	15	5.68%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	10	3.79%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	23	8.71%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	3	1.14%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	N. coriacea	1	0.38%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulin	1	0.38%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	1	0.38%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	6	2.27%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	3	1.14%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	6	2.27%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	1	0.38%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	3	1.14%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	1	0.38%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	2	0.76%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	1	0.38%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	8	3.03%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	3	1.14%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	3	1.14%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	13	4.92%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	11	4.17%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	1	0.38%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	2	0.76%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	0.38%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	1	0.38%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	1	0.38%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	1	0.38%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	0.38%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	34	12.88%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	5	1.89%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	6	2.27%
TOTAL			**264**	**100%**

Tabla 50. Abundancia Relativa presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo se registraron en total 1,510 individuos distribuidos en 68 especies; las especies con mayor abundancia relativa en este estrato son la Hierba santa (*Piper auritum*) con el 5.63% (85 individuos), la Uña de gato (*Machaerium salvadorense*) con el 8.48% (128 individuos) y el Capulín (*Clidemia petiolaris*) con el 20.26% (306 Ind/Ha). Mientras que 10 especies obtuvieron la menor densidad relativa con el 0.07% (1 individuo) cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	5	0.33%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	3	0.20%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	0.26%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	27	1.79%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	64	4.24%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	15	0.99%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	36	2.38%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	3	0.20%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	4	0.26%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	2	0.13%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	2	0.13%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	7	0.46%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	16	1.06%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	0.13%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	0.07%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	1	0.07%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	76	5.03%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	7	0.46%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	3	0.20%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	5	0.33%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	M. riparium	3	0.20%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	128	8.48%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	8	0.53%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	50	3.31%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamayo	24	1.59%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	54	3.58%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	49	3.25%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	52	3.44%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	1	0.07%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	12	0.79%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	16	1.06%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	0.07%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	0.13%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	22	1.46%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulín	306	20.26%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	6	0.40%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	1	0.07%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	3	0.20%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	M. globulifera	12	0.79%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	1	0.07%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	3	0.20%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	2	0.13%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	25	1.66%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	85	5.63%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	72	4.77%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	1	0.07%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	62	4.11%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	9	0.60%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	24	1.59%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	4	0.26%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	29	1.92%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	12	0.79%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	3	0.20%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	2	0.13%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	4	0.26%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	1	0.07%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	29	1.92%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	4	0.26%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	1	0.07%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	10	0.66%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	0.07%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	43	2.85%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	0.13%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	8	0.53%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	8	0.53%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	14	0.93%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	4	0.26%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	14	0.93%
TOTAL			**1,510**	**100%**

Tabla 51. Abundancia Relativa presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron en total 11,231 individuos distribuidos en 180 especies; las especies especies con mayor abundancia relativa en este estrato son el Asian Crabgrass (*Digitaria bicornis*) con el 4.3362% (487 individuos), el Chorequillo (*Macroptilium atropurpureum*) con el 4.8526% (545 Ind/Ha) y la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 7.8533% (882 Ind/Ha). Mientras que 24 especies obtuvieron la menor abundancia relativa con el 0.0089% (1 individuos) cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Camarón	180	1.60%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	0.01%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	4	0.04%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	43	0.38%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	10	0.09%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	2	0.02%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	0.01%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	62	0.55%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	M. hirsuta	13	0.12%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	33	0.29%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	0.03%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	5	0.04%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	2	0.02%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	73	0.65%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	56	0.50%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	147	1.31%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	3	0.03%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	0.01%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	0.01%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	9	0.08%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	3	0.03%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	1	0.01%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	40	0.36%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	0.02%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	295	2.63%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	4	0.04%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	90	0.80%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	6	0.05%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	0.01%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	475	4.23%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	0.01%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	4	0.04%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	271	2.41%
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	3	0.03%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	10	0.09%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	1	0.01%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	12	0.11%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	21	0.19%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	7	0.06%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	16	0.14%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	3	0.03%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	11	0.10%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	36	0.32%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	15	0.13%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	21	0.19%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	11	0.10%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	12	0.11%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	51	0.45%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	73	0.65%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	222	1.98%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	25	0.22%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	211	1.88%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	108	0.96%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	12	0.11%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	252	2.24%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	98	0.87%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	12	0.11%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	1	0.01%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	16	0.14%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	0.01%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	16	0.14%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	81	0.72%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	119	1.06%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	5	0.04%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	5	0.04%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	181	1.61%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	69	0.61%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	12	0.11%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	6	0.05%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	164	1.46%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	39	0.35%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	8	0.07%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	10	0.09%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	18	0.16%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	12	0.11%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	0.01%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	24	0.21%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	2	0.02%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	116	1.03%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	11	0.10%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	27	0.24%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	157	1.40%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	0.01%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	190	1.69%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	545	4.85%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	1	0.01%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	104	0.93%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	74	0.66%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	411	3.66%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	189	1.68%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	28	0.25%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	1	0.01%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	0.01%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	20	0.18%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	2	0.02%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	52	0.46%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	168	1.50%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	40	0.36%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	2	0.02%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	64	0.57%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	18	0.16%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	81	0.72%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	28	0.25%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	194	1.73%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	55	0.49%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	1	0.01%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	5	0.04%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	81	0.72%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	0.01%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	6	0.05%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	26	0.23%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	4	0.04%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	0.01%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	49	0.44%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	31	0.28%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	17	0.15%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	0.01%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	107	0.95%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	185	1.65%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	32	0.28%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	0.01%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	19	0.17%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	101	0.90%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	487	4.34%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	40	0.36%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	9	0.08%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	3	0.03%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	67	0.60%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	54	0.48%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	1	0.01%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	16	0.14%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	130	1.16%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	62	0.55%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	24	0.21%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	2	0.02%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	245	2.18%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	131	1.17%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	882	7.85%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	29	0.26%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	16	0.14%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	422	3.76%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	152	1.35%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	41	0.37%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	161	1.43%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	0.01%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	5	0.04%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	82	0.73%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	21	0.19%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	12	0.11%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	59	0.53%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	5	0.04%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	8	0.07%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	10	0.09%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	13	0.12%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	135	1.20%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	42	0.37%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	2	0.02%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	4	0.04%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	153	1.36%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	23	0.20%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	68	0.61%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	22	0.20%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	14	0.12%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	6	0.05%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	37	0.33%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	37	0.33%
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	1	0.01%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	36	0.32%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	55	0.49%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	0.01%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	11	0.10%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	4	0.04%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	19	0.17%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	35	0.31%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	87	0.77%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	56	0.50%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	18	0.16%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	22	0.20%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	12	0.11%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	18	0.16%
Total			**11,231**	**100%**

Tabla 52. Abundancia Relativa presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

De las Especies No Maderables solo se registró al Apachite (*Sabal mexicana*) con el 100% (1 individuos).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	1	100.00%
Total			**1**	**100%**

Tabla 53. Abundancia Relativa presente en las Especies No Maderables.

- **Índice de Valor de Importancia (IVI) y Valor de Importancia Relativo (VIR)**

La metodología empleada para determinar el índice del Valor de Importancia se describió en el apartado anterior.

Densidad y Densidad Relativa (DENrel)

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo se registraron en total 264 individuos resultando una densidad total de 65.67 Ind/Ha. Las especies con mayor densidad relativa en este estrato son el Amargoso (*Astronium graveolens*) con el 6.06% (3.98 Ind/Ha), el Mata buey (*Lonchocarpus rugosus*) con el 8.71% (5.72 Ind/Ha) y el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 12.88% (8.46 Ind/Ha). Mientras que 15 especies obtuvieron la menor densidad relativa con el 0.38% (0.25 Ind/Ha) cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	7	1.74	2.65%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	16	3.98	6.06%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	5	1.24	1.89%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	1	0.25	0.38%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	9	2.24	3.41%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	4	1.00	1.52%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	5	1.24	1.89%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	7	1.74	2.65%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	8	1.99	3.03%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	2	0.50	0.76%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	4	1.00	1.52%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guaciban	2	0.50	0.76%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	11	2.74	4.17%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	1	0.25	0.38%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	13	3.23	4.92%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	1	0.25	0.38%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	15	3.73	5.68%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	10	2.49	3.79%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	23	5.72	8.71%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	3	0.75	1.14%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	N. coriacea	1	0.25	0.38%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulin	1	0.25	0.02%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	1	0.25	0.38%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	6	1.49	2.27%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	3	0.75	1.14%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	6	1.49	2.27%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	1	0.25	0.38%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	3	0.75	1.14%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	1	0.25	0.38%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	2	0.50	0.76%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	1	0.25	0.38%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	8	1.99	3.03%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	3	0.75	1.14%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	3	0.75	1.14%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	13	3.23	4.92%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	11	2.74	4.17%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	1	0.25	0.38%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	2	0.50	0.76%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	0.25	0.38%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	1	0.25	0.38%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	1	0.25	0.38%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	1	0.25	0.38%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	0.25	0.38%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	34	8.46	12.88%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	5	1.24	1.89%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	6	1.49	2.27%
Total			**264**	**65.67**	**100%**

Tabla 54. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo se registraron en total 1,510 resultando una densidad total de 1,196.25 Ind/Ha. Las especies con mayor densidad relativa en este estrato son la Hierba santa (*Piper auritum*) con el 5.63% (67.34 Ind/Ha), la Uña de gato (*Machaerium salvadorense*) con el 8.48% (101.40

Ind/Ha) y el Capulín (*Clidemia petiolaris*) con el 20.26% (242.42 Ind/Ha). Mientras que 10 especies obtuvieron la menor densidad relativa con el 0.07% (0.79 Ind/Ha) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	5	3.96	0.33%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	3	2.38	0.20%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	3.17	0.26%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	27	21.39	1.79%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	64	50.70	4.24%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	15	11.88	0.99%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	36	28.52	2.38%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	3	2.38	0.20%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	4	3.17	0.26%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	2	1.58	0.13%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	2	1.58	0.13%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	7	5.55	0.46%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	16	12.68	1.06%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	1.58	0.13%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	0.79	0.07%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	1	0.79	0.07%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	76	60.21	5.03%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	7	5.55	0.46%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	3	2.38	0.20%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	5	3.96	0.33%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	M. riparium	3	2.38	0.20%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	128	101.40	8.48%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	8	6.34	0.53%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	50	39.61	3.31%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamayo	24	19.01	1.59%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	54	42.78	3.58%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	49	38.82	3.25%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	52	41.20	3.44%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	1	0.79	0.07%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	12	9.51	0.79%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	16	12.68	1.06%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	0.79	0.07%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	1.58	0.13%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	22	17.43	1.46%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulín	306	242.42	20.26%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	6	4.75	0.40%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	1	0.79	0.07%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	3	2.38	0.20%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	M. globulifera	12	9.51	0.79%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	1	0.79	0.07%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	3	2.38	0.20%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	2	1.58	0.13%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	25	19.81	1.66%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	85	67.34	5.63%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	72	57.04	4.77%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	1	0.79	0.07%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	62	49.12	4.11%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	9	7.13	0.60%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	24	19.01	1.59%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	4	3.17	0.26%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	29	22.97	1.92%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	12	9.51	0.79%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	3	2.38	0.20%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	2	1.58	0.13%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	4	3.17	0.26%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	1	0.79	0.07%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	29	22.97	1.92%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	4	3.17	0.26%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	1	0.79	0.07%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	10	7.92	0.66%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	0.79	0.07%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	43	34.07	2.85%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	1.58	0.13%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	8	6.34	0.53%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	8	6.34	0.53%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	14	11.09	0.93%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	4	3.17	0.26%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	14	11.09	0.93%
Total			**1,510**	**1,196.25**	**100%**

Tabla 55. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron en total 11,231 resultando una densidad total de 111,751.24 Ind/Ha. Las especies con mayor densidad relativa en este estrato son el Asian Crabgrass (*Digitaria bicornis*) con el 4.3362% (4,485.77 Ind/Ha), el Chorequillo (*Macroptilium atropurpureum*) con el 4.8526% (5,422.89 Ind/Ha) y la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 7.8533% (8,776.12 Ind/Ha). Mientras que 24 especies obtuvieron la menor abundancia relativa con el 0.0089% (9.95 Ind/Ha) cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Camarón	180	1,791.04	1.6027%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	9.95	0.0089%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	4	39.80	0.0356%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	43	427.86	0.3829%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	10	99.50	0.0890%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	2	19.90	0.0178%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	9.95	0.0089%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	62	616.92	0.5520%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	M. hirsuta	13	129.35	0.1158%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	33	328.36	0.2938%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	29.85	0.0267%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	5	49.75	0.0445%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	2	19.90	0.0178%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	73	726.37	0.6500%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	56	557.21	0.4986%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	147	1,462.69	1.3089%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	3	29.85	0.0267%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	9.95	0.0089%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	9.95	0.0089%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	9	89.55	0.0801%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	3	29.85	0.0267%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	1	9.95	0.0089%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	40	398.01	0.3562%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	19.90	0.0178%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	295	2,935.32	2.6267%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	4	39.80	0.0356%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	90	895.52	0.8014%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	6	59.70	0.0534%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	9.95	0.0089%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	475	4,726.37	4.2294%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	9.95	0.0089%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	4	39.80	0.0356%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	271	2,696.52	2.4130%
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	3	29.85	0.0267%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	10	99.50	0.0890%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	1	9.95	0.0089%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	12	119.40	0.1068%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	21	208.96	0.1870%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	7	69.65	0.0623%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	16	159.20	0.1425%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	3	29.85	0.0267%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	11	109.45	0.0979%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	36	358.21	0.3205%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	15	149.25	0.1336%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	21	208.96	0.1870%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	11	109.45	0.0979%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	12	119.40	0.1068%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	51	507.46	0.4541%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	73	726.37	0.6500%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	222	2,208.96	1.9767%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	25	248.76	0.2226%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	211	2,099.50	1.8787%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	108	1,074.63	0.9616%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	12	119.40	0.1068%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	252	2,507.46	2.2438%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	98	975.12	0.8726%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	12	119.40	0.1068%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	1	9.95	0.0089%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	16	159.20	0.1425%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	9.95	0.0089%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	16	159.20	0.1425%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	81	805.97	0.7212%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	119	1,184.08	1.0596%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	5	49.75	0.0445%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	5	49.75	0.0445%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	181	1,801.00	1.6116%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	69	686.57	0.6144%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	12	119.40	0.1068%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	6	59.70	0.0534%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	164	1,631.84	1.4602%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	39	388.06	0.3473%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	8	79.60	0.0712%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	10	99.50	0.0890%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	18	179.10	0.1603%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	12	119.40	0.1068%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	9.95	0.0089%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	24	238.81	0.2137%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	2	19.90	0.0178%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	116	1,154.23	1.0329%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	11	109.45	0.0979%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	27	268.66	0.2404%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	157	1,562.19	1.3979%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	9.95	0.0089%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	190	1,890.55	1.6917%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	545	5,422.89	4.8526%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	1	9.95	0.0089%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	104	1,034.83	0.9260%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	74	736.32	0.6589%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	411	4,089.55	3.6595%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	189	1,880.60	1.6828%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	28	278.61	0.2493%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	1	9.95	0.0089%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	9.95	0.0089%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	20	199.00	0.1781%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	2	19.90	0.0178%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	52	517.41	0.4630%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	168	1,671.64	1.4959%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	40	398.01	0.3562%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	2	19.90	0.0178%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	64	636.82	0.5699%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	18	179.10	0.1603%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	81	805.97	0.7212%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	28	278.61	0.2493%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	194	1,930.35	1.7274%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	55	547.26	0.4897%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	1	9.95	0.0089%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	5	49.75	0.0445%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	81	805.97	0.7212%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	9.95	0.0089%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	6	59.70	0.0534%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	26	258.71	0.2315%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	4	39.80	0.0356%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	9.95	0.0089%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	49	487.56	0.4363%
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	31	308.46	0.2760%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	17	169.15	0.1514%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	9.95	0.0089%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	107	1,064.68	0.9527%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	185	1,840.80	1.6472%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	32	318.41	0.2849%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	9.95	0.0089%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	19	189.05	0.1692%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	101	1,004.98	0.8993%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	487	4,845.77	4.3362%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	40	398.01	0.3562%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	9	89.55	0.0801%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	3	29.85	0.0267%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	67	666.67	0.5966%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	54	537.31	0.4808%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	1	9.95	0.0089%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	16	159.20	0.1425%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	130	1,293.53	1.1575%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	62	616.92	0.5520%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	24	238.81	0.2137%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	2	19.90	0.0178%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	245	2,437.81	2.1815%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	131	1,303.48	1.1664%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	882	8,776.12	7.8533%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	29	288.56	0.2582%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	16	159.20	0.1425%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	422	4,199.00	3.7575%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	152	1,512.44	1.3534%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	41	407.96	0.3651%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	161	1,601.99	1.4335%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	9.95	0.0089%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	5	49.75	0.0445%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	82	815.92	0.7301%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	21	208.96	0.1870%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	12	119.40	0.1068%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	59	587.06	0.5253%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	5	49.75	0.0445%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	8	79.60	0.0712%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	10	99.50	0.0890%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	13	129.35	0.1158%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	135	1,343.28	1.2020%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	42	417.91	0.3740%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	2	19.90	0.0178%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	4	39.80	0.0356%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	153	1,522.39	1.3623%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	23	228.86	0.2048%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	68	676.62	0.6055%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	22	218.91	0.1959%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	14	139.30	0.1247%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	6	59.70	0.0534%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	37	368.16	0.3294%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	37	368.16	0.3294%
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	1	9.95	0.0089%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	36	358.21	0.3205%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	55	547.26	0.4897%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	9.95	0.0089%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	11	109.45	0.0979%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	4	39.80	0.0356%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	19	189.05	0.1692%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	35	348.26	0.3116%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	87	865.67	0.7746%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	56	557.21	0.4986%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	18	179.10	0.1603%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	22	218.91	0.1959%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	12	119.40	0.1068%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	18	179.10	0.1603%
Total			**11,231**	**111,751.24**	**100%**

Tabla 56. Densidad y Densidad Relativa presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

De las Especies No Maderables se registró solo al Apachite (*Sabal mexicana*), presentando el 100% de densidad relativa.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Densidad	Densidad Relativa
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	1	0.25	100.00%
Total			**1**	**0.25**	**100%**

Tabla 57. Densidad y Densidad Relativa presente en las Especies No Maderables.

Frecuencia y Frecuencia Relativa (FRErel)

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo las especies con mayor frecuencia relativa son el Capulín de mayo (*Eugenia capuli*) con el 6.54%, el Jinicuil (*Inga vera*) con el 7.48% y el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 12.15%. Mientras que 26 especies obtuvieron la menor frecuencia relativa con el 0.93% (detectados en un sitio) cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	1	1,005	0.0010	0.93%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	6	1,005	0.0060	5.61%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	2	1,005	0.0020	1.87%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	1	1,005	0.0010	0.93%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	4	1,005	0.0040	3.74%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	2	1,005	0.0020	1.87%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	2	1,005	0.0020	1.87%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	6	1,005	0.0060	5.61%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	3	1,005	0.0030	2.80%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	1	1,005	0.0010	0.93%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	2	1,005	0.0020	1.87%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guaciban	2	1,005	0.0020	1.87%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	2	1,005	0.0020	1.87%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	1	1,005	0.0010	0.93%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	5	1,005	0.0050	4.67%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	1	1,005	0.0010	0.93%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	8	1,005	0.0080	7.48%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	1	1,005	0.0010	0.93%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	2	1,005	0.0020	1.87%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	1	1,005	0.0010	0.93%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	N. coriacea	1	1,005	0.0010	0.93%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulin	1	1,005	0.0010	0.93%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	1	1,005	0.0010	0.93%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	5	1,005	0.0050	4.67%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	2	1,005	0.0020	1.87%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	1	1,005	0.0010	0.93%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	1	1,005	0.0010	0.93%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	1	1,005	0.0010	0.93%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	1	1,005	0.0010	0.93%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	1	1,005	0.0010	0.93%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	1	1,005	0.0010	0.93%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	3	1,005	0.0030	2.80%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	3	1,005	0.0030	2.80%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	1	1,005	0.0010	0.93%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	1	1,005	0.0010	0.93%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	7	1,005	0.0070	6.54%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	1	1,005	0.0010	0.93%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	1	1,005	0.0010	0.93%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	1,005	0.0010	0.93%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	1	1,005	0.0010	0.93%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	1	1,005	0.0010	0.93%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	1	1,005	0.0010	0.93%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	1,005	0.0010	0.93%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	13	1,005	0.0129	12.15%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	2	1,005	0.0020	1.87%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	1	1,005	0.0010	0.93%
Total					**0.1065**	**100%**

Tabla 58. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo las especies con mayor frecuencia relativa son la Hierba santa (*Piper auritum*) con el 6.85%, la Uña de gato (*Machaerium salvadorense*) con el 8.44 % y el Capulincillo (*Clidemia petiolaris*) con el 12.42%. Mientras que 20 especies obtuvieron la menor frecuencia relativa con el 0.07% cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	3	1,005	0.0030	0.48%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	1	1,005	0.0010	0.16%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	1,005	0.0040	0.64%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	14	1,005	0.0139	2.23%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	34	1,005	0.0338	5.41%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	4	1,005	0.0040	0.64%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	13	1,005	0.0129	2.07%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	1	1,005	0.0010	0.16%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	2	1,005	0.0020	0.32%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	1	1,005	0.0010	0.16%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	1	1,005	0.0010	0.16%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	4	1,005	0.0040	0.64%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	7	1,005	0.0070	1.11%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	1,005	0.0020	0.32%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	1,005	0.0010	0.16%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	1	1,005	0.0010	0.16%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	18	1,005	0.0179	2.87%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	5	1,005	0.0050	0.80%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	3	1,005	0.0030	0.48%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	1	1,005	0.0010	0.16%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	M. riparium	1	1,005	0.0010	0.16%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	53	1,005	0.0527	8.44%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	3	1,005	0.0030	0.48%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	23	1,005	0.0229	3.66%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamayo	14	1,005	0.0139	2.23%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	14	1,005	0.0139	2.23%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	23	1,005	0.0229	3.66%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	19	1,005	0.0189	3.03%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	1	1,005	0.0010	0.16%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	2	1,005	0.0020	0.32%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	6	1,005	0.0060	0.96%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	1,005	0.0010	0.16%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	1,005	0.0020	0.32%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	11	1,005	0.0109	1.75%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulín	78	1,005	0.0776	12.42%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	3	1,005	0.0030	0.48%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	1	1,005	0.0010	0.16%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	1	1,005	0.0010	0.16%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	M. globulifera	4	1,005	0.0040	0.64%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	1	1,005	0.0010	0.16%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	1	1,005	0.0010	0.16%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	1	1,005	0.0010	0.16%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	13	1,005	0.0129	2.07%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	43	1,005	0.0428	6.85%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	29	1,005	0.0289	4.62%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	1	1,005	0.0010	0.16%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	32	1,005	0.0318	5.10%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	4	1,005	0.0040	0.64%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	12	1,005	0.0119	1.91%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	1	1,005	0.0010	0.16%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	13	1,005	0.0129	2.07%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	6	1,005	0.0060	0.96%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	2	1,005	0.0020	0.32%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	2	1,005	0.0020	0.32%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	2	1,005	0.0020	0.32%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	1	1,005	0.0010	0.16%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	17	1,005	0.0169	2.71%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	3	1,005	0.0030	0.48%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	1	1,005	0.0010	0.16%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	6	1,005	0.0060	0.96%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	1,005	0.0010	0.16%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	22	1,005	0.0219	3.50%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	1,005	0.0020	0.32%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	3	1,005	0.0030	0.48%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	6	1,005	0.0060	0.96%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	10	1,005	0.0100	1.59%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	3	1,005	0.0030	0.48%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	10	1,005	0.0100	1.59%
Total					**0.6249**	**100%**

Tabla 59. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo las especies con mayor frecuencia relativa son el Frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*) con el 3.72%, la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 4.49%, y el Chorequillo (*Macroptilium atropurpureum*) con el 6.14%. Mientras que 34 especies obtuvieron la menor frecuencia relativa con el 0.03% cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Camarón	23	1,005	0.0229	0.59%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	1,005	0.0010	0.03%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	2	1,005	0.0020	0.05%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	24	1,005	0.0239	0.62%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	6	1,005	0.0060	0.15%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	2	1,005	0.0020	0.05%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	1,005	0.0010	0.03%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	25	1,005	0.0249	0.65%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	M. hirsuta	5	1,005	0.0050	0.13%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	10	1,005	0.0100	0.26%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	1,005	0.0030	0.08%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	2	1,005	0.0020	0.05%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	2	1,005	0.0020	0.05%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	2	1,005	0.0020	0.05%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	21	1,005	0.0209	0.54%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	43	1,005	0.0428	1.11%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	3	1,005	0.0030	0.08%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	1,005	0.0010	0.03%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	1,005	0.0010	0.03%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	4	1,005	0.0040	0.10%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	1	1,005	0.0010	0.03%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	1	1,005	0.0010	0.03%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	19	1,005	0.0189	0.49%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	1,005	0.0020	0.05%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	99	1,005	0.0985	2.56%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	4	1,005	0.0040	0.10%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	55	1,005	0.0547	1.42%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	3	1,005	0.0030	0.08%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	1,005	0.0010	0.03%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	119	1,005	0.1184	3.07%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	1,005	0.0010	0.03%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	3	1,005	0.0030	0.08%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	101	1,005	0.1005	2.61%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	2	1,005	0.0020	0.05%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	4	1,005	0.0040	0.10%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	1	1,005	0.0010	0.03%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	7	1,005	0.0070	0.18%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	5	1,005	0.0050	0.13%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	1	1,005	0.0010	0.03%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	5	1,005	0.0050	0.13%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	2	1,005	0.0020	0.05%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	5	1,005	0.0050	0.13%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	27	1,005	0.0269	0.70%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	12	1,005	0.0119	0.31%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	7	1,005	0.0070	0.18%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	7	1,005	0.0070	0.18%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	6	1,005	0.0060	0.15%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	34	1,005	0.0338	0.88%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	42	1,005	0.0418	1.08%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	90	1,005	0.0896	2.32%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	2	1,005	0.0020	0.05%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	73	1,005	0.0726	1.88%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	44	1,005	0.0438	1.14%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	5	1,005	0.0050	0.13%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	70	1,005	0.0697	1.81%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	33	1,005	0.0328	0.85%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	5	1,005	0.0050	0.13%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	1	1,005	0.0010	0.03%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	13	1,005	0.0129	0.34%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	1,005	0.0010	0.03%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	9	1,005	0.0090	0.23%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	43	1,005	0.0428	1.11%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	52	1,005	0.0517	1.34%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	1	1,005	0.0010	0.03%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	4	1,005	0.0040	0.10%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	85	1,005	0.0846	2.19%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	24	1,005	0.0239	0.62%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	6	1,005	0.0060	0.15%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	4	1,005	0.0040	0.10%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	67	1,005	0.0667	1.73%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	13	1,005	0.0129	0.34%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	3	1,005	0.0030	0.08%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	7	1,005	0.0070	0.18%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	7	1,005	0.0070	0.18%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	9	1,005	0.0090	0.23%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	1,005	0.0010	0.03%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	17	1,005	0.0169	0.44%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	1	1,005	0.0010	0.03%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	44	1,005	0.0438	1.14%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	7	1,005	0.0070	0.18%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	5	1,005	0.0050	0.13%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	51	1,005	0.0507	1.32%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	1,005	0.0010	0.03%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	77	1,005	0.0766	1.99%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	238	1,005	0.2368	6.14%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	1	1,005	0.0010	0.03%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	36	1,005	0.0358	0.93%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	23	1,005	0.0229	0.59%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	144	1,005	0.1433	3.72%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	78	1,005	0.0776	2.01%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	12	1,005	0.0119	0.31%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	1	1,005	0.0010	0.03%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	1,005	0.0010	0.03%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	3	1,005	0.0030	0.08%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	2	1,005	0.0020	0.05%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	15	1,005	0.0149	0.39%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	97	1,005	0.0965	2.50%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	20	1,005	0.0199	0.52%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	1	1,005	0.0010	0.03%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	31	1,005	0.0308	0.80%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	12	1,005	0.0119	0.31%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	42	1,005	0.0418	1.08%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	10	1,005	0.0100	0.26%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	70	1,005	0.0697	1.81%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	29	1,005	0.0289	0.75%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	1	1,005	0.0010	0.03%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	1	1,005	0.0010	0.03%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	49	1,005	0.0488	1.26%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	1,005	0.0010	0.03%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	6	1,005	0.0060	0.15%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	18	1,005	0.0179	0.46%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	1	1,005	0.0010	0.03%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	1,005	0.0010	0.03%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	19	1,005	0.0189	0.49%
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	18	1,005	0.0179	0.46%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	11	1,005	0.0109	0.28%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	1,005	0.0010	0.03%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	27	1,005	0.0269	0.70%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	29	1,005	0.0289	0.75%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	9	1,005	0.0090	0.23%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	1,005	0.0010	0.03%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	3	1,005	0.0030	0.08%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	9	1,005	0.0090	0.23%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	123	1,005	0.1224	3.18%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	2	1,005	0.0020	0.05%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	2	1,005	0.0020	0.05%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	1	1,005	0.0010	0.03%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	18	1,005	0.0179	0.46%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	12	1,005	0.0119	0.31%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	1	1,005	0.0010	0.03%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	7	1,005	0.0070	0.18%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	31	1,005	0.0308	0.80%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	13	1,005	0.0129	0.34%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	7	1,005	0.0070	0.18%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	1	1,005	0.0010	0.03%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	46	1,005	0.0458	1.19%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	16	1,005	0.0159	0.41%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	174	1,005	0.1731	4.49%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	8	1,005	0.0080	0.21%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	3	1,005	0.0030	0.08%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	72	1,005	0.0716	1.86%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	43	1,005	0.0428	1.11%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	13	1,005	0.0129	0.34%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	47	1,005	0.0468	1.21%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	1,005	0.0010	0.03%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	1	1,005	0.0010	0.03%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	37	1,005	0.0368	0.96%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	7	1,005	0.0070	0.18%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	4	1,005	0.0040	0.10%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	28	1,005	0.0279	0.72%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	2	1,005	0.0020	0.05%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	3	1,005	0.0030	0.08%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	4	1,005	0.0040	0.10%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	7	1,005	0.0070	0.18%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	70	1,005	0.0697	1.81%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	21	1,005	0.0209	0.54%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	2	1,005	0.0020	0.05%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	2	1,005	0.0020	0.05%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	79	1,005	0.0786	2.04%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	9	1,005	0.0090	0.23%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	23	1,005	0.0229	0.59%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	14	1,005	0.0139	0.36%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	4	1,005	0.0040	0.10%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	4	1,005	0.0040	0.10%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	22	1,005	0.0219	0.57%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	21	1,005	0.0209	0.54%
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	1	1,005	0.0010	0.03%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	17	1,005	0.0169	0.44%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	30	1,005	0.0299	0.77%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	1,005	0.0010	0.03%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	4	1,005	0.0040	0.10%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	2	1,005	0.0020	0.05%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	11	1,005	0.0109	0.28%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	19	1,005	0.0189	0.49%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	27	1,005	0.0269	0.70%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	10	1,005	0.0100	0.26%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	12	1,005	0.0119	0.31%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	11	1,005	0.0109	0.28%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	9	1,005	0.0090	0.23%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	12	1,005	0.0119	0.31%
Total					3.8547	100%

Tabla 60. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

De las Especies No Maderables solo se detectó al Apachite (*Sabal mexicana*) presentando el 100% (detectado en 1 sitio) de frecuencia relativa.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	SL	ST	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	1	1,005	0.0010	100.00%
Total					**0.0010**	**100%**

Tabla 61. Frecuencia y Frecuencia Relativa presente en las Especies No Maderables.

Dominancia y Dominancia Relativa (DOMrel)

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo las especies con mayor dominancia relativa son el Vainillo (*Inga paterno*) con el 7.2024% (0.15284 de Área Basal), el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 10.3522% (0.21968 de Área Basal) y el Árbol de hule (*Castilla elastica*) con el 12.0213% (0.2551 de Área Basal). Mientras que la Guama (*Inga edulis*) obtuvo la menor dominancia relativa con el 0.0007% (0.00001 de Área Basal).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	0.406097	0.0077	0.772%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	0.7118967	0.0135	1.353%
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	0.4412793	0.0084	0.839%
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechen prieto	1.2054244	0.0229	2.291%
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	Cedrillo	0.1117507	0.0021	0.212%
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	0.688842	0.0131	1.309%
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	0.0043142	0.0001	0.008%
Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	Bienvenidos	0.0824439	0.0016	0.157%
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	0.0236544	0.0004	0.045%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	0.0859838	0.0016	0.163%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	0.117562	0.0022	0.223%
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	Agua catillo	0.090988	0.0017	0.173%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	1.4226519	0.0270	2.704%
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Chiche colorado	1.9545092	0.0371	3.715%
Apocynaceae	*Stemmadenia pubescens*	Huevos de gato	0.03696	0.0007	0.070%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	1.9419708	0.0369	3.691%
Aquifoliceae	*Ilex guianensis*	Ilex	0.0224576	0.0004	0.043%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	0.1313989	0.0025	0.250%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	0.3024626	0.0057	0.575%
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo de marrano	0.5714016	0.0109	1.086%
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	2.67498	0.0508	5.084%
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	2.0064965	0.0381	3.813%
Bignoniaceae	*Amphitecna apiculata*	Jicarillo	0.2347884	0.0045	0.446%
Bignoniaceae	*Amphitecna latifolia*	Guiro de los petenes	0.03696	0.0007	0.070%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	0.220289	0.0042	0.419%
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarillo	0.0041231	0.0001	0.008%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	1.074775	0.0204	2.043%
Burseraceae	*Protium copal*	Copal	0.3100424	0.0059	0.589%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	0.6056145	0.0115	1.151%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín cimarrón	0.2086807	0.0040	0.397%
Celastraceae	*Crossopetalum parviflorum*	Pinta uña	0.4278399	0.0081	0.813%
Chrysobalanaceae	*Licania platypus*	Cabeza de mico	0.222676	0.0042	0.423%
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Cortés amarillo	1.1259171	0.0214	2.140%
Ehretiaceae	*Bourreria mollis*	Palo de nance	0.0858396	0.0016	0.163%
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	0.1137675	0.0022	0.216%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	0.5197001	0.0099	0.988%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	0.15578	0.0030	0.296%
Euphorbiaceae	*Croton schiedeanus*	Cascarillo	0.0777084	0.0015	0.148%
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	Árbol de hule	0.0447216	0.0008	0.085%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guacibán	4.4705938	0.0850	8.496%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	0.4798332	0.0091	0.912%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	0.7867777	0.0150	1.495%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	0.9156456	0.0174	1.740%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	0.0593641	0.0011	0.113%
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	2.0430386	0.0388	3.883%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	0.0283206	0.0005	0.054%
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Frijolillo	1.4736913	0.0280	2.801%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	0.2515756	0.0048	0.478%
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Palo de zope	0.0702776	0.0013	0.134%
Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	0.7878735	0.0150	1.497%
Lamiaceae	*Vitex gaumeri*	Carrete	0.0133056	0.0003	0.025%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	0.0315828	0.0006	0.060%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	Aguacatillo	0.0945513	0.0018	0.180%
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel	0.0600831	0.0011	0.114%
Malpighiaceae	*Bunchosia guatemalensis*	Ojo de venado	0.0501676	0.0010	0.095%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	0.1242383	0.0024	0.236%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulín	0.006006	0.0001	0.011%
Malvaceae	*Ayenia aculeata*	Garabato	0.00231	0.0000	0.004%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	0.372651	0.0071	0.708%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	0.3653099	0.0069	0.694%
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	0.4140758	0.0079	0.787%
Malvaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	0.1318779	0.0025	0.251%
Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	0.0074844	0.0001	0.014%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	0.0708708	0.0013	0.135%
Malvaceae	*Theobroma cacao*	Cacao	0.3402168	0.0065	0.647%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	3.5198748	0.0669	6.689%
Malvaceaea	*Hampea trilobata*	Majagua	0.3853542	0.0073	0.732%
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	Duraznillo	0.1000692	0.0019	0.190%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	0.2827902	0.0054	0.537%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	0.0987228	0.0019	0.188%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	0.0173067	0.0003	0.033%
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Caoba	0.0455532	0.0009	0.087%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	0.1428411	0.0027	0.271%
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan	0.0125073	0.0002	0.024%
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Yaca	0.0946176	0.0018	0.180%
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	0.4704084	0.0089	0.894%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	0.4233124	0.0080	0.805%
Moraceae	*Ficus americana*	Higuerón	1.2512281	0.0238	2.378%
Moraceae	*Ficus aurea*	Amate dorado	0.0215734	0.0004	0.041%
Moraceae	*Ficus lapathifolia*	Amate de hoja ancha	0.19404	0.0037	0.369%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Naranjo de Luisiana	0.2359896	0.0045	0.448%
Moraceae	*Poulsenia armata*	Carne de pescado	0.4734798	0.0090	0.900%
Moraceae	*Trophis mexicana*	Estrellita	0.0923963	0.0018	0.176%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	0.4980193	0.0095	0.946%
Myristicaceae	*Virola guatemalensis*	Cedrillo	1.0297065	0.0196	1.957%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	0.4460277	0.0085	0.848%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	0.0468964	0.0009	0.089%
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis*	Capulín	0.4882185	0.0093	0.928%
Myrtaceae	*Eugenia breedlovei*	E. breedlovei	0.0047161	0.0001	0.009%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	0.2606957	0.0050	0.495%
Myrtaceae	*Eugenia tikalana*	Capulin	0.1166088	0.0022	0.222%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	0.0346269	0.0007	0.066%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	0.0069215	0.0001	0.013%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	0.0024793	0.0000	0.005%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	0.5021386	0.0095	0.954%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	0.2960961	0.0056	0.563%
Primulaceae	*Ardisia paschalis*	Chocolatillo	0.0589212	0.0011	0.112%
Primulaceae	*Parathesis leptopa*	P. leptopa	0.0103822	0.0002	0.020%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	0.0433242	0.0008	0.082%
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Canilla de venado	0.187557	0.0036	0.356%
Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum*	Canelillo	0.0218196	0.0004	0.041%
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito	0.0344392	0.0007	0.065%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	0.0216299	0.0004	0.041%
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Crucecita	0.1452759	0.0028	0.276%
Rubiaceae	*Simira salvadorensis*	Nazareno	0.0366091	0.0007	0.070%
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	Rabo de lagarto	0.1281588	0.0024	0.244%
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	Lagarto	0.0556832	0.0011	0.106%
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Botoncillo	0.0033264	0.0001	0.006%
Sapindaceae	*Cupania dentata*	Agua al ojo blancos	0.272884	0.0052	0.519%
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	0.3256176	0.0062	0.619%
Sapotaceae	*Chrysophyllum mexicanum*	Caimitillo	0.0333564	0.0006	0.063%
Sapotaceae	*Pouteria sapota*	Mamey zapote	0.719334	0.0137	1.367%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	2.8016731	0.0532	5.325%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	1.8443621	0.0351	3.505%
Urticaceae	*Coussapoa oligocephala*	Coussapoa	0.0897155	0.0017	0.171%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	0.2322243	0.0044	0.441%
Total			**52.62**	**1.00**	**100%**

Tabla 62. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo las especies con mayor dominancia relativa son la Barba de viejo (*Calliandra houstoniana*) con el 10.7903% (0.0456 de Área Basal), el Timbre (*Acacia angustissima*) con el 11.3355% (0.0479 de Área Basal) y el Cojón de gato (*Tabernaemontana alba*) con el 14.8696% (0.0629 de Área Basal). Mientras que el Coralillo (*Psychotria chiapensis*) obtuvo la menor dominancia relativa con el 0.0002% (0.000001 de Área Basal).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	0.000278	0.0007	0.0658%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	0.000067	0.0002	0.0160%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	0.000021	0.0001	0.0050%
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	0.062867	0.1487	14.8696%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	0.001896	0.0045	0.4485%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	0.001877	0.0044	0.4439%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	0.002688	0.0064	0.6358%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	0.003835	0.0091	0.9070%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	0.000277	0.0007	0.0656%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	0.000017	0.0000	0.0039%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	0.000048	0.0001	0.0114%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	0.000743	0.0018	0.1757%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	0.047925	0.1134	11.3355%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	0.000785	0.0019	0.1858%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	0.000008	0.0000	0.0020%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	0.000015	0.0000	0.0035%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	0.045620	0.1079	10.7903%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	0.044528	0.1053	10.5321%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	0.000027	0.0001	0.0063%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	0.000067	0.0002	0.0160%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	M. riparium	0.000046	0.0001	0.0109%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	0.014434	0.0341	3.4140%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	0.002521	0.0060	0.5962%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	0.015665	0.0371	3.7051%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamayo	0.008881	0.0210	2.1005%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	0.028378	0.0671	6.7121%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	0.006198	0.0147	1.4660%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	0.032365	0.0766	7.6552%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	0.000015	0.0000	0.0035%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	0.000489	0.0012	0.1156%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	0.000792	0.0019	0.1873%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	0.000370	0.0009	0.0874%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	0.000012	0.0000	0.0028%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	0.000230	0.0005	0.0544%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulín	0.006671	0.0158	1.5779%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	0.002996	0.0071	0.7085%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	0.016492	0.0390	3.9009%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	0.000122	0.0003	0.0288%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	M. crenata	0.000194	0.0005	0.0459%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	0.002310	0.0055	0.5464%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	0.000044	0.0001	0.0105%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	0.000030	0.0001	0.0070%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	0.001094	0.0026	0.2588%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	0.023415	0.0554	5.5383%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	0.008677	0.0205	2.0524%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	0.000023	0.0001	0.0055%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	0.005027	0.0119	1.1891%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chililllo prieto	0.000676	0.0016	0.1600%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	0.001350	0.0032	0.3193%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	0.002610	0.0062	0.6174%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	0.018616	0.0440	4.4031%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	0.001547	0.0037	0.3659%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	0.000020	0.0000	0.0048%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	0.000031	0.0001	0.0074%
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	0.000024	0.0001	0.0057%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	0.000001	0.0000	0.0002%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	0.002936	0.0069	0.6943%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	0.000147	0.0003	0.0347%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	0.000092	0.0002	0.0219%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	0.000213	0.0005	0.0503%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	0.000092	0.0002	0.0219%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	0.001938	0.0046	0.4583%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	0.000005	0.0000	0.0011%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	0.000468	0.0011	0.1108%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	0.000293	0.0007	0.0693%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	0.000138	0.0003	0.0327%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	0.000035	0.0001	0.0083%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	0.000474	0.0011	0.1121%
Total			**0.42**	**1.00**	**100%**

Tabla 63. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo las especies con mayor dominancia relativa son la Lechuguilla africana de agua (*Pistia stratiotes*) con el 12.0438% (0.1437 de Área basal), el Pasto de caña (*Panicum hirsutum*) con el 12.5150% (0.1493 de Área Basal) y el Carrizo asiatico (*Arundo donax*) con el 20.4880% (0.2444 de Área basal). Mientras que 6 especies obtuvieron la menor dominancia relativa con el 0.0001% (0.000001 de Área Basal) cada una, las especies son: el Arrocillo (*Conyza canadensis*), el Barbasco (*Dioscorea composita*), el Barbasco (*Dioscorea densiflora*), el White Moneywort (*Alysicarpus vaginalis*), el San miguelito (*Antigonon leptopus*) y el Helecho (*Tectaria rivalis*).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Camarón	0.000618	0.000518	0.0518%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	0.000015	0.000012	0.0012%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	0.000092	0.000077	0.0077%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	0.000497	0.000417	0.0417%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	0.000082	0.000069	0.0069%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	0.000429	0.000359	0.0359%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	0.000023	0.000019	0.0019%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	0.001706	0.001430	0.1430%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*		0.000151	0.000126	0.0126%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	0.000427	0.000358	0.0358%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	0.000016	0.000013	0.0013%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	0.000103	0.000086	0.0086%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	0.000426	0.000357	0.0357%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	0.143682	0.120438	12.0438%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	0.001703	0.001427	0.1427%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	0.004486	0.003760	0.3760%
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	0.000028	0.000023	0.0023%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	0.000004	0.000003	0.0003%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	0.000008	0.000007	0.0007%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	0.000056	0.000047	0.0047%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	0.000035	0.000029	0.0029%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	0.000001	0.000001	0.0001%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	0.000910	0.000763	0.0763%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	0.000023	0.000019	0.0019%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	0.001435	0.001203	0.1203%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	0.000014	0.000012	0.0012%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	0.002078	0.001742	0.1742%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	0.000114	0.000095	0.0095%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	0.000092	0.000077	0.0077%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	0.005019	0.004207	0.4207%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	0.000004	0.000003	0.0003%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	0.000030	0.000026	0.0026%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	0.012572	0.010538	1.0538%
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	0.000105	0.000088	0.0088%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	0.000423	0.000355	0.0355%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	0.000008	0.000007	0.0007%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	0.000139	0.000116	0.0116%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	0.000427	0.000358	0.0358%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	0.000030	0.000026	0.0026%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	0.000111	0.000093	0.0093%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	0.000139	0.000116	0.0116%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	0.000037	0.000031	0.0031%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	0.000156	0.000131	0.0131%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	0.000692	0.000580	0.0580%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	0.000650	0.000545	0.0545%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	0.000300	0.000252	0.0252%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	0.000085	0.000071	0.0071%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	0.000135	0.000113	0.0113%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	0.001184	0.000992	0.0992%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	0.020544	0.017221	1.7221%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	0.001934	0.001621	0.1621%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	0.076394	0.064035	6.4035%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	0.002807	0.002353	0.2353%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	0.000784	0.000657	0.0657%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	0.028056	0.023517	2.3517%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	0.017200	0.014418	1.4418%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	0.001210	0.001015	0.1015%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	0.000001	0.000001	0.0001%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	0.000061	0.000051	0.0051%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	0.000001	0.000001	0.0001%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	0.000452	0.000379	0.0379%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	0.000606	0.000508	0.0508%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	0.000764	0.000641	0.0641%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	0.000462	0.000387	0.0387%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	0.000058	0.000049	0.0049%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	0.001673	0.001403	0.1403%
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	0.000732	0.000613	0.0613%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	0.000063	0.000053	0.0053%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	0.000008	0.000007	0.0007%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	0.001405	0.001178	0.1178%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	0.000324	0.000272	0.0272%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	0.000023	0.000019	0.0019%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	0.000030	0.000026	0.0026%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	0.000050	0.000042	0.0042%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	0.000278	0.000233	0.0233%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	0.000001	0.000001	0.0001%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	0.000465	0.000390	0.0390%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	0.000007	0.000006	0.0006%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	0.000526	0.000441	0.0441%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	0.000040	0.000033	0.0033%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	0.000068	0.000057	0.0057%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	0.001040	0.000871	0.0871%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	0.000008	0.000007	0.0007%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	0.001074	0.000900	0.0900%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	0.014279	0.011969	1.1969%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	0.000008	0.000007	0.0007%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	0.002775	0.002326	0.2326%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	0.003144	0.002636	0.2636%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	0.0037572	0.003149	0.3149%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	0.009392	0.007873	0.7873%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	0.000198	0.000166	0.0166%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	0.000015	0.000012	0.0012%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	0.000004	0.000003	0.0003%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	0.000018	0.000015	0.0015%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	0.000018	0.000015	0.0015%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	0.000153	0.000129	0.0129%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	0.002011	0.001685	0.1685%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	0.001549	0.001298	0.1298%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	0.000007	0.000006	0.0006%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	0.001333	0.001118	0.1118%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	0.000233	0.000195	0.0195%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	0.000505	0.000424	0.0424%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	0.000412	0.000345	0.0345%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	0.003083	0.002585	0.2585%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	0.000673	0.000564	0.0564%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	0.000023	0.000019	0.0019%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	0.000039	0.000033	0.0033%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	0.002532	0.002122	0.2122%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	0.000008	0.000007	0.0007%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	0.001147	0.000961	0.0961%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	0.000153	0.000129	0.0129%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	0.000019	0.000016	0.0016%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	0.000008	0.000007	0.0007%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	0.000315	0.000264	0.0264%
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	0.000051	0.000043	0.0043%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	0.000305	0.000256	0.0256%
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	0.000133	0.000112	0.0112%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	0.117753	0.098703	9.8703%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	0.244422	0.204880	20.4880%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	0.000643	0.000539	0.0539%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	0.000023	0.000019	0.0019%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	0.000045	0.000038	0.0038%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	0.002739	0.002296	0.2296%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	0.029743	0.024931	2.4931%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	0.000176	0.000147	0.0147%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	0.000295	0.000247	0.0247%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	0.000061	0.000051	0.0051%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	0.000590	0.000494	0.0494%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	0.000588	0.000493	0.0493%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	0.000004	0.000003	0.0003%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	0.000867	0.000726	0.0726%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	0.002541	0.002130	0.2130%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	0.004676	0.003920	0.3920%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	0.005927	0.004968	0.4968%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	0.000116	0.000097	0.0097%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	0.032175	0.026969	2.6969%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	0.149304	0.125150	12.5150%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	0.051114	0.042845	4.2845%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	0.002610	0.002188	0.2188%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	0.004843	0.004059	0.4059%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	0.023349	0.019572	1.9572%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	0.048347	0.040526	4.0526%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	0.004770	0.003998	0.3998%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	0.053590	0.044921	4.4921%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	0.000001	0.000001	0.0001%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	0.000034	0.000029	0.0029%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	0.000675	0.000565	0.0565%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	0.000084	0.000070	0.0070%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	0.000240	0.000201	0.0201%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	0.000256	0.000215	0.0215%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	0.000050	0.000042	0.0042%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	0.000195	0.000163	0.0163%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	0.000434	0.000364	0.0364%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	0.000051	0.000043	0.0043%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	0.000397	0.000333	0.0333%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	0.000100	0.000084	0.0084%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	0.000007	0.000006	0.0006%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	0.001481	0.001242	0.1242%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	0.004225	0.003541	0.3541%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	0.000392	0.000328	0.0328%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	0.001562	0.001309	0.1309%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	0.000188	0.000158	0.0158%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	0.000239	0.000201	0.0201%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	0.000061	0.000051	0.0051%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	0.000526	0.000441	0.0441%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	0.001691	0.001417	0.1417%
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	0.000001	0.000001	0.0001%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	0.000833	0.000699	0.0699%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	0.001359	0.001139	0.1139%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	0.000133	0.000112	0.0112%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	0.000071	0.000060	0.0060%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	0.000208	0.000174	0.0174%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	0.004009	0.003361	0.3361%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	0.000201	0.000169	0.0169%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	0.001149	0.000964	0.0964%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	0.000841	0.000705	0.0705%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	0.000149	0.000125	0.0125%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	0.000378	0.000317	0.0317%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	0.000061	0.000051	0.0051%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	0.000456	0.000382	0.0382%
Total			**1.19**	**1.00**	**100%**

Tabla 64. Dominancia y Dominancia Relativa presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

De las Especies No Maderables solo se detectó al Apachite (*Sabal mexicana*) la que presenta el 100% (0.00037 de Área Basal) de dominancia relativa.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	AB	Dominancia	Dominancia Relativa
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	0.00037	1.00	100.00%
Total			**0.0004**	**1.00**	**100%**

Tabla 65. Dominancia y Dominancia Relativa presente en las Especies No Maderables.

Índice de Valor de Importancia (IVI) y Valor de Importancia Relativo (VIR)

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo las especies con mayor valor de importancia relativo son el Árbol de hule (*Castilla elastica*) con el 5.95% (3.03% de Den_Rel; 2.80% de Fre_Rel y 12.0213% de Dom_Rel), el Jinicuil (*Inga vera*) con el 6.46% (5.68% de Den_Rel; 7.48% de Fre_Rel y 6.2200% de Dom_Rel) y el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 11.79% (12.88% de Den_Rel; 12.15% de Fre_Rel y 10.3522% de Dom_Rel). Mientras que el Capulin (*Malpighia glabra*) fue la que presento el menor valor de importancia relativo con el 0.32%, tomando en cuenta los valores previos (0.02% de Den_Rel; 0.93% de Fre_Rel y 0.0044% de Dom_Rel).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	2.65%	0.93%	1.7585%	5.34%	1.78%
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	6.06%	5.61%	1.8752%	13.54%	4.51%
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	1.89%	1.87%	4.0519%	7.82%	2.61%
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	0.38%	0.93%	0.3205%	1.63%	0.54%
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	3.41%	3.74%	1.8426%	8.99%	3.00%
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	1.52%	1.87%	1.6328%	5.02%	1.67%
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	1.89%	1.87%	2.0848%	5.85%	1.95%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	2.65%	5.61%	0.6337%	8.89%	2.96%
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	3.03%	2.80%	4.6312%	10.47%	3.49%
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	0.76%	0.93%	0.0081%	1.70%	0.57%
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	1.52%	1.87%	2.9660%	6.35%	2.12%
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guaciban	0.76%	1.87%	6.3306%	8.96%	2.99%
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	4.17%	1.87%	5.8652%	11.90%	3.97%
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	0.38%	0.93%	0.0007%	1.31%	0.44%
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	4.92%	4.67%	7.2024%	16.80%	5.60%
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	0.38%	0.93%	0.0632%	1.38%	0.46%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	5.68%	7.48%	6.2200%	19.38%	6.46%
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	3.79%	0.93%	1.3346%	6.06%	2.02%
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	8.71%	1.87%	6.0681%	16.65%	5.55%
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	1.14%	0.93%	0.5086%	2.58%	0.86%
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	N. coriacea	0.38%	0.93%	0.2542%	1.57%	0.52%
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulin	0.02%	0.93%	0.0044%	0.96%	0.32%
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	0.38%	0.93%	0.0074%	1.32%	0.44%
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	2.27%	4.67%	4.0365%	10.98%	3.66%
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	1.14%	1.87%	0.0018%	3.01%	1.00%
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	2.27%	0.93%	1.7678%	4.98%	1.66%
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	0.38%	0.93%	3.3386%	4.65%	1.55%
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	1.14%	0.93%	1.3945%	3.47%	1.16%
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	0.38%	0.93%	0.1274%	1.44%	0.48%
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	0.76%	0.93%	0.8156%	2.51%	0.84%
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	0.38%	0.93%	0.1168%	1.43%	0.48%
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	3.03%	2.80%	12.0213%	17.86%	5.95%
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	1.14%	2.80%	0.4636%	4.40%	1.47%
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	1.14%	0.93%	0.0067%	2.08%	0.69%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	4.92%	0.93%	2.2099%	8.07%	2.69%
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	4.17%	6.54%	2.3143%	13.02%	4.34%
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	0.38%	0.93%	0.0044%	1.32%	0.44%
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	0.76%	0.93%	0.3262%	2.02%	0.67%
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	0.38%	0.93%	0.1168%	1.43%	0.48%
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	0.38%	0.93%	0.5269%	1.84%	0.61%
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	0.38%	0.93%	1.1105%	2.42%	0.81%
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	0.38%	0.93%	0.3971%	1.71%	0.57%
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	0.38%	0.93%	1.0193%	2.33%	0.78%
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	12.88%	12.15%	10.3522%	35.38%	11.79%
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	1.89%	1.87%	0.0040%	3.77%	1.26%
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	2.27%	0.93%	1.8636%	5.07%	1.69%
Total			**100%**	**100%**	**100%**	**300%**	**100%**

Tabla 66. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo las especies con mayor valor de importancia relativo son el Cojón de gato (*Tabernaemontana alba*) con el 6.30% (1.79% de Den_Rel; 2.23% de Fre_Rel y 14.8696% de Dom_Rel), la Uña de gato (*Machaerium salvadorense*) con el 6.78% (8.48% de Den_Rel; 8.44% de Fre_Rel y 3.4140% de Dom_Rel) y el Capulín (*Clidemia petiolaris*) con el 11.42% (20.26% de Den_Rel; 12.42% de Fre_Rel y 1.5779% de Dom_Rel), está especie domino el estrato gracias a que obtuvo el valor más alto de Densidad Relativa y de Frecuencia Relativa. Mientras que el A. grandiflora (*Acacia grandiflora*) y el Coralillo (*Psychotria chiapensis*) fueron las que presentaron el menor valor de importancia relativo con el 0.08% cada una, tomando en cuenta los valores previos (0.07% de Den_Rel; 0.16% de Fre_Rel y 0.0020% de Dom_Rel).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	0.33%	0.48%	0.0658%	0.87%	0.29%
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	0.20%	0.16%	0.0160%	0.37%	0.12%
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	0.26%	0.64%	0.0050%	0.91%	0.30%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	1.79%	2.23%	14.8696%	18.89%	6.30%
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	4.24%	5.41%	0.4485%	10.10%	3.37%
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	0.99%	0.64%	0.4439%	2.07%	0.69%
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	2.38%	2.07%	0.6358%	5.09%	1.70%
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	0.20%	0.16%	0.9070%	1.26%	0.42%
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	0.26%	0.32%	0.0656%	0.65%	0.22%
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	0.13%	0.16%	0.0039%	0.30%	0.10%
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	0.13%	0.16%	0.0114%	0.30%	0.10%
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	0.46%	0.64%	0.1757%	1.28%	0.43%
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	1.06%	1.11%	11.3355%	13.51%	4.50%
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	0.13%	0.32%	0.1858%	0.64%	0.21%
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	0.07%	0.16%	0.0020%	0.23%	0.08%
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	0.07%	0.16%	0.0035%	0.23%	0.08%
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	5.03%	2.87%	10.7903%	18.69%	6.23%
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	0.46%	0.80%	10.5321%	11.79%	3.93%
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	0.20%	0.48%	0.0063%	0.68%	0.23%
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	0.33%	0.16%	0.0160%	0.51%	0.17%
Fabaceae	*Machaerium riparium*	M. riparium	0.20%	0.16%	0.0109%	0.37%	0.12%
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	8.48%	8.44%	3.4140%	20.33%	6.78%
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	0.53%	0.48%	0.5962%	1.60%	0.53%
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	3.31%	3.66%	3.7051%	10.68%	3.56%
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamayo	1.59%	2.23%	2.1005%	5.92%	1.97%
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	3.58%	2.23%	6.7121%	12.52%	4.17%
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	3.25%	3.66%	1.4660%	8.37%	2.79%
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	3.44%	3.03%	7.6552%	14.12%	4.71%
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	0.07%	0.16%	0.0035%	0.23%	0.08%
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	0.79%	0.32%	0.1156%	1.23%	0.41%
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	1.06%	0.96%	0.1873%	2.20%	0.73%
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	0.07%	0.16%	0.0874%	0.31%	0.10%
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	0.13%	0.32%	0.0028%	0.45%	0.15%
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	1.46%	1.75%	0.0544%	3.26%	1.09%
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulín	20.26%	12.42%	1.5779%	34.26%	11.42%
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	0.40%	0.48%	0.7085%	1.58%	0.53%
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	0.07%	0.16%	3.9009%	4.13%	1.38%
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	0.20%	0.16%	0.0288%	0.39%	0.13%
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	M. globulifera	0.79%	0.64%	0.0459%	1.48%	0.49%
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	0.07%	0.16%	0.5464%	0.77%	0.26%
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	0.20%	0.16%	0.0105%	0.37%	0.12%
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	0.13%	0.16%	0.0070%	0.30%	0.10%
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	1.66%	2.07%	0.2588%	3.98%	1.33%
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	5.63%	6.85%	5.5383%	18.01%	6.00%
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	4.77%	4.62%	2.0524%	11.44%	3.81%
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	0.07%	0.16%	0.0055%	0.23%	0.08%
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	4.11%	5.10%	1.1891%	10.39%	3.46%
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	0.60%	0.64%	0.1600%	1.39%	0.46%
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	1.59%	1.91%	0.3193%	3.82%	1.27%
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	0.26%	0.16%	0.6174%	1.04%	0.35%
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	1.92%	2.07%	4.4031%	8.39%	2.80%
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	0.79%	0.96%	0.3659%	2.12%	0.71%
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	0.20%	0.32%	0.0048%	0.52%	0.17%
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	0.13%	0.32%	0.0074%	0.46%	0.15%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	0.26%	0.32%	0.0057%	0.59%	0.20%
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	0.07%	0.16%	0.0002%	0.23%	0.08%
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	1.92%	2.71%	0.6943%	5.32%	1.77%
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	0.26%	0.48%	0.0347%	0.78%	0.26%
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	0.07%	0.16%	0.0219%	0.25%	0.08%
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	0.66%	0.96%	0.0503%	1.67%	0.56%
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	0.07%	0.16%	0.0219%	0.25%	0.08%
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	2.85%	3.50%	0.4583%	6.81%	2.27%
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	0.13%	0.32%	0.0011%	0.45%	0.15%
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	0.53%	0.48%	0.1108%	1.12%	0.37%
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	0.53%	0.96%	0.0693%	1.55%	0.52%
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	0.93%	1.59%	0.0327%	2.55%	0.85%
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	0.26%	0.48%	0.0083%	0.75%	0.25%
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	0.93%	1.59%	0.1121%	2.63%	0.88%
Total			**100%**	**100%**	**100%**	**300%**	**100%**

Tabla 67. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo las especies con mayor valor de importancia relativo son el Pasto de caña (*Panicum hirsutum*) con el 4.70% (1.17% de Den_Rel; 0.41% de Fre_Rel y 12.5150% de Dom_Rel), la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 5.54% (7.85% de Den_Rel; 4.49% de Fre_Rel y 4.2845% de Dom_Rel) y el Carrizo asiatico (*Arundo donax*) con el 7.63% (1.65% de Den_Rel; 0.75% de Fre_Rel y 20.4880% de Dom_Rel), está especie domino el estrato gracias a que obtuvo el valor más alto de Densidad Relativa y de Frecuencia Relativa. Mientras que 10 especies son las que obtuvieron el valor de importancia relativa más bajo (tomando en cuenta los valores previos de Den_Rel, Fre_Rel y Dom_Rel), estas especies obtuvieron 0.01% de valor de importancia relativo (0.01% de Den_Rel; 0.03% de Fre_Rel y 0.0001% de Dom_Re), las especies son el Cielitos (*Ageratum corymbosum*), el Xolte (*Spiracantha cornifolia*), a S. orichlcea (*Scutellaria orichalcea*), el Carricillo (*Lasiacis nigra*), el Arrocillo (*Conyza canadensis*), el Barbasco (*Dioscorea composita*), el Barbasco (*Dioscorea densiflora*), el White Moneywort (*Alysicarpus vaginalis*), el San miguelito (*Antigonon leptopus*) y el Helecho (*Tectaria rivalis*).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Camarón	1.60%	0.59%	0.0518%	2.25%	0.75%
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	0.01%	0.03%	0.0012%	0.04%	0.01%
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	0.04%	0.05%	0.0077%	0.09%	0.03%
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	0.38%	0.62%	0.0417%	1.04%	0.35%
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	0.09%	0.15%	0.0069%	0.25%	0.08%
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	0.02%	0.05%	0.0359%	0.11%	0.04%
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	0.01%	0.03%	0.0019%	0.04%	0.01%
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	0.55%	0.65%	0.1430%	1.34%	0.45%
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	M. hirsuta	0.12%	0.13%	0.0126%	0.26%	0.09%
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	0.29%	0.26%	0.0358%	0.59%	0.20%
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	0.03%	0.08%	0.0013%	0.11%	0.04%
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	0.04%	0.05%	0.0086%	0.10%	0.03%
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	0.02%	0.05%	0.0357%	0.11%	0.04%
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	0.65%	0.05%	12.0438%	12.75%	4.25%
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	0.50%	0.54%	0.1427%	1.18%	0.39%
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	1.31%	1.11%	0.3760%	2.79%	0.93%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	0.03%	0.08%	0.0023%	0.11%	0.04%
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	0.01%	0.03%	0.0003%	0.04%	0.01%
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	0.01%	0.03%	0.0007%	0.04%	0.01%
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	0.08%	0.10%	0.0047%	0.19%	0.06%
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	0.03%	0.03%	0.0029%	0.06%	0.02%
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	0.01%	0.03%	0.0001%	0.03%	0.01%
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	0.36%	0.49%	0.0763%	0.92%	0.31%
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	0.02%	0.05%	0.0019%	0.07%	0.02%
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	2.63%	2.56%	0.1203%	5.30%	1.77%
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	0.04%	0.10%	0.0012%	0.14%	0.05%
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	0.80%	1.42%	0.1742%	2.40%	0.80%
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	0.05%	0.08%	0.0095%	0.14%	0.05%
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	0.01%	0.03%	0.0077%	0.04%	0.01%
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	4.23%	3.07%	0.4207%	7.72%	2.57%
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	0.01%	0.03%	0.0003%	0.04%	0.01%
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	0.04%	0.08%	0.0026%	0.12%	0.04%
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	2.41%	2.61%	1.0538%	6.07%	2.02%
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	0.03%	0.05%	0.0088%	0.09%	0.03%
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	0.09%	0.10%	0.0355%	0.23%	0.08%
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	0.01%	0.03%	0.0007%	0.04%	0.01%
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	0.11%	0.18%	0.0116%	0.30%	0.10%
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	0.19%	0.13%	0.0358%	0.35%	0.12%
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	0.06%	0.03%	0.0026%	0.09%	0.03%
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	0.14%	0.13%	0.0093%	0.28%	0.09%
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	0.03%	0.05%	0.0116%	0.09%	0.03%
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	0.10%	0.13%	0.0031%	0.23%	0.08%
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	0.32%	0.70%	0.0131%	1.03%	0.34%
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	0.13%	0.31%	0.0580%	0.50%	0.17%
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	0.19%	0.18%	0.0545%	0.42%	0.14%
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	0.10%	0.18%	0.0252%	0.30%	0.10%
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	0.11%	0.15%	0.0071%	0.27%	0.09%
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	0.45%	0.88%	0.0113%	1.34%	0.45%
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	0.65%	1.08%	0.0992%	1.83%	0.61%
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	1.98%	2.32%	1.7221%	6.02%	2.01%
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	0.22%	0.05%	0.1621%	0.44%	0.15%
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	1.88%	1.88%	6.4035%	10.17%	3.39%
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	0.96%	1.14%	0.2353%	2.33%	0.78%
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	0.11%	0.13%	0.0657%	0.30%	0.10%
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	2.24%	1.81%	2.3517%	6.40%	2.13%
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	0.87%	0.85%	1.4418%	3.17%	1.06%
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	0.11%	0.13%	0.1015%	0.34%	0.11%
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	0.01%	0.03%	0.0001%	0.03%	0.01%
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	0.14%	0.34%	0.0051%	0.48%	0.16%
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	0.01%	0.03%	0.0001%	0.03%	0.01%
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	0.14%	0.23%	0.0379%	0.41%	0.14%
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	0.72%	1.11%	0.0508%	1.88%	0.63%
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	1.06%	1.34%	0.0641%	2.47%	0.82%
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	0.04%	0.03%	0.0387%	0.11%	0.04%
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	0.04%	0.10%	0.0049%	0.15%	0.05%
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	1.61%	2.19%	0.1403%	3.95%	1.32%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	0.61%	0.62%	0.0613%	1.30%	0.43%
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	0.11%	0.15%	0.0053%	0.27%	0.09%
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	0.05%	0.10%	0.0007%	0.16%	0.05%
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	1.46%	1.73%	0.1178%	3.31%	1.10%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	0.35%	0.34%	0.0272%	0.71%	0.24%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	0.07%	0.08%	0.0019%	0.15%	0.05%
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	0.09%	0.18%	0.0026%	0.27%	0.09%
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	0.16%	0.18%	0.0042%	0.35%	0.12%
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	0.11%	0.23%	0.0233%	0.36%	0.12%
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	0.01%	0.03%	0.0001%	0.03%	0.01%
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	0.21%	0.44%	0.0390%	0.69%	0.23%
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	0.02%	0.03%	0.0006%	0.04%	0.01%
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	1.03%	1.14%	0.0441%	2.21%	0.74%
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	0.10%	0.18%	0.0033%	0.28%	0.09%
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	0.24%	0.13%	0.0057%	0.38%	0.13%
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	1.40%	1.32%	0.0871%	2.80%	0.93%
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	0.01%	0.03%	0.0007%	0.04%	0.01%
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	1.69%	1.99%	0.0900%	3.77%	1.26%
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	4.85%	6.14%	1.1969%	12.19%	4.06%
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	0.01%	0.03%	0.0007%	0.04%	0.01%
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	0.93%	0.93%	0.2326%	2.09%	0.70%
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	0.66%	0.59%	0.2636%	1.52%	0.51%
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	3.66%	3.72%	0.3149%	7.69%	2.56%
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	1.68%	2.01%	0.7873%	4.48%	1.49%
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	0.25%	0.31%	0.0166%	0.58%	0.19%
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	0.01%	0.03%	0.0012%	0.04%	0.01%
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	0.01%	0.03%	0.0003%	0.04%	0.01%
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	0.18%	0.08%	0.0015%	0.26%	0.09%
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	0.02%	0.05%	0.0015%	0.07%	0.02%
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	0.46%	0.39%	0.0129%	0.86%	0.29%
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	1.50%	2.50%	0.1685%	4.17%	1.39%
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	0.36%	0.52%	0.1298%	1.00%	0.33%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	0.02%	0.03%	0.0006%	0.04%	0.01%
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	0.57%	0.80%	0.1118%	1.48%	0.49%
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	0.16%	0.31%	0.0195%	0.49%	0.16%
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	0.72%	1.08%	0.0424%	1.85%	0.62%
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	0.25%	0.26%	0.0345%	0.54%	0.18%
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	1.73%	1.81%	0.2585%	3.79%	1.26%
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	0.49%	0.75%	0.0564%	1.29%	0.43%
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	0.01%	0.03%	0.0019%	0.04%	0.01%
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	0.04%	0.03%	0.0033%	0.07%	0.02%
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	0.72%	1.26%	0.2122%	2.20%	0.73%
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	0.01%	0.03%	0.0007%	0.04%	0.01%
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	0.05%	0.15%	0.0961%	0.30%	0.10%
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	0.23%	0.46%	0.0129%	0.71%	0.24%
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	0.04%	0.03%	0.0016%	0.06%	0.02%
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	0.01%	0.03%	0.0007%	0.04%	0.01%
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	0.44%	0.49%	0.0264%	0.95%	0.32%
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	0.28%	0.46%	0.0043%	0.74%	0.25%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	0.15%	0.28%	0.0256%	0.46%	0.15%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	0.01%	0.03%	0.0112%	0.05%	0.02%
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	0.95%	0.70%	9.8703%	11.52%	3.84%
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	1.65%	0.75%	20.4880%	22.88%	7.63%
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	0.28%	0.23%	0.0539%	0.57%	0.19%
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	0.01%	0.03%	0.0019%	0.04%	0.01%
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	0.17%	0.08%	0.0038%	0.25%	0.08%
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	0.90%	0.23%	0.2296%	1.36%	0.45%
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	4.34%	3.18%	2.4931%	10.00%	3.33%
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	0.36%	0.05%	0.0147%	0.42%	0.14%
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	0.08%	0.05%	0.0247%	0.16%	0.05%
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	0.03%	0.03%	0.0051%	0.06%	0.02%
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	0.60%	0.46%	0.0494%	1.11%	0.37%
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	0.48%	0.31%	0.0493%	0.84%	0.28%
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	0.01%	0.03%	0.0003%	0.04%	0.01%
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	0.14%	0.18%	0.0726%	0.40%	0.13%
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	1.16%	0.80%	0.2130%	2.17%	0.72%
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	0.55%	0.34%	0.3920%	1.28%	0.43%
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	0.21%	0.18%	0.4968%	0.89%	0.30%
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	0.02%	0.03%	0.0097%	0.05%	0.02%
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	2.18%	1.19%	2.6969%	6.07%	2.02%
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	1.17%	0.41%	12.5150%	14.09%	4.70%
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	7.85%	4.49%	4.2845%	16.63%	5.54%
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	0.26%	0.21%	0.2188%	0.68%	0.23%
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	0.14%	0.08%	0.4059%	0.63%	0.21%
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	3.76%	1.86%	1.9572%	7.57%	2.52%
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	1.35%	1.11%	4.0526%	6.52%	2.17%
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	0.37%	0.34%	0.3998%	1.10%	0.37%
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	1.43%	1.21%	4.4921%	7.14%	2.38%
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	0.01%	0.03%	0.0001%	0.03%	0.01%
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	0.04%	0.03%	0.0029%	0.07%	0.02%
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	0.73%	0.96%	0.0565%	1.74%	0.58%
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	0.19%	0.18%	0.0070%	0.37%	0.12%
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	0.11%	0.10%	0.0201%	0.23%	0.08%
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	0.53%	0.72%	0.0215%	1.27%	0.42%
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	0.04%	0.05%	0.0042%	0.10%	0.03%
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	0.07%	0.08%	0.0163%	0.17%	0.06%
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	0.09%	0.10%	0.0364%	0.23%	0.08%
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	0.12%	0.18%	0.0043%	0.30%	0.10%
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	1.20%	1.81%	0.0333%	3.04%	1.01%
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	0.37%	0.54%	0.0084%	0.92%	0.31%
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	0.02%	0.05%	0.0006%	0.07%	0.02%
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	0.04%	0.05%	0.1242%	0.21%	0.07%
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	1.36%	2.04%	0.3541%	3.76%	1.25%
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	0.20%	0.23%	0.0328%	0.47%	0.16%
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	0.61%	0.59%	0.1309%	1.33%	0.44%
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	0.20%	0.36%	0.0158%	0.57%	0.19%
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	0.12%	0.10%	0.0201%	0.25%	0.08%
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	0.05%	0.10%	0.0051%	0.16%	0.05%
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	0.33%	0.57%	0.0441%	0.94%	0.31%
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	0.33%	0.54%	0.1417%	1.01%	0.34%

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	0.01%	0.03%	0.0001%	0.03%	0.01%
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	0.32%	0.44%	0.0699%	0.83%	0.28%
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	0.49%	0.77%	0.1139%	1.38%	0.46%
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	0.01%	0.03%	0.0112%	0.05%	0.02%
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	0.10%	0.10%	0.0060%	0.21%	0.07%
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	0.04%	0.05%	0.0174%	0.10%	0.03%
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	0.17%	0.28%	0.3361%	0.79%	0.26%
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	0.31%	0.49%	0.0169%	0.82%	0.27%
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	0.77%	0.70%	0.0964%	1.57%	0.52%
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	0.50%	0.26%	0.0705%	0.83%	0.28%
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	0.16%	0.31%	0.0125%	0.48%	0.16%
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	0.20%	0.28%	0.0317%	0.51%	0.17%
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	0.11%	0.23%	0.0051%	0.34%	0.11%
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	0.16%	0.31%	0.0382%	0.51%	0.17%
Total			**100%**	**100%**	**100%**	**300%**	**100%**

Tabla 68. Valor de Importancia Relativo presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

De las Especies No Maderables solo se detecto al Apachite (*Sabal mexicana*) obteniendo el valor de importancia relativa de 100% (100% de Den_Rel; 100% de Fre_Rel y 100% de Dom_Re).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Den_Rel	Fre_Rel	Dom_Rel	IVI	VIR
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	100.00%	100.00%	100.00%	300.00%	100.00%
Total			**100%**	**100%**	**100%**	**300%**	**100%**

Tabla 69. Valor de Importancia Relativo presente en las Especies No Maderables.

- **Análisis de diversidad de la vegetación**

Índice de Shannon-Wiener (H).

El índice de Shannon- Wiener (H') tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. Su fórmula de cálculo es:

$$H' = -\sum pi \ln P_i$$

Dónde:

H': Índice de Shannon-Wiener

Pi: Número de individuos de una especie

∑pi: Sumatoria del número de individuos de todas las especies

Ahora bien, para complementar el índice es preciso determinar la equidad en cada comunidad, parámetro que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

La expresión para su determinación es: $J = \frac{H'}{H_{max}}$

Dónde:

J= Equitatividad
H'= Índice obtenido
H'max = ln (S).

Estrato Arbóreo

En el estrato arbóreo presenta una riqueza de 264 individuos distribuidos en 46 especies, donde el cálculo de la Biodiversidad arroja que esta es **ALTA**, obteniendo un valor de **3.34** por el Índice de Shannon – Wiener. La bibliografía cita que en valores superiores a 3 la diversidad que presenta el sitio es alta. Mientras que la Equitatividad refleja se presenta un cierto equilibrio entre el número de individuos y número de especies y la máxima diversidad que este estrato puede alcanzar es de 3.83.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	7	0.0265	-3.63	-0.0963
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	16	0.0606	-2.80	-0.1699
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	5	0.0189	-3.97	-0.0751
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	9	0.0341	-3.38	-0.1152
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	4	0.0152	-4.19	-0.0635
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	5	0.0189	-3.97	-0.0751
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	7	0.0265	-3.63	-0.0963
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	8	0.0303	-3.50	-0.1060
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	2	0.0076	-4.88	-0.0370
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	4	0.0152	-4.19	-0.0635
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guaciban	2	0.0076	-4.88	-0.0370
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	11	0.0417	-3.18	-0.1324
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	13	0.0492	-3.01	-0.1483
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	15	0.0568	-2.87	-0.1629
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	10	0.0379	-3.27	-0.1240
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	23	0.0871	-2.44	-0.2126
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	3	0.0114	-4.48	-0.0509
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	N. coriacea	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulin	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	6	0.0227	-3.78	-0.0860
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	3	0.0114	-4.48	-0.0509
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	6	0.0227	-3.78	-0.0860

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	3	0.0114	-4.48	-0.0509
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	2	0.0076	-4.88	-0.0370
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	8	0.0303	-3.50	-0.1060
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	3	0.0114	-4.48	-0.0509
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	3	0.0114	-4.48	-0.0509
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	13	0.0492	-3.01	-0.1483
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	11	0.0417	-3.18	-0.1324
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	2	0.0076	-4.88	-0.0370
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	0.0038	-5.58	-0.0211
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	34	0.1288	-2.05	-0.2640
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	5	0.0189	-3.97	-0.0751
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	6	0.0227	-3.78	-0.0860
Total			**264**	**Diversidad**		**3.34**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
3.83			0.87			

Tabla 70. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Arbóreo.

Estrato Arbustivo

En el estrato arbustivo se registraron en total 1,510 individuos distribuidos en 68 especies; donde el cálculo de la Biodiversidad arroja que esta es **ALTA**, obteniendo un valor de **3.28** por el Índice de Shannon – Wiener. La bibliografía cita que en valores superiores a 3 la diversidad que presenta el sitio es alta. Mientras que la Equitatividad refleja se presenta un cierto equilibrio entre el número de individuos y número de especies y la máxima diversidad que este estrato puede alcanzar es de 4.22.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	5	0.0033	-5.71	-0.0189
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	3	0.0020	-6.22	-0.0124
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	0.0026	-5.93	-0.0157
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	27	0.0179	-4.02	-0.0720
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	64	0.0424	-3.16	-0.1340
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	15	0.0099	-4.61	-0.0458
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	36	0.0238	-3.74	-0.0891
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	3	0.0020	-6.22	-0.0124
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	4	0.0026	-5.93	-0.0157
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	2	0.0013	-6.63	-0.0088
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	2	0.0013	-6.63	-0.0088
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	7	0.0046	-5.37	-0.0249
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	16	0.0106	-4.55	-0.0482
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	0.0013	-6.63	-0.0088
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	76	0.0503	-2.99	-0.1504

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	7	0.0046	-5.37	-0.0249
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	3	0.0020	-6.22	-0.0124
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	5	0.0033	-5.71	-0.0189
Fabaceae	*Machaerium riparium*	M. riparium	3	0.0020	-6.22	-0.0124
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	128	0.0848	-2.47	-0.2092
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	8	0.0053	-5.24	-0.0278
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	50	0.0331	-3.41	-0.1128
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamayo	24	0.0159	-4.14	-0.0658
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	54	0.0358	-3.33	-0.1191
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	49	0.0325	-3.43	-0.1112
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	52	0.0344	-3.37	-0.1160
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	12	0.0079	-4.83	-0.0384
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	16	0.0106	-4.55	-0.0482
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	0.0013	-6.63	-0.0088
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	22	0.0146	-4.23	-0.0616
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulín	306	0.2026	-1.60	-0.3235
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	6	0.0040	-5.53	-0.0220
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	3	0.0020	-6.22	-0.0124
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	M. globulifera	12	0.0079	-4.83	-0.0384
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	3	0.0020	-6.22	-0.0124
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	2	0.0013	-6.63	-0.0088
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	25	0.0166	-4.10	-0.0679
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	85	0.0563	-2.88	-0.1620
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	72	0.0477	-3.04	-0.1451
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	62	0.0411	-3.19	-0.1311
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chililllo prieto	9	0.0060	-5.12	-0.0305
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	24	0.0159	-4.14	-0.0658
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	4	0.0026	-5.93	-0.0157
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	29	0.0192	-3.95	-0.0759
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	12	0.0079	-4.83	-0.0384
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	3	0.0020	-6.22	-0.0124
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	2	0.0013	-6.63	-0.0088
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	4	0.0026	-5.93	-0.0157
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	29	0.0192	-3.95	-0.0759
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	4	0.0026	-5.93	-0.0157
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	10	0.0066	-5.02	-0.0332
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	0.0007	-7.32	-0.0048
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	43	0.0285	-3.56	-0.1013
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	0.0013	-6.63	-0.0088
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	8	0.0053	-5.24	-0.0278
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	8	0.0053	-5.24	-0.0278
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	14	0.0093	-4.68	-0.0434
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	4	0.0026	-5.93	-0.0157
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	14	0.0093	-4.68	-0.0434
Total			**1,510**	**Diversidad**		**3.28**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
	4.22			0.78		

Tabla 71. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Arbustivo.

Estrato Herbáceo

En el estrato herbáceo se registraron en total 11,231 individuos distribuidos en 179 especies; donde el cálculo de la Biodiversidad arroja que esta es **ALTA**, obteniendo un valor de **4.26** por el Índice de Shannon – Wiener. La bibliografía cita que en valores superiores a 3 la diversidad que presenta el sitio es alta. Mientras que la Equitatividad refleja se presenta un cierto equilibrio entre el número de individuos y número de especies y la máxima diversidad que este estrato puede alcanzar es de 5.19.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Camarón	180	0.0160	-4.13	-0.0662
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	4	0.0004	-7.94	-0.0028
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	43	0.0038	-5.57	-0.0213
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	10	0.0009	-7.02	-0.0063
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	2	0.0002	-8.63	-0.0015
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	62	0.0055	-5.20	-0.0287
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	M. hirsuta	13	0.0012	-6.76	-0.0078
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	33	0.0029	-5.83	-0.0171
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	0.0003	-8.23	-0.0022
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	5	0.0004	-7.72	-0.0034
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	2	0.0002	-8.63	-0.0015
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	73	0.0065	-5.04	-0.0327
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	56	0.0050	-5.30	-0.0264
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	147	0.0131	-4.34	-0.0568
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	3	0.0003	-8.23	-0.0022
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	9	0.0008	-7.13	-0.0057
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	3	0.0003	-8.23	-0.0022
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	40	0.0036	-5.64	-0.0201
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	0.0002	-8.63	-0.0015
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	295	0.0263	-3.64	-0.0956
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	4	0.0004	-7.94	-0.0028
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	90	0.0080	-4.83	-0.0387
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	6	0.0005	-7.53	-0.0040
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	475	0.0423	-3.16	-0.1338
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	4	0.0004	-7.94	-0.0028
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	271	0.0241	-3.72	-0.0899
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	3	0.0003	-8.23	-0.0022
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	10	0.0009	-7.02	-0.0063
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	12	0.0011	-6.84	-0.0073
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	21	0.0019	-6.28	-0.0117

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	7	0.0006	-7.38	-0.0046
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	16	0.0014	-6.55	-0.0093
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	3	0.0003	-8.23	-0.0022
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	11	0.0010	-6.93	-0.0068
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	36	0.0032	-5.74	-0.0184
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	15	0.0013	-6.62	-0.0088
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	21	0.0019	-6.28	-0.0117
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	11	0.0010	-6.93	-0.0068
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	12	0.0011	-6.84	-0.0073
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	51	0.0045	-5.39	-0.0245
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	73	0.0065	-5.04	-0.0327
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	222	0.0198	-3.92	-0.0776
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	25	0.0022	-6.11	-0.0136
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	211	0.0188	-3.97	-0.0747
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	108	0.0096	-4.64	-0.0447
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	12	0.0011	-6.84	-0.0073
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	252	0.0224	-3.80	-0.0852
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	98	0.0087	-4.74	-0.0414
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	12	0.0011	-6.84	-0.0073
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	16	0.0014	-6.55	-0.0093
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	16	0.0014	-6.55	-0.0093
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	81	0.0072	-4.93	-0.0356
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	119	0.0106	-4.55	-0.0482
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	5	0.0004	-7.72	-0.0034
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	5	0.0004	-7.72	-0.0034
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	181	0.0161	-4.13	-0.0665
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	69	0.0061	-5.09	-0.0313
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	12	0.0011	-6.84	-0.0073
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	6	0.0005	-7.53	-0.0040
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	164	0.0146	-4.23	-0.0617
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	39	0.0035	-5.66	-0.0197
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	8	0.0007	-7.25	-0.0052
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	10	0.0009	-7.02	-0.0063
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	18	0.0016	-6.44	-0.0103
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	12	0.0011	-6.84	-0.0073
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	24	0.0021	-6.15	-0.0131
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	2	0.0002	-8.63	-0.0015
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	116	0.0103	-4.57	-0.0472
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	11	0.0010	-6.93	-0.0068
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	27	0.0024	-6.03	-0.0145
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	157	0.0140	-4.27	-0.0597
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	190	0.0169	-4.08	-0.0690
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	545	0.0485	-3.03	-0.1468
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	104	0.0093	-4.68	-0.0434
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	74	0.0066	-5.02	-0.0331
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	411	0.0366	-3.31	-0.1211

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	189	0.0168	-4.08	-0.0687
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	28	0.0025	-5.99	-0.0149
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	20	0.0018	-6.33	-0.0113
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	2	0.0002	-8.63	-0.0015
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	52	0.0046	-5.38	-0.0249
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	168	0.0150	-4.20	-0.0629
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	40	0.0036	-5.64	-0.0201
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	2	0.0002	-8.63	-0.0015
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	64	0.0057	-5.17	-0.0294
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	18	0.0016	-6.44	-0.0103
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	81	0.0072	-4.93	-0.0356
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	28	0.0025	-5.99	-0.0149
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	194	0.0173	-4.06	-0.0701
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	55	0.0049	-5.32	-0.0260
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	5	0.0004	-7.72	-0.0034
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	81	0.0072	-4.93	-0.0356
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	6	0.0005	-7.53	-0.0040
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	26	0.0023	-6.07	-0.0140
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	4	0.0004	-7.94	-0.0028
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	49	0.0044	-5.43	-0.0237
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	31	0.0028	-5.89	-0.0163
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	17	0.0015	-6.49	-0.0098
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	107	0.0095	-4.65	-0.0443
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	185	0.0165	-4.11	-0.0676
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	32	0.0028	-5.86	-0.0167
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	19	0.0017	-6.38	-0.0108
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	101	0.0090	-4.71	-0.0424
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	487	0.0434	-3.14	-0.1361
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	40	0.0036	-5.64	-0.0201
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	9	0.0008	-7.13	-0.0057
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	3	0.0003	-8.23	-0.0022
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	67	0.0060	-5.12	-0.0306
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	54	0.0048	-5.34	-0.0257
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	16	0.0014	-6.55	-0.0093
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	130	0.0116	-4.46	-0.0516
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	62	0.0055	-5.20	-0.0287
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	24	0.0021	-6.15	-0.0131
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	2	0.0002	-8.63	-0.0015
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	245	0.0218	-3.83	-0.0834
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	131	0.0117	-4.45	-0.0519
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	882	0.0785	-2.54	-0.1998
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	29	0.0026	-5.96	-0.0154
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	16	0.0014	-6.55	-0.0093

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	422	0.0376	-3.28	-0.1233
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	152	0.0135	-4.30	-0.0582
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	41	0.0037	-5.61	-0.0205
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	161	0.0143	-4.25	-0.0609
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	5	0.0004	-7.72	-0.0034
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	82	0.0073	-4.92	-0.0359
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	21	0.0019	-6.28	-0.0117
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	12	0.0011	-6.84	-0.0073
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	59	0.0053	-5.25	-0.0276
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	5	0.0004	-7.72	-0.0034
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	8	0.0007	-7.25	-0.0052
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	10	0.0009	-7.02	-0.0063
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	13	0.0012	-6.76	-0.0078
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	135	0.0120	-4.42	-0.0531
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	42	0.0037	-5.59	-0.0209
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	2	0.0002	-8.63	-0.0015
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	4	0.0004	-7.94	-0.0028
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	153	0.0136	-4.30	-0.0585
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	23	0.0020	-6.19	-0.0127
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	68	0.0061	-5.11	-0.0309
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	22	0.0020	-6.24	-0.0122
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	14	0.0012	-6.69	-0.0083
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	6	0.0005	-7.53	-0.0040
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	37	0.0033	-5.72	-0.0188
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	37	0.0033	-5.72	-0.0188
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	36	0.0032	-5.74	-0.0184
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	55	0.0049	-5.32	-0.0260
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	0.0001	-9.33	-0.0008
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	11	0.0010	-6.93	-0.0068
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	4	0.0004	-7.94	-0.0028
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	19	0.0017	-6.38	-0.0108
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	35	0.0031	-5.77	-0.0180
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	87	0.0077	-4.86	-0.0377
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	56	0.0050	-5.30	-0.0264
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	18	0.0016	-6.44	-0.0103
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	22	0.0020	-6.24	-0.0122
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	12	0.0011	-6.84	-0.0073
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	18	0.0016	-6.44	-0.0103
Total			**11,231**	**Diversidad**		**4.26**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
5.19			0.82			

Tabla 72. Índice de Shannon - Wiener presente en el Estrato Herbáceo.

Especies No Maderables

En las Especies No Maderables se registró en total a 1 individuos perteneciente a una especie; donde el cálculo de la Biodiversidad arroja que esta es **NULA**, obteniendo un valor de **0.00** por el Índice de Shannon – Wiener.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	1	1	0.00	0.00
TOTAL			**1**	**DIVERSIDAD**		**0.00**
H'_{MAX} = LN(S)			**EQUITATIVIDAD = H' / H'_{MAX}**			
0.00			0.00			

Tabla 73. Índice de Shannon - Wiener presente en las Especies No Maderables.

4.4.2.1.2.3. Especies protegidas

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo* tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Categorías de riesgo

- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E).** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
- **En peligro de extinción (P).** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- **Amenazadas (A).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- **Sujetas a protección especial (Pr).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Comparando la lista de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la modificación del Anexo Normativo III de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en 2019 en el Diario Oficial de la Federación, con las especies detectadas tanto en el Sistema Ambienta como en el Área de Proyecto, se determinó lo siguiente:

- De las especies de Flora detectadas al interior del Sistema Ambiental las siguientes especies se encuentran incluidas en dicha Norma.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	Amenazada (A)
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	Amenazada (A)
Arecaceae	*Cryosophila stauracantha*	Guano kum	Amenazada (A)
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	Sujeta a protección especial (Pr)
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	Sujeta a protección especial (Pr)
Arecaceae	*Reinhardtia gracilis*	Coyolito de ventana	Sujeta a protección especial (Pr)
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*	Helecho marino	Amenazada (A)
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	Amenazada (A)
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	Sujeta a protección especial (Pr)
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	Amenazada (A)
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	Sujeta a protección especial (Pr)
Poaceae	*Guadua longifolia*	Bambú espinudo	En peligro de extinción (P)
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	Sujeta a protección especial (Pr)

Tabla 74. Especies del SA con estatus de protección.

- Mientras que del Área del Proyecto las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	Amenazada (A)
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	Sujeta a protección especial (Pr)
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	Amenazada (A)
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	Sujeta a protección especial (Pr)
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	Sujeta a protección especial (Pr)

Tabla 75. Especies del área del proyecto con estatus de protección.

4.4.2.1.2.4. Comparativa de las áreas en estudio

Indicadores de diversidad.

A fin de demostrar que la biodiversidad florística del sitio no se compromete con el desarrollo de la obra, se sustentan en un análisis de similitud entre los datos del medio biótico en el sitio del proyecto y del Sistema Ambiental (SA).

En lo que corresponde a riqueza de flora silvestre, se reportan **443 especies en el Sistema Ambiental** de las cuales 4 son No Maderable, 219 son del estrato Herbáceo, 104 pertenecen a los Arbustos y 116 son del estrato Arbóreo. Mientras que dentro del **Área del Proyecto** se detectaron **295 especies**, de las cuales una es No Maderable, 180 son del estrato Herbáceo, 68 pertenecen a los Arbustos y 46 son del estrato Arbóreo.

Área de estudio	Concepto	No Maderables	Herbáceo	Arbustivo	Arbóreo	Total
Sistema Ambiental	Familia	88 Familias				
	Especies	4	219	104	116	**443**
	Individuos	101	20,289	3,219	1,929	**25,538**
	Diversidad	0.84	4.33	3.60	4.03	

Área de estudio	Concepto	No Maderables	Herbáceo	Arbustivo	Arbóreo	Total
	Diversidad máxima	1.39	5.39	4.64	4.75	
	Equitatividad	0.61	0.80	0.77	0.85	
Área proyecto	Familia	7 Familias				
	Especies	1	180	68	46	**295**
	Individuos	1	11,231	1,510	264	**13,006**
	Diversidad	0.00	4.26	3.28	3.34	
	Diversidad máxima	0.00	5.19	4.22	3.83	
	Equitatividad	0.00	0.82	0.78	0.87	

Tabla 76. Comparativa entre las Diversidades presentes en el SA y el área del Proyecto.

De lo anterior se desarrolló un análisis comparativo, con los valores de Abundancia, Individuos por Hectárea, Valor de Importancia relativo y Diversidad obteniendo lo siguiente.

Estrato Arbóreo

El Estrato Arbóreo del Sistema Ambiental se encuentra representado por 116 especies, mientras que el Área del Proyecto presenta una riqueza de 46 especies, estas se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental, en cuanto a la Diversidad esta es **ALTA** en ambos sitios, el SA presenta una Diversidad de 4.03, mientras que el Área del Proyecto la diversidad presente es de 3.34. Las especies con mayor valor de importancia relativo en el Sistema Ambiental son el Algodoncillo (*Trichospermum mexicanum*) con el 5.04% (6.27% de Den_Rel; 2.15% de Fre_Rel y 6.69% de Dom_Rel), el Capulín (*Xylopia frutescens*) con el 5.68% (7.15% de Den_Rel; 7.18% de Fre_Rel y 2.70% de Dom_Rel) y el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 6.14% (7.00% de Den_Rel; 6.10% de Fre_Rel y 5.32% de Dom_Rel). Mientras que en el Área del Proyecto fueron el Árbol de hule (*Castilla elastica*) con el 5.95% (3.03% de Den_Rel; 2.80% de Fre_Rel y 12.0213% de Dom_Rel), el Jinicuil (*Inga vera*) con el 6.46% (5.68% de Den_Rel; 7.48% de Fre_Rel y 6.2200% de Dom_Rel) y el Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) con el 11.79% (12.88% de Den_Rel; 12.15% de Fre_Rel y 10.3522% de Dom_Rel). Destacando la *Cecropia obtusifolia* que en ambas superficies fue de las dominantes.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Actinidiaceae	*Saurauia leucocarpa*	S. leucocarpa	22	7	2.94	1.74	1.08%	1.78%	-0.0510	-0.0963
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	Amargoso	53	16	7.09	3.98	2.24%	4.51%	-0.0988	-0.1699
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	12		1.60		0.61%		-0.0316	
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechen prieto	5		0.67		1.01%		-0.0154	
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	Cedrillo	10		1.34		0.48%		-0.0273	
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	12		1.60		0.92%		-0.0316	
Anacardiaceae	*Spondias radlkoferi*	Jobo	3		0.40		0.13%		-0.0101	
Anacardiaceae	*Tapirira mexicana*	Bienvenidos	7		0.94		0.33%		-0.0204	
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanabana	1		0.13		0.07%		-0.0039	
Annonaceae	*Annona reticulata*	Chirimoya corazón de buey	5	5	0.67	1.24	0.22%	2.61%	-0.0154	-0.0751
Annonaceae	*Desmopsis stenopetala*	Limoncillo	7	1	0.94	0.25	0.39%	0.54%	-0.0204	-0.0211
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	Agua catillo	6		0.80		0.40%		-0.0180	
Annonaceae	*Xylopia frutescens*	Capulín	138	9	18.45	2.24	5.68%	3.00%	-0.1887	-0.1152
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Chiche colorado	18		2.41		2.03%		-0.0436	
Apocynaceae	*Stemmadenia pubescens*	Huevos de gato	1		0.13		0.08%		-0.0039	
Apocynaceae	*Tabernaemontana donnell-smithii*	Huevos de caballo	58	4	7.75	1.00	2.71%	1.67%	-0.1054	-0.0635

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Aquifoliceae	*Ilex guianensis*	Ilex	1		0.13		0.07%		-0.0039	
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Zapotillo	4		0.53		0.27%		-0.0128	
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	Candelero	29	5	3.88	1.24	1.41%	1.95%	-0.0631	-0.0751
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo de marrano	3		0.40		0.49%		-0.0101	
Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	10		1.34		1.99%		-0.0273	
Arecaceae	*Bactris major*	Coyolito	27		3.61		2.18%		-0.0598	
Bignoniaceae	*Amphitecna apiculata*	Jicarillo	9		1.20		0.54%		-0.0250	
Bignoniaceae	*Amphitecna latifolia*	Guiro de los petenes	1		0.13		0.08%		-0.0039	
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	18	7	2.41	1.74	0.89%	2.96%	-0.0436	-0.0963
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarillo	1		0.13		0.06%		-0.0039	
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	41	8	5.48	1.99	2.23%	3.49%	-0.0819	-0.1060
Burseraceae	*Protium copal*	Copal	6		0.80		0.46%		-0.0180	
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Brasil	17		2.27		1.08%		-0.0417	
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín cimarrón	4		0.53		0.36%		-0.0128	
Celastraceae	*Crossopetalum parviflorum*	Pinta uña	15		2.01		0.89%		-0.0378	
Chrysobalanaceae	*Licania platypus*	Cabeza de mico	4		0.53		0.37%		-0.0128	
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Cortés amarillo	16		2.14		1.39%		-0.0397	
Ehretiaceae	*Bourreria mollis*	Palo de nance	3		0.40		0.23%		-0.0101	
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	2		0.27		0.15%		-0.0071	
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	Cascarillo blanco	36	2	4.81	0.50	1.59%	0.57%	-0.0743	-0.0370
Euphorbiaceae	*Croton guatemalensis*	Algodoncillo	15	4	2.01	1.00	0.52%	2.12%	-0.0378	-0.0635
Euphorbiaceae	*Croton schiedeanus*	Cascarillo	1		0.13		0.11%		-0.0039	
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	Árbol de hule	1		0.13		0.09%		-0.0039	
Fabaceae	*Albizia leucocalyx*	Guacibán	56	2	7.49	0.50	4.84%	2.99%	-0.1028	-0.0370
Fabaceae	*Dialium guianense*	Palo de lacandon	14	11	1.87	2.74	0.71%	3.97%	-0.0357	-0.1324
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	21	1	2.81	0.25	1.18%	0.44%	-0.0492	-0.0211
Fabaceae	*Inga paterno*	Vainillo	50	13	6.68	3.23	2.36%	5.60%	-0.0947	-0.1483
Fabaceae	*Inga punctata*	Acotope	8	1	1.07	0.25	0.38%	0.46%	-0.0227	-0.0211
Fabaceae	*Inga vera*	Jinicuil	80	15	10.70	3.73	3.99%	6.46%	-0.1320	-0.1629
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Bálsamo amarillo	10	10	1.34	2.49	0.23%	2.02%	-0.0273	-0.1240
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Frijolillo	23		3.07		1.77%		-0.0528	
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	Mata buey	32	23	4.28	5.72	0.99%	5.55%	-0.0680	-0.2126
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Palo de zope	8		1.07		0.46%		-0.0227	
Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	33		4.41		1.63%		-0.0696	
Lamiaceae	*Vitex gaumeri*	Carrete	1		0.13		0.07%		-0.0039	
Lauraceae	*Licaria peckii*	Pimienta	4	3	0.53	0.75	0.17%	0.86%	-0.0128	-0.0509
Lauraceae	*Nectandra coriacea*	Aguacatillo	6	1	0.80	0.25	0.36%	0.52%	-0.0180	-0.0211
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel	1		0.13		0.10%		-0.0039	
Malpighiaceae	*Bunchosia guatemalensis*	Ojo de venado	3		0.40		0.20%		-0.0101	
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanchi	7	1	0.94	0.25	0.36%	0.32%	-0.0204	-0.0211
Malpighiaceae	*Malpighia glabra*	Capulín	2	1	0.27	0.25	0.12%	0.44%	-0.0071	-0.0211
Malvaceae	*Ayenia aculeata*	Garabato	1		0.13		0.06%		-0.0039	
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	12	6	1.60	1.49	0.76%	3.66%	-0.0316	-0.0860
Malvaceae	*Luehea speciosa*	Algodoncillo	36	3	4.81	0.75	1.33%	1.00%	-0.0743	-0.0509
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	10		1.34		0.63%		-0.0273	
Malvaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	7		0.94		0.28%		-0.0204	
Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	1		0.13		0.06%		-0.0039	
Malvaceae	*Quararibea funebris*	Cacahuaxóchil	7	6	0.94	1.49	0.25%	1.66%	-0.0204	-0.0860
Malvaceae	*Theobroma cacao*	Cacao	3		0.40		0.31%		-0.0101	
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*	Algodoncillo	121	1	16.18	0.25	5.04%	1.55%	-0.1737	-0.0211
Malvaceaea	*Hampea trilobata*	Majagua	15		2.01		0.54%		-0.0378	
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	Duraznillo	4		0.53		0.29%		-0.0128	
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	13	3	1.74	0.75	0.64%	1.16%	-0.0337	-0.0509
Meliaceae	*Guarea glabra*	Bejuco blanco	10	1	1.34	0.25	0.55%	0.48%	-0.0273	-0.0211
Meliaceae	*Guarea grandifolia*	Cedrillo	2	2	0.27	0.50	0.09%	0.84%	-0.0071	-0.0370
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Caoba	2		0.27		0.14%		-0.0071	

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Bejuco blanco	5	1	0.67	0.25	0.34%	0.48%	-0.0154	-0.0211
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol del pan	5		0.67		0.17%		-0.0154	
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Yaca	1		0.13		0.12%		-0.0039	
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	4		0.53		0.41%		-0.0128	
Moraceae	*Castilla elastica*	Árbol de hule	24	8	3.21	1.99	1.08%	5.95%	-0.0546	-0.1060
Moraceae	*Ficus americana*	Higuerón	20		2.67		1.46%		-0.0474	
Moraceae	*Ficus aurea*	Amate dorado	1		0.13		0.07%		-0.0039	
Moraceae	*Ficus lapathifolia*	Amate de hoja ancha	4		0.53		0.27%		-0.0128	
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Naranjo de Luisiana	2		0.27		0.26%		-0.0071	
Moraceae	*Poulsenia armata*	Carne de pescado	7		0.94		0.58%		-0.0204	
Moraceae	*Trophis mexicana*	Estrellita	8		1.07		0.40%		-0.0227	
Moraceae	*Trophis racemosa*	Campanilla	36	3	4.81	0.75	1.81%	1.47%	-0.0743	-0.0509
Myristicaceae	*Virola guatemalensis*	Cedrillo	24		3.21		1.51%		-0.0546	
Myristicaceae	*Virola koschnyi*	Cedrillo	30	3	4.01	0.75	1.32%	0.69%	-0.0648	-0.0509
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto azul	13	13	1.74	3.23	0.29%	2.69%	-0.0337	-0.1483
Myrtaceae	*Eugenia acapulcensis*	Capulín	19		2.54		0.92%		-0.0455	
Myrtaceae	*Eugenia breedlovei*	E. breedlovei	4		0.53		0.19%		-0.0128	
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	43	11	5.75	2.74	1.75%	4.34%	-0.0848	-0.1324
Myrtaceae	*Eugenia tikalana*	Capulin	25		3.34		1.06%		-0.0563	
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	8	1	1.07	0.25	0.28%	0.44%	-0.0227	-0.0211
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	Palo pozole	2	2	0.27	0.50	0.08%	0.67%	-0.0071	-0.0370
Olacaceae	*Heisteria media*	Heisteria	1	1	0.13	0.25	0.06%	0.48%	-0.0039	-0.0211
Polygoniaceae	*Coccoloba belizensis*	Uva silvestre	53	1	7.09	0.25	1.83%	0.61%	-0.0988	-0.0211
Polygoniaceae	*Coccoloba spicata*	Uvero	22	1	2.94	0.25	1.09%	0.81%	-0.0510	-0.0211
Primulaceae	*Ardisia paschalis*	Chocolatillo	3		0.40		0.21%		-0.0101	
Primulaceae	*Parathesis leptopa*	P. leptopa	2		0.27		0.08%		-0.0071	
Proteaceae	*Roupala montana*	Palo de zorrillo	5	1	0.67	0.25	0.19%	0.57%	-0.0154	-0.0211
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Canilla de venado	19		2.54		0.93%		-0.0455	
Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum*	Canelillo	2		0.27		0.09%		-0.0071	
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito	3		0.40		0.19%		-0.0101	
Rubiaceae	*Guettarda combsii*	Anisillo	1	1	0.13	0.25	0.07%	0.78%	-0.0039	-0.0211
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Crucecita	8		1.07		0.47%		-0.0227	
Rubiaceae	*Simira salvadorensis*	Nazareno	3		0.40		0.19%		-0.0101	
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	Rabo de lagarto	7		0.94		0.40%		-0.0204	
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	Lagarto	4		0.53		0.22%		-0.0128	
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Botoncillo	1		0.13		0.06%		-0.0039	
Sapindaceae	*Cupania dentata*	Agua al ojo blancos	7		0.94		0.49%		-0.0204	
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	3		0.40		0.34%		-0.0101	
Sapotaceae	*Chrysophyllum mexicanum*	Caimitillo	1		0.13		0.08%		-0.0039	
Sapotaceae	*Pouteria sapota*	Mamey zapote	3		0.40		0.59%		-0.0101	
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	135	34	18.05	8.46	6.14%	11.79%	-0.1861	-0.2640
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	100	5	13.37	1.24	3.93%	1.26%	-0.1534	-0.0751
Urticaceae	*Coussapoa oligocephala*	Coussapoa	8		1.07		0.39%		-0.0227	
Violaceae	*Rinorea hummelii*	Rionera	28	6	3.74	1.49	0.87%	1.69%	-0.0614	-0.0860
Total			**1,929**	**264**	**257.89**	**65.67**	**100%**	**100%**	**4.03**	**3.34**

Tabla 77. Análisis comparativo - Estrato arbóreo.

Estrato Arbustivo

El Estrato Arbustivo del SA se encuentra representado por 104 especies, mientras que el Área del Proyecto presenta una riqueza de 68 especies, estas se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental, en cuanto a la Diversidad esta es **ALTA** en ambos sitios, el SA presenta una Diversidad de 3.60, mientras que el Área del Proyecto la diversidad presente es de 3.28. Las especies con mayor valor de importancia relativo en el Sistema Ambiental son el Capulincillo

(*Miconia argentea*) con el 5.86% (2.76% de Den_Rel; 2.88% de Fre_Rel y 11.93% de Dom_Rel), el Cojón de gato (*Tabernaemontana alba*) con el 5.91% (2.52% de Den_Rel; 2.67% de Fre_Rel y 12.53% de Dom_Rel) y el Capulincillo (*Clidemia petiolaris*) con el 9.61% (16.03% de Den_Rel; 12.23% de Fre_Rel y 0.57% de Dom_Rel), está especie domino el estrato gracias a que obtuvo el valor más alto de Densidad Relativa y de Frecuencia Relativa. Mientras que en el Área del Proyecto fueron el Cojón de gato (*Tabernaemontana alba*) con el 6.30% (1.79% de Den_Rel; 2.23% de Fre_Rel y 14.8696% de Dom_Rel), la Uña de gato (*Machaerium salvadorense*) con el 6.78% (8.48% de Den_Rel; 8.44% de Fre_Rel y 3.4140% de Dom_Rel) y el Capulín (*Clidemia petiolaris*) con el 11.42% (20.26% de Den_Rel; 12.42% de Fre_Rel y 1.5779% de Dom_Rel), está especie domino el estrato gracias a que obtuvo el valor más alto de Densidad Relativa y de Frecuencia Relativa. Destacando a las especies *Tabernaemontana alba* y *Clidernia petiolaris* como las dominantes en ambas áreas.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Acanthaceae	*Aphelandra scabra*	Cola de gallo	8		3.41		0.19%		-0.0149	
Actinidiaceae	*Saurauia scabrida*	Moquillo	36		15.33		3.58%		-0.0503	
Actinidiaceae	*Saurauia yasicae*	Palo colorado	22	5	9.37	3.96	2.14%	0.29%	-0.0341	-0.0189
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	3	3	1.28	2.38	0.06%	0.12%	-0.0065	-0.0124
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	Pluma	4	4	1.70	3.17	0.14%	0.30%	-0.0083	-0.0157
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de gato	81	27	34.49	21.39	5.91%	6.30%	-0.0927	-0.0720
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Acotope	186	64	79.19	50.70	4.29%	3.37%	-0.1647	-0.1340
Araceae	*Spathiphyllum cochlearispathum*	Cuna de moises	2		0.85		0.10%		-0.0046	
Arecaceae	*Cryosophila stauracantha*	Guano kum	18		7.66		1.03%		-0.0290	
Arecaceae	*Desmoncus ferox*	Bejuco de espina	2		0.85		0.09%		-0.0046	
Arecaceae	*Reinhardtia gracilis*	Coyolito de ventana	4		1.70		0.19%		-0.0083	
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	Amargosilla	19	15	8.09	11.88	0.40%	0.69%	-0.0303	-0.0458
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	51	36	21.71	28.52	1.01%	1.70%	-0.0657	-0.0891
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Timboco	4		1.70		0.07%		-0.0083	
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achiote	3		1.28		0.05%		-0.0065	
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	Estrella escarlata	3	3	1.28	2.38	0.10%	0.42%	-0.0065	-0.0124
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	4		1.70		0.12%		-0.0083	
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	5	4	2.13	3.17	0.13%	0.22%	-0.0100	-0.0157
Combretaceae	*Combretum fruticosum*	Bejuco colorado	5	2	2.13	1.58	0.35%	0.10%	-0.0100	-0.0088
Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	2	2	0.85	1.58	0.04%	0.10%	-0.0046	-0.0088
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Guacamote	15	7	6.39	5.55	0.35%	0.43%	-0.0250	-0.0249
Fabaceae	*Acacia angustifolia*	A. angustifolia	1		0.43		0.03%		-0.0025	
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Timbre	18	16	7.66	12.68	0.91%	4.50%	-0.0290	-0.0482
Fabaceae	*Acacia glumerosa*	Cacho toro	2	2	0.85	1.58	0.08%	0.21%	-0.0046	-0.0088
Fabaceae	*Acacia grandiflora*	A. grandiflora	1	1	0.43	0.79	0.03%	0.08%	-0.0025	-0.0048
Fabaceae	*Calliandra angustissima*	C. angustissima	4		1.70		0.09%		-0.0083	
Fabaceae	*Calliandra angutiflora*	Cabellos de angel	1	1	0.43	0.79	0.03%	0.08%	-0.0025	-0.0048
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	109	76	46.41	60.21	2.30%	6.23%	-0.1146	-0.1504
Fabaceae	*Cojoba arborea*	Aguacillo	32	7	13.62	5.55	2.81%	3.93%	-0.0458	-0.0249
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	15	3	6.39	2.38	0.47%	0.23%	-0.0250	-0.0124
Fabaceae	*Machaerium isadelphum*	Bejuco de sangre	6	5	2.55	3.96	0.17%	0.17%	-0.0117	-0.0189
Fabaceae	*Machaerium kegelii*	Espinosa	14		5.96		0.33%		-0.0236	
Fabaceae	*Machaerium riparium*	Machaerium	14	3	5.96	2.38	0.22%	0.12%	-0.0236	-0.0124
Fabaceae	*Machaerium salvadorense*	Uña de gato	183	128	77.91	101.40	4.43%	6.78%	-0.1630	-0.2092
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	Aceituno montés	11	8	4.68	6.34	2.45%	0.53%	-0.0194	-0.0278
Fabaceae	*Schnella herrerae*	Pata de vaca	69	50	29.38	39.61	1.73%	3.56%	-0.0824	-0.1128
Fabaceae	*Senna atomaria*	Guacamayo	4		1.70		0.09%		-0.0083	
Fabaceae	*Senna reticulata*	Guacamaya	67	24	28.53	19.01	2.26%	1.97%	-0.0806	-0.0658

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Heliconiaceae	*Heliconia aurantiaca*	Platanillo sureño	57	54	24.27	42.78	1.25%	4.17%	-0.0714	-0.1191
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Ave del paraiso	68	49	28.95	38.82	1.58%	2.79%	-0.0815	-0.1112
Heliconiaceae	*Heliconia uxpanapensis*	Platanillo	2		0.85		0.16%		-0.0046	
Lamiaceae	*Aegiphila monstrosa*	Café cimarron	2		0.85		0.07%		-0.0046	
Lythraceae	*Cuphea appendiculata*	Cuphea	61	52	25.97	41.20	1.59%	4.71%	-0.0752	-0.1160
Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri*	Cola de zorra	4	1	1.70	0.79	0.15%	0.08%	-0.0083	-0.0048
Malvaceae	*Bernoullia flammea*	Amapola	1		0.43		0.04%		-0.0025	
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	2		0.85		0.04%		-0.0046	
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	16	12	6.81	9.51	0.27%	0.41%	-0.0264	-0.0384
Malvaceae	*Malvaviscus penduliflorus*	Moco de guajolote	27	16	11.50	12.68	0.53%	0.73%	-0.0401	-0.0482
Malvaceae	*Sida haenkeana*	Sida	1	1	0.43	0.79	0.04%	0.10%	-0.0025	-0.0048
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	Mortiño	2	2	0.85	1.58	0.07%	0.15%	-0.0046	-0.0088
Melastomataceae	*Clidemia crenata*	Mortiño	6		2.55		0.11%		-0.0117	
Melastomataceae	*Clidemia hirta*	Mortiño	2		0.85		0.05%		-0.0046	
Melastomataceae	*Clidemia octona*	Hojalatillo	91	22	38.74	17.43	2.08%	1.09%	-0.1008	-0.0616
Melastomataceae	*Clidemia petiolaris*	Capulincillo	516	306	219.69	242.42	9.61%	11.42%	-0.2935	-0.3235
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Capulincillo	89	6	37.89	4.75	5.86%	0.53%	-0.0992	-0.0220
Melastomataceae	*Miconia calvescens*	Miconia	16	1	6.81	0.79	2.97%	1.38%	-0.0264	-0.0048
Melastomataceae	*Miconia chrysophylla*	M. chrysophylla	4		1.70		2.40%		-0.0083	
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	M. ciliata	3		1.28		0.16%		-0.0065	
Melastomataceae	*Miconia crenata*	Mortiño	22	3	9.37	2.38	0.37%	0.13%	-0.0341	-0.0124
Melastomataceae	*Miconia globulifera*	Micon	18	12	7.66	9.51	0.35%	0.49%	-0.0290	-0.0384
Melastomataceae	*Miconia holosericea*	M. holosericea	2	1	0.85	0.79	0.12%	0.26%	-0.0046	-0.0048
Melastomataceae	*Miconia hondurensis*	Hoja de queso	3	3	1.28	2.38	0.05%	0.12%	-0.0065	-0.0124
Melastomataceae	*Miconia hyperprasina*	Frutillo	1		0.43		0.05%		-0.0025	
Melastomataceae	*Miconia lateriflora*	M. lateriflora	2		0.85		0.04%		-0.0046	
Melastomataceae	*Miconia minutiflora*	Nigüito	1		0.43		0.07%		-0.0025	
Melastomataceae	*Miconia octona*	Hojalatillo	2		0.85		0.07%		-0.0046	
Melastomataceae	*Miconia reducens*	M. reducens	2		0.85		0.05%		-0.0046	
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Madroño	11	2	4.68	1.58	0.24%	0.10%	-0.0194	-0.0088
Moraceae	*Trophis chiapensis*	T. chiapensis	29		12.35		2.13%		-0.0424	
Myrtaceae	*Pimienta dioica*	Pimienta gorda	1		0.43		0.03%		-0.0025	
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Coma de uña	2		0.85		0.11%		-0.0046	
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	26	25	11.07	19.81	0.61%	1.33%	-0.0389	-0.0679
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Guacamaya	4		1.70		0.12%		-0.0083	
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	131	85	55.78	67.34	3.30%	6.00%	-0.1303	-0.1620
Piperaceae	*Piper hispidum*	Canutillo	233	72	99.20	57.04	4.61%	3.81%	-0.1901	-0.1451
Piperaceae	*Piper jacquemontianum*	piper	3	1	1.28	0.79	0.10%	0.08%	-0.0065	-0.0048
Piperaceae	*Piper peltatum*	Hoja de corazon	137	62	58.33	49.12	3.04%	3.46%	-0.1344	-0.1311
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Chilillo prieto	16	9	6.81	7.13	0.39%	0.46%	-0.0264	-0.0305
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Acuya	25	24	10.64	19.01	0.58%	1.27%	-0.0377	-0.0658
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	Bambú asiático	7		2.98		0.16%		-0.0133	
Poaceae	*Guadua aculeata*	Bambú	4	4	1.70	3.17	0.09%	0.35%	-0.0083	-0.0157
Poaceae	*Guadua longifolia*	Bambú espinudo	11		4.68		0.66%		-0.0194	
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides*	Bejuco leñatero	9		3.83		0.17%		-0.0164	
Rubiaceae	*Hamelia patens*	Coralillo	44	29	18.73	22.97	1.21%	2.80%	-0.0587	-0.0759
Rubiaceae	*Palicourea domingensis*	P. domingensis	12	12	5.11	9.51	0.28%	0.71%	-0.0208	-0.0384
Rubiaceae	*Palicourea elata*	Beso de negra	10	3	4.26	2.38	0.27%	0.17%	-0.0179	-0.0124
Rubiaceae	*Palicourea galeottiana*	Kaka che	5		2.13		0.33%		-0.0100	
Rubiaceae	*Palicourea pubescens*	Ya'ax	13	2	5.53	1.58	0.40%	0.15%	-0.0223	-0.0088
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	Labios ardientes	4	4	1.70	3.17	0.09%	0.20%	-0.0083	-0.0157
Rubiaceae	*Psychotria chiapensis*	Coralillo	9	1	3.83	0.79	0.21%	0.08%	-0.0164	-0.0048
Rubiaceae	*Psychotria glomerulata*	P. glumerulata	40	29	17.03	22.97	1.01%	1.77%	-0.0545	-0.0759
Rubiaceae	*Rudgea cornifolia*	Bejuco verde	1		0.43		0.04%		-0.0025	
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	Sabicea	12	4	5.11	3.17	0.29%	0.26%	-0.0208	-0.0157
Rubiaeae	*Chiococca alba*	Perlilla	3	1	1.28	0.79	0.10%	0.08%	-0.0065	-0.0048

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Rubiaeae	*Psychotria costivenia*	Huesillo	15		6.39		0.35%		-0.0250	
Sapindaceae	*Allophylus cominia*	Palo de caja	20	10	8.52	7.92	0.50%	0.56%	-0.0316	-0.0332
Solanaceae	*Lycianthes purpusii*	L. purpusii	1	1	0.43	0.79	0.03%	0.08%	-0.0025	-0.0048
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	141	43	60.03	34.07	2.94%	2.27%	-0.1370	-0.1013
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba mora	2	2	0.85	1.58	0.07%	0.15%	-0.0046	-0.0088
Solanaceae	*Solanum torvum*	Amaclancle	23	8	9.79	6.34	0.46%	0.37%	-0.0353	-0.0278
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	69	8	29.38	6.34	3.67%	0.52%	-0.0824	-0.0278
Solanaceae	*Solanum viarum*	Tropical soda apple	52	14	22.14	11.09	1.22%	0.85%	-0.0666	-0.0434
Urticaceae	*Urera caracasana*	Ortiga de caballo	4	4	1.70	3.17	0.11%	0.25%	-0.0083	-0.0157
Zamiaceae	*Zamia variegata*	Camotillo	39	14	16.60	11.09	1.12%	0.88%	-0.0535	-0.0434
TOTAL			**3,219**	**1,510**	**1,370.53**	**1,196.25**	**100%**	**100%**	**3.60**	**3.28**

Tabla 78. Análisis comparativo - Estrato arbustivo.

Estrato Herbáceo

El Estrato Herbáceo del Sistema Ambiental se encuentra representado por 219 especies, mientras que el Área del Proyecto presenta una riqueza de 180 especies, estas se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental, en cuanto a la Diversidad esta es **ALTA** en ambos sitios, el SA presenta una Diversidad de 4.33, mientras que el Área del Proyecto la diversidad presente es de 4.26. Las especies con mayor valor de importancia relativo en el Sistema Ambiental son la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 4.77% (6.60% de Den_Rel; 3.92% de Fre_Rel y 3.7957% de Dom_Rel), el Carrizo asiatico (*Arundo donax*) con el 4.95% (1.37% de Den_Rel; 0.73% de Fre_Rel y 12.7299% de Dom_Rel) y el Zacate llanero (*Andropogon gayanus*) con el 9.05% (1.27% de Den_Rel; 0.88% de Fre_Rel y 25.0112% de Dom_Rel), está especie domino el estrato gracias a que obtuvo el valor más alto de Densidad Relativa y de Frecuencia Relativa. Mientras que en el Área del Proyecto fueron el Pasto de caña (*Panicum hirsutum*) con el 4.70% (1.17% de Den_Rel; 0.41% de Fre_Rel y 12.5150% de Dom_Rel), la Grama (*Paspalum conjugatum*) con el 5.54% (7.85% de Den_Rel; 4.49% de Fre_Rel y 4.2845% de Dom_Rel) y el Carrizo asiatico (*Arundo donax*) con el 7.63% (1.65% de Den_Rel; 0.75% de Fre_Rel y 20.4880% de Dom_Rel), está especie domino el estrato gracias a que obtuvo el valor más alto de Densidad Relativa y de Frecuencia Relativa. Destacando a las especies *Paspalum conjugatum* y *Arundo donax* como las dominantes en ambas áreas.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	Borreguillo	297	180	1,588.24	1,791.04	0.77%	0.75%	-0.0618	-0.0662
Acanthaceae	*Ruellia geminiflora*	Yan-kotil	1		5.35		0.01%		-0.0005	
Adoxaceae	*Viburnum hartwegii*	Chilpatillo	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cadillo africano	9	4	48.13	39.80	0.04%	0.03%	-0.0034	-0.0028
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	78	43	417.11	427.86	0.36%	0.35%	-0.0214	-0.0213
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco de agua	19	10	101.60	99.50	0.09%	0.08%	-0.0065	-0.0063
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Azucena de agua	5	2	26.74	19.90	0.04%	0.04%	-0.0020	-0.0015
Apiaceae	*Eryngium foetidum*	Cilantro cimarron	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	91	62	486.63	616.92	0.38%	0.45%	-0.0243	-0.0287
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	Mandelina	37	13	197.86	129.35	0.15%	0.09%	-0.0115	-0.0078
Apocynaceae	*Mandevilla subsagittata*	Biperol	33	33	176.47	328.36	0.11%	0.20%	-0.0104	-0.0171
Apocynaceae	*Prestonia portobellensis*	Prestonia	3	3	16.04	29.85	0.02%	0.04%	-0.0013	-0.0022
Apocynaceae	*Urechites andrieuxii*	Bejuco guaco	1		5.35		0.01%		-0.0005	
Araceae	*Philodendron jacquinii*	Bastón de biejo	11	5	58.82	49.75	0.04%	0.03%	-0.0041	-0.0034

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Araceae	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	16	2	85.56	19.90	0.10%	0.04%	-0.0056	-0.0015
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuguilla africana de agua	73	73	390.37	726.37	2.43%	4.25%	-0.0202	-0.0327
Araceae	*Syngonium angustatum*	Lengua de vaca	138	56	737.97	557.21	0.63%	0.39%	-0.0339	-0.0264
Araceae	*Syngonium angustifolium*	Lengua de vaca	6		32.09		0.03%		-0.0024	
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Chapiso	196	147	1,048.13	1,462.69	0.74%	0.93%	-0.0448	-0.0568
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*	Helecho marino	6		32.09		0.02%		-0.0024	
Asteraceae	*Acmella repens*	Tripa de pollo	28		149.73		0.08%		-0.0091	
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	Chiba	4	3	21.39	29.85	0.03%	0.04%	-0.0017	-0.0022
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Manzanillo	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Asteraceae	*Centratherum punctatum*	Siempreviva	14		74.87		0.04%		-0.0050	
Asteraceae	*Chaptalia nutans*	Agachacabeza	16	9	85.56	89.55	0.07%	0.06%	-0.0056	-0.0057
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	7	3	37.43	29.85	0.02%	0.02%	-0.0028	-0.0022
Asteraceae	*Conyza canadensis*	Arrocillo	2	1	10.70	9.95	0.01%	0.01%	-0.0009	-0.0008
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeña Hierba de hierro	92	40	491.98	398.01	0.34%	0.31%	-0.0245	-0.0201
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	2	2	10.70	19.90	0.01%	0.02%	-0.0009	-0.0015
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	Pincel	565	295	3,021.39	2,935.32	1.91%	1.77%	-0.0997	-0.0956
Asteraceae	*Erigeron annuus*	Aster erigeron	6	4	32.09	39.80	0.03%	0.05%	-0.0024	-0.0028
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	Corcho	172	90	919.79	895.52	0.82%	0.80%	-0.0404	-0.0387
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Lengua de vaca	18	6	96.26	59.70	0.06%	0.05%	-0.0062	-0.0040
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Amargoso	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	Pápalo	3		16.04		0.01%		-0.0013	
Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	566	475	3,026.74	4,726.37	1.71%	2.57%	-0.0998	-0.1338
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	Xolte	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Asteraceae	*Synedrella nodiflora*	Cerbatana	6		32.09		0.02%		-0.0024	
Asteraceae	*Vernonia patens*	Duraznillo	15	4	80.21	39.80	0.06%	0.04%	-0.0053	-0.0028
Asteraceae	*Zexmenia serrata*	Hierba acahualera	444	271	2,374.33	2,696.52	1.83%	2.02%	-0.0836	-0.0899
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Bejuco de canoita	3	3	16.04	29.85	0.02%	0.03%	-0.0013	-0.0022
Bignoniaceae	*Fridericia chica*	Crajiru	31	10	165.78	99.50	0.13%	0.08%	-0.0099	-0.0063
Bignoniaceae	*Xylophragma seemannianum*	Bejuco de agua	8	1	42.78	9.95	0.03%	0.01%	-0.0031	-0.0008
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	18	12	96.26	119.40	0.08%	0.10%	-0.0062	-0.0073
Cleomaceae	*Cleome aculeata*	Flor de araña espinosa	12		64.17		0.02%		-0.0044	
Cleomaceae	*Cleoserrata serrata*	Caballero	1		5.35		0.01%		-0.0005	
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	83	21	443.85	208.96	0.20%	0.12%	-0.0225	-0.0117
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	Cañita	7	7	37.43	69.65	0.02%	0.03%	-0.0028	-0.0046
Commelinaceae	*Tripogandra grandiflora*	T. grandiflora	24	16	128.34	159.20	0.11%	0.09%	-0.0080	-0.0093
Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Campanilla	3	3	16.04	29.85	0.02%	0.03%	-0.0013	-0.0022
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	14	11	74.87	109.45	0.06%	0.08%	-0.0050	-0.0068
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Trompillo	49	36	262.03	358.21	0.25%	0.34%	-0.0146	-0.0184
Convolvulaceae	*Jacquemontia tamnifolia*	Algodoncillo	3		16.04		0.01%		-0.0013	
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*	Moradilla	1		5.35		0.01%		-0.0005	
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	66	15	352.94	149.25	0.37%	0.17%	-0.0186	-0.0088
Costaceae	*Costus pulverulentus*	Caña de Indio	64	21	342.25	208.96	0.26%	0.14%	-0.0182	-0.0117
Costaceae	*Costus scaber*	Cañafuerte	29	11	155.08	109.45	0.12%	0.10%	-0.0094	-0.0068
Cucurbitaceae	*Cayaponia racemosa*	Estropajo de ropa	16	12	85.56	119.40	0.07%	0.09%	-0.0056	-0.0073
Cucurbitaceae	*Melothria pendula*	Sandía de ratón	83	51	443.85	507.46	0.40%	0.45%	-0.0225	-0.0245
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	118	73	631.02	726.37	0.55%	0.61%	-0.0299	-0.0327
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	Pionia	18	222	96.26	2,208.96	0.11%	2.01%	-0.0062	-0.0776
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	Zacate de estrella	437	25	2,336.90	248.76	2.39%	0.15%	-0.0827	-0.0136
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Hierba del zopilote	25	211	133.69	2,099.50	0.08%	3.39%	-0.0083	-0.0747
Cyperaceae	*Rhynchospora cephalotes*	Botoncillo	479	108	2,561.50	1,074.63	3.63%	0.78%	-0.0884	-0.0447
Cyperaceae	*Rhynchospora colorata*	Cyperaceae flor blanca	189	12	1,010.70	119.40	0.78%	0.10%	-0.0436	-0.0073
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Tote	40	252	213.90	2,507.46	0.25%	2.13%	-0.0123	-0.0852
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	Cortadillo	569	98	3,042.78	975.12	3.54%	1.06%	-0.1002	-0.0414
Cyperaceae	*Scleria setulosociliata*	Navajuela	178	12	951.87	119.40	0.87%	0.11%	-0.0416	-0.0073
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho águila	14		74.87		0.07%		-0.0050	

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	Helecho marranero	11		58.82		0.05%		-0.0041	
Dioscoreaceae	*Dioscorea composita*	Barbasco	7	1	37.43	9.95	0.04%	0.01%	-0.0028	-0.0008
Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	22	16	117.65	159.20	0.12%	0.16%	-0.0074	-0.0093
Dioscoreaceae	*Dioscorea densiflora*	Barbasco	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Dioscoreaceae	*Dioscorea spiculiflora*	Barbasco	17	16	90.91	159.20	0.08%	0.14%	-0.0059	-0.0093
Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroidea*	Cola de gato	130	81	695.19	805.97	0.54%	0.63%	-0.0324	-0.0356
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	192	119	1,026.74	1,184.08	0.74%	0.82%	-0.0441	-0.0482
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	Azota caballos	5	5	26.74	49.75	0.02%	0.04%	-0.0020	-0.0034
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*	Café bravo	22	5	117.65	49.75	0.09%	0.05%	-0.0074	-0.0034
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris*	Sacatrapo	236	181	1,262.03	1,801.00	0.97%	1.32%	-0.0518	-0.0665
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Sangre de drago	259	69	1,385.03	686.57	0.76%	0.43%	-0.0557	-0.0313
Euphorbiaceae	*Dalechampia tiliifolia*	Delechampia	42	12	224.60	119.40	0.18%	0.09%	-0.0128	-0.0073
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	7	6	37.43	59.70	0.04%	0.05%	-0.0028	-0.0040
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	307	164	1,641.71	1,631.84	1.23%	1.10%	-0.0634	-0.0617
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Golondrina	40	39	213.90	388.06	0.14%	0.24%	-0.0123	-0.0197
Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina	11	8	58.82	79.60	0.04%	0.05%	-0.0041	-0.0052
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia*	Hierba de la golondrina	13	10	69.52	99.50	0.06%	0.09%	-0.0047	-0.0063
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	29	18	155.08	179.10	0.12%	0.12%	-0.0094	-0.0103
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	Ortiguilla trepadora	22	12	117.65	119.40	0.12%	0.12%	-0.0074	-0.0073
Fabaceae	*Alysicarpus vaginalis*	White Moneywort	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de angel	34	24	181.82	238.81	0.19%	0.23%	-0.0107	-0.0131
Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallito	2	2	10.70	19.90	0.01%	0.01%	-0.0009	-0.0015
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Guajito	195	116	1,042.78	1,154.23	0.74%	0.74%	-0.0446	-0.0472
Fabaceae	*Desmodium affine*	Pega pega rastrero	14	11	74.87	109.45	0.07%	0.09%	-0.0050	-0.0068
Fabaceae	*Desmodium ciliare*	Fabacea hoja redonda	33	27	176.47	268.66	0.09%	0.13%	-0.0104	-0.0145
Fabaceae	*Desmodium incanum*	Amor seco	336	157	1,796.79	1,562.19	1.18%	0.93%	-0.0679	-0.0597
Fabaceae	*Desmodium paniculatum*	Panicled ticktrefoil	1	1	5.35	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	Cadillo	413	190	2,208.56	1,890.55	1.53%	1.26%	-0.0793	-0.0690
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	1009	545	5,395.72	5,422.89	3.90%	4.06%	-0.1492	-0.1468
Fabaceae	*Mimosa albina*	Dormilona grande	7	1	37.43	9.95	0.05%	0.01%	-0.0028	-0.0008
Fabaceae	*Mimosa ervendbergii*	Zarza	134	104	716.58	1,034.83	0.53%	0.70%	-0.0332	-0.0434
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	169	74	903.74	736.32	0.62%	0.51%	-0.0399	-0.0331
Fabaceae	*Mimosa somnians*	Zarza	1		5.35		0.01%		-0.0005	
Fabaceae	*Mucuna argyrophylla*	Frijol terciopelo	7		5.35		0.02%		-0.0028	
Fabaceae	*Mucuna incanum*	Pega pega	1		32.09		0.01%		-0.0005	
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Frijol terciopelo	795	411	37.43	4,089.55	2.77%	2.56%	-0.1269	-0.1211
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Bejuco	339	189	4,219.25	1,880.60	1.55%	1.49%	-0.0684	-0.0687
Fabaceae	*Phaseolus lunatus*	Frijol ancho	32	28	1,812.83	278.61	0.12%	0.19%	-0.0102	-0.0149
Fabaceae	*Teramnus labialis*	boca gruesa	1		171.12		0.01%		-0.0005	
Gesneriaceae	*Achimenes grandiflora*	Violeta mexicana	1		5.35		0.01%		-0.0005	
Lamiaceae	*Hyptis suaveolens*	Canitullo	9		5.35		0.03%		-0.0034	
Lamiaceae	*Ocimum basilicum*	Albahaca	1		48.13		0.01%		-0.0005	
Lamiaceae	*Salvia occidentalis*	Hierba dulce	6	1	5.35	9.95	0.03%	0.01%	-0.0024	-0.0008
Lamiaceae	*Scutellaria orichalcea*	S. orichlcea	1	1	32.09	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	Lindernia	20	20	5.35	199.00	0.05%	0.09%	-0.0068	-0.0113
Loganinaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombricera	4	2	106.95	19.90	0.02%	0.02%	-0.0017	-0.0015
Loganinaceae	*Spigelia humboldtiana*	Cadillo	60	52	21.39	517.41	0.20%	0.29%	-0.0172	-0.0249
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Hoja de duende	334	168	320.86	1,671.64	1.48%	1.39%	-0.0676	-0.0629
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	Escobilla	3		1,786.10		0.02%		-0.0013	
Lythraceae	*Cuphea utriculosa*	Quiebrapiedras	1		16.04		0.01%		-0.0005	
Malpighiaceae	*Bunchosia lindeniana*	Nanche de perro	43	40	5.35	398.01	0.20%	0.33%	-0.0130	-0.0201
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ellipticum*	Contrahierba macho	2	2	229.95	19.90	0.01%	0.01%	-0.0009	-0.0015
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella	112	64	10.70	636.82	0.48%	0.49%	-0.0287	-0.0294
Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	26	18	598.93	179.10	0.13%	0.16%	-0.0085	-0.0103
Malvaceae	*Corchorus orinocensis*	Espadilla	112	81	139.04	805.97	0.50%	0.62%	-0.0287	-0.0356
Malvaceae	*Corchorus siliquosus*	Malva	46	28	598.93	278.61	0.17%	0.18%	-0.0138	-0.0149

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Malvaceae	*Sida acuta*	Escoba	308	194	245.99	1,930.35	1.12%	1.26%	-0.0636	-0.0701
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	206	55	1,647.06	547.26	0.81%	0.43%	-0.0466	-0.0260
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	21	1	1,101.60	9.95	0.07%	0.01%	-0.0071	-0.0008
Melastomataceae	*Arthrostemma ciliatum*	Acedillo	11		112.30		0.04%		-0.0041	
Moraceae	*Dorstenia contrajerva*	ContraHierba	5	5	58.82	49.75	0.01%	0.02%	-0.0020	-0.0034
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cola de pescado	245	81	26.74	805.97	1.01%	0.73%	-0.0533	-0.0356
Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	1	1	1,310.16	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	Orquídea monja africana	10	6	5.35	59.70	0.10%	0.10%	-0.0038	-0.0040
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá	43	26	53.48	258.71	0.20%	0.24%	-0.0130	-0.0140
Passifloraceae	*Passiflora filipes*	Frijolillo	2		229.95		0.01%		-0.0009	
Passifloraceae	*Passiflora hahnii*	Passiflora	3		10.70		0.01%		-0.0013	
Passifloraceae	*Passiflora serratifolia*	Granadilla	4	4	16.04	39.80	0.01%	0.02%	-0.0017	-0.0028
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Granadita de ratón	30		21.39		0.13%		-0.0096	
Petiveriaceae	*Petiveria alliacea*	Carricillo silvestre	1	1	160.43	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Petiveriaceae	*Rivina humilis*	Bajatripa	108	49	5.35	487.56	0.37%	0.32%	-0.0279	-0.0237
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Hierba dormilona	112	31	577.54	308.46	0.41%	0.25%	-0.0287	-0.0163
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Paraguay	60	17	598.93	169.15	0.22%	0.15%	-0.0172	-0.0098
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	Purple stemodia	1	1	320.86	9.95	0.01%	0.02%	-0.0005	-0.0008
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Zacate llanero	258	107	5.35	1,064.68	9.05%	3.84%	-0.0555	-0.0443
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiatico	278	185	1,379.68	1,840.80	4.95%	7.63%	-0.0588	-0.0676
Poaceae	*Axonopues donax*	Pasta alfombra	1		1,486.63		0.01%		-0.0005	
Poaceae	*Axonopus compressus*	Pasto alfombra	172	32	5.35	318.41	0.50%	0.19%	-0.0404	-0.0167
Poaceae	*Coix lacrima*	Pasto de hojas alternas	1	1	919.79	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gatillos	19	19	5.35	189.05	0.05%	0.08%	-0.0065	-0.0108
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	Estrella africana	165	101	101.60	1,004.98	0.48%	0.45%	-0.0391	-0.0424
Poaceae	*Digitaria bicornis*	Asian Crabgrass	930	487	882.35	4,845.77	3.27%	3.33%	-0.1413	-0.1361
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	40	40	4,973.26	398.01	0.08%	0.14%	-0.0123	-0.0201
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Pata de gallo	9	9	213.90	89.55	0.03%	0.05%	-0.0034	-0.0057
Poaceae	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	3	3	48.13	29.85	0.01%	0.02%	-0.0013	-0.0022
Poaceae	*Eragrostis cilianensis*	Zacate apestoso	5		16.04		0.02%		-0.0020	
Poaceae	*Homolepis aturensis*	Panicum	111	67	26.74	666.67	0.35%	0.37%	-0.0285	-0.0306
Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Bambú silvestre	99	54	593.58	537.31	0.29%	0.28%	-0.0260	-0.0257
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	6	1	529.41	9.95	0.02%	0.01%	-0.0024	-0.0008
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	65	16	32.09	159.20	0.28%	0.13%	-0.0184	-0.0093
Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	Carricillo	171	130	347.59	1,293.53	0.55%	0.72%	-0.0403	-0.0516
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	138	62	914.44	616.92	0.64%	0.43%	-0.0339	-0.0287
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	29	24	737.97	238.81	0.19%	0.30%	-0.0094	-0.0131
Poaceae	*Olira latifolia*	Olira	2	2	155.08	19.90	0.01%	0.02%	-0.0009	-0.0015
Poaceae	*Oplismenus burmannii*	Zacate	551	245	10.70	2,437.81	2.40%	2.02%	-0.0979	-0.0834
Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	Pasto sombra	5		2,946.52		0.01%		-0.0020	
Poaceae	*Panicum hirsutum*	Pasto de caña	143	131	26.74	1,303.48	2.80%	4.70%	-0.0349	-0.0519
Poaceae	*Panicum virgatum*	Zacate klein	4		764.71		0.05%		-0.0017	
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	Grama	1339	882	21.39	8,776.12	4.77%	5.54%	-0.1794	-0.1998
Poaceae	*Paspalum fasciculatum*	Camalote	115	29	7,160.43	288.56	0.38%	0.23%	-0.0293	-0.0154
Poaceae	*Paspalum fimbriatum*	Panama crowgrass	80	16	614.97	159.20	0.36%	0.21%	-0.0218	-0.0093
Poaceae	*Paspalum langei*	Camalote moreno	587	422	427.81	4,199.00	2.04%	2.52%	-0.1025	-0.1233
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	235	152	3,139.04	1,512.44	1.53%	2.17%	-0.0516	-0.0582
Poaceae	*Paspalum virgatum*	Capim-Navalha	122	41	1,256.68	407.96	0.82%	0.37%	-0.0307	-0.0205
Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis*	Caminadora	393	161	652.41	1,601.99	2.34%	2.38%	-0.0764	-0.0609
Polygoniaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	1	1	2,101.60	9.95	0.01%	0.01%	-0.0005	-0.0008
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	5	5	5.35	49.75	0.01%	0.02%	-0.0020	-0.0034
Pteridaceae	*Adiantum caryotideum*	Helecho	102	82	26.74	815.92	0.40%	0.58%	-0.0266	-0.0359
Pteridaceae	*Adiantum fructuosum*	A. fructuosum	36	21	545.45	208.96	0.14%	0.12%	-0.0112	-0.0117
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	A. latifolium	4		192.51		0.02%		-0.0017	
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	A. macrophyllum	12	12	21.39	119.40	0.04%	0.08%	-0.0044	-0.0073
Pteridaceae	*Adiantum tenerum*	Cilantrillo	78	59	64.17	587.06	0.30%	0.42%	-0.0214	-0.0276

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*	Helecho	18	5	417.11	49.75	0.09%	0.03%	-0.0062	-0.0034
Pteridaceae	*Hemionitis palmata*	Doradilla	10	8	96.26	79.60	0.04%	0.06%	-0.0038	-0.0052
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	Helecho	13	10	53.48	99.50	0.06%	0.08%	-0.0047	-0.0063
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivo	1		69.52		0.01%		-0.0005	
Rubiaceae	*Borreria laevis*	Hierba del solsado	3		5.35		0.01%		-0.0013	
Rubiaceae	*Borreria verticillata*	Culantrillo	15	13	16.04	129.35	0.07%	0.10%	-0.0053	-0.0078
Rubiaceae	*Spermacoce alata*	Borreria	241	135	80.21	1,343.28	0.97%	1.01%	-0.0527	-0.0531
Rubiaceae	*Spermacoce assurgens*	Assurgens	1		1,288.77		0.01%		-0.0005	
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	S. ocymifolia	60	42	5.35	417.91	0.25%	0.31%	-0.0172	-0.0209
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	Hierba del soldado	9	2	320.86	19.90	0.04%	0.02%	-0.0034	-0.0015
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Culantrillo	3		48.13		0.01%		-0.0013	
Rubiaeae	*Richardia scabra*	Sangre de Toro	5	4	16.04	39.80	0.05%	0.07%	-0.0020	-0.0028
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	228	153	26.74	1,522.39	1.00%	1.25%	-0.0504	-0.0585
Selaginellaceae	*Selaginella martensii*	Selaginella	23	23	1,219.25	228.86	0.09%	0.16%	-0.0077	-0.0127
Smilacaceae	*Smilax anceps*	Smilax	81	68	122.99	676.62	0.31%	0.44%	-0.0221	-0.0309
Smilacaceae	*Smilax domingensis*	Cocolmeca	26	22	433.16	218.91	0.13%	0.19%	-0.0085	-0.0122
Smilacaceae	*Smilax glauca*	smilax	14	14	139.04	139.30	0.05%	0.08%	-0.0050	-0.0083
Smilacaceae	*Smilax spinosa*	Cocolineca	1		74.87		0.01%		-0.0005	
Solanaceae	*Physalis gracilis*	Tomatillo verde	10	6	5.35	59.70	0.05%	0.05%	-0.0038	-0.0040
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	77	37	53.48	368.16	0.34%	0.31%	-0.0212	-0.0188
Solanaceae	*Solanum carolinense*	Ortiga de Carolina	80	37	411.76	368.16	0.44%	0.34%	-0.0218	-0.0188
Tectariaceae	*Tectaria heracleifolia*	Lengua de ciervo	2		427.81		0.01%		-0.0009	
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	helecho	2	1	10.70	9.95	0.01%	0.01%	-0.0009	-0.0008
Thelypteridaceae	*Thelypteris blanda*	Helecho	58	36	10.70	358.21	0.25%	0.28%	-0.0167	-0.0184
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata*	Helecho	123	55	310.16	547.26	0.55%	0.46%	-0.0310	-0.0260
Thelypteridaceae	*Thelypteris falcata*	Helecho	1	1	657.75	9.95	0.01%	0.02%	-0.0005	-0.0008
Urticaceae	*Urera baccifera*	Chichicastle	11	11	5.35	109.45	0.04%	0.07%	-0.0041	-0.0068
Verbenaceae	*Atachytarpheta jamaicencis*	Hoja de corrimiento	1		58.82		0.01%		-0.0005	
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	14	4	5.35	39.80	0.06%	0.03%	-0.0050	-0.0028
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	Cariaquito	41	19	74.87	189.05	0.25%	0.26%	-0.0125	-0.0108
Verbenaceae	*Lippia dulcis*	Orozus	63	35	219.25	348.26	0.28%	0.27%	-0.0179	-0.0180
Verbenaceae	*Phyla lanceolata*	Lanceleaf frogfruit	99	87	336.90	865.67	0.33%	0.52%	-0.0260	-0.0377
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	57	56	529.41	557.21	0.16%	0.28%	-0.0165	-0.0264
Verbenaceae	*Priva lappulacea*	Cadillo de bolsa	45	18	304.81	179.10	0.19%	0.16%	-0.0136	-0.0103
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	San Diego	47	22	240.64	218.91	0.21%	0.17%	-0.0141	-0.0122
Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	Hoja de corrimiento	56	12	251.34	119.40	0.24%	0.11%	-0.0163	-0.0073
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	19	18	299.47	179.10	0.10%	0.17%	-0.0065	-0.0103
TOTAL			**20,289**	**11,231**	**108,395.72**	**111,751.24**	**100%**	**100%**	**4.33**	**4.26**

Tabla 79. Análisis comparativo - Estrato herbáceo.

Especies No Maderables

Las Especies No Maderables del Sistema Ambiental se encuentra representado por 4 especies, mientras que el Área del Proyecto presenta una riqueza de 1 especie, esta se encuentra bien representada en el Sistema Ambiental, en cuanto a la Diversidad esta es **BAJA** en ambos sitios, el SA presenta una Diversidad de 0.84, mientras que el Área del Proyecto la diversidad presente es nula. Las especies con mayor valor de importancia relativo en el Sistema Ambiental son el Apachite (*Sabal mexicana*) con el 27.63% (25.74% de Den_Rel; 33.33% de Fre_Rel y 23.81% de Dom_Rel) y el Botan (*Sabal mauritiiformis*) con el 65.11% (67.33% de Den_Rel; 62.22% de Fre_Rel y 65.80% de Dom_Rel), está especie domino el estrato en cada uno de las variables analizadas. Mientras que en el Área del Proyecto fue el Apachite (*Sabal mexicana*) obteniendo el valor de importancia relativa de

100% (100% de Den_Rel; 100% de Fre_Rel y 100% de Dom_Re). Destacando la especie *Sabal mexicana* como la dominante en ambas áreas.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Densidad		VIR		Diversidad	
			SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY	SA	PROY
Arecaceae	*Astrocarium mexicanum*	Chocho	2		0.27		2.12%		-0.08	
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	5		0.67		5.14%		-0.15	
Arecaceae	*Sabal mauritiiformis*	Botan	68		9.09		65.11%		-0.27	
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Apachite	26	1	3.48	0.25	27.63%	100.00%	-0.35	0.00
TOTAL			**101**	**1**	**13.50**	**0.25**	**100%**	**100%**	**0.84**	**0.00**

Tabla 80. Análisis comparativo – No maderable.

Con lo anterior, puede observarse que la diversidad es mayor en el SA, y las especies del Área del Proyecto se encuentran bien representadas en el SA. De igual manera, es importante mencionar que la afectación a la vegetación por parte del proyecto será mínima y únicamente a especies herbáceas en las áreas donde impacten las tuberías del sistema de riego. Asimismo, se buscará el rescate y reubicación de flora en caso de ser necesario, teniendo especial atención en las especies que cuenten con algún estatus por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.

4.4.2.2. Fauna

De manera similar a la caracterización de la flora, se consideran todos los sitios muestreados para la descripción de la Fauna, y únicamente los que entran dentro del área del proyecto para la caracterización de este.

4.4.2.2.1. Sistema Ambiental

Para la descripción de la Fauna existente en el SA, se utilizaron las siguientes técnicas de muestreo:

- *Anfibios y Reptiles*

Para los muestreos se utilizó la técnica de transecto lineal (Heyer, et al., 1994), realizando recorridos terrestres diurnos, con una longitud variable registrando anfibios y reptiles a lo largo del transecto y a 10 metros a cada lado del mismo; en horarios de 8:00 a 13:00 horas. Buscando de manera intensiva con ayuda de un gancho herpetológico y una lámpara en los sitios potenciales o microhábitat donde se encuentran (arroyos, aguajes, riachuelos, hojarasca, troncos caídos, bajo piedras y corteza de árboles, pozos, zanjas y cuerpos de agua artificiales).

El registro se efectuó por medio de observación directa e indirecta (registro visual, auditivo, rastros y mudas). Los datos recabados se anotaron en una libreta de campo, donde se solicita nombre del predio, localidad, nombre del transecto, coordenadas, altitud, nombre del observador, número de registro, nombre científico, tipo de vegetación y observaciones (medidas morfométricas en algunas especies para identificación).

La identificación se realizó con ayuda de las guías Campbell, 1998; Duellman, 2001; Lee, 2000 y Köhler, (2008, 2010), el arreglo taxonómico fue con base en CONABIO, 2013. Los resultados obtenidos fueron capturados en una base de datos con campos específicos para el grupo en el programa Microsoft Excel ver. 2007.

- *Aves*

Para el registro de aves se empleó la técnica de transecto lineal, esta técnica consistió en hacer recorridos a una velocidad constante a través de los diferentes tipos de vegetación (Bibby, et al., 1998). La velocidad promedio fue de un kilómetro por hora, con una longitud variable para recorridos terrestres. Los recorridos se iniciaron a partir de las 06:00 y se finalizaron alrededor de las 11 horas, ya que es el periodo del día en el que las aves presentan su mayor actividad, por lo cual su detección es más probable. Las especies se identificaron de forma visual, con el uso de binoculares (10x40), así como de forma auditiva a través de las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph, et al., 1996). Además, se utilizaron guías especializadas de identificación de aves: Guide to the birds of Mexico and Northern Central America (Howell y Webb, 1995), Aves de México (Peterson y Chalif, 1989), The Sibley guide to birds (Sibley, 2000) y Shorebirds of North America: the photographic guide (Paulson, 2005).

El nombre científico de las especies se asignó con base en la lista anotada del Check-list American Ornithologists' Union (1998) y suplementos actualizados al año 2015. La estacionalidad se determinó con base en Howell y Webb (1995). Los datos fueron anotados en una libreta de campo. Posteriormente fueron capturados en una base de datos en el programa Microsoft Excel ver. 2007, donde se llenaron los campos solicitados por la base correspondiente al grupo taxonómico.

- *Mamíferos*

Para la búsqueda de mamíferos se empleó la técnica de transecto lineal (Buckland, et al., 1993) de longitud variable y un ancho de 10 x 10 (modificado por Miller B. W. y Miller M. C. 1999), en un horario de 6:00 a 11:00 horas. En el recorrido se abarcaron varios tipos de vegetación, en los cuales se realizaron observaciones directas (conteos de los animales observados en un determinado recorrido) e indirecta (basado en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente, tales como huellas, excretas, restos óseos, entre otros).

Para el registro de los datos se anotó en una libreta de campo. La determinación taxonómica se realizó con el apoyo de guías de campo especializadas (Aranda, 2000 y Reid, 1997) y la clasificación taxonómica de las especies se basó en lo propuesto por Wilson y Reeders (2005). En caso de no identificar a simple vista la especie, se procedió a la impresión de huellas mediante una mezcla de yeso odontológico, que fue transportada envuelta en papel periódico. Los datos fueron capturados en una base de datos en el programa Microsoft Excel ver. 2007, donde se llenaron los campos correspondientes al grupo taxonómico.

- *Redeo de Murciélagos*

Se colocaron dos redes de niebla de 12 metros de largo por dos metros de ancho, con permanencia de seis noches; éstas se abrieron a partir de las 18:30 horas y permanecían abiertas cuatro horas, se realizaron revisiones intermedias cada 40 minutos. Las redes fueron colocadas entre la vegetación y cerca de cuerpos de agua, a 50 cm. del suelo.

Cada uno de los murciélagos capturados fue identificado mediante la utilización de claves de campo de Medellín, et al. (1997) y Reid (1997) y se le tomaron las medidas somáticas correspondientes para su identificación y fueron liberados en el mismo sitio de captura.

Los datos fueron anotados en una libreta de campo para posteriormente, capturarlos en una base de datos en el programa Microsoft Excel ver. 2007, donde se llenaron los campos correspondientes al grupo taxonómico.

- *Estaciones olfativas*

Se colocaron 11 estaciones a una distancia de 100 metros de una estación a otra, esto dependiendo de la longitud del área de estudio. Como primer paso, se limpió un área de aproximadamente 1 metro de diámetro, después se tamizo o coló la arena, se cubrió y rego con arena blanca tamizada el perímetro, posteriormente se colocó el cebo que consistió en trozos de sardina. Estas fueron colocadas por la tarde noche y revisadas en la mañana siguiente. Los datos obtenidos fueron anotados en una libreta de campo y después capturado en una base de datos de Excel.

- *Foto trampeo*

Se instalaron cámaras trampas durante los días de trabajo para la captura fotográfica de los mamíferos medianos y grandes con hábitos nocturnos que son difíciles de ver durante los recorridos diurnos.

- *Trampas Sherman*

Se colocaron dos trampas tipo shermann, estas fueron colocadas sobre troncos, contrafuertes, rocas y sobre ramas, la distancia de una trampa a otra fue de 50 metros aproximadamente. El cebo que se utilizo fue avena, nutela y esencia de vainilla. Estas fueron activadas durante la tarde y revisadas en la mañana siguiente. Para la identificación de las especies se utilizó la guía de Fiona Reid, Ceballos y Oliva 2005. Después de su identificación las especies fueron liberadas en el mismo sitio de captura, los datos obtenidos fueron anotados en una libreta de campo y posteriormente capturado en una base de datos Excel.

Técnica	Inicio		Final		Técnica	Inicio		Final	
	X	Y	X	Y		X	Y	X	Y
Transecto 1	767939	1810772	768410	1810772	Transecto 51	772374	1811898	772393	1810764
Transecto 2	768201	1810501	768648	1810536	Transecto 52	770117	1810118	769173	1809882
Transecto 3	767847	1810737	767494	1810737	Transecto 53	769763	1810236	768951	1810008
Transecto 4	767847	1810855	767847	1810855	Transecto 54	768342	1809026	767988	1809026
Transecto 5	767013	1810304	766895	1810422	Transecto 55	772550	1817453	772437	1816211
Transecto 6	767564	1810606	767013	1810304	Transecto 56	770900	1809050	770192	1808932
Transecto 7	767221	1810376	768201	1810383	Transecto 57	770074	1809168	771018	1809404
Transecto 8	769183	1809290	769891	1809054	Transecto 58	770340	1810651	770935	1810058
Transecto 9	769065	1808936	770760	1808899	Transecto 59	769739	1814572	768677	1814808
Transecto 10	768475	1808909	769075	1809264	Transecto 60	768677	1814808	768778	1815225
Transecto 11	771897	1808503	771933	1807675	Transecto 61	768778	1815225	769690	1814835
Transecto 12	772133	1808503	772288	1807556	Transecto 62	769014	1815343	769318	1815992
Transecto 13	770898	1808676	771842	1808440	Transecto 63	767762	1817181	768268	1817467

Técnica	Inicio		Final		Técnica	Inicio		Final	
	X	Y	X	Y		X	Y	X	Y
Transecto 14	773560	1808237	772709	1808025	Transecto 64	774942	1815184	776093	1816006
Transecto 15	773560	1808001	773825	1807046	Transecto 65	775178	1814948	776093	1815770
Transecto 16	772518	1808404	773442	1808355	Transecto 66	775102	1814904	774311	1814282
Transecto 17	763431	1817568	762723	1817214	Transecto 67	774079	1814461	774748	1815022
Transecto 18	763874	1816888	763520	1816652	Transecto 68	774707	1814071	773842	1814054
Transecto 19	763874	1817360	763402	1816770	Transecto 69	773842	1814290	774196	1814290
Transecto 20	762998	1813391	762762	1812801	Transecto 70	773483	1814156	774191	1814628
Transecto 21	762537	1812922	762644	1813509	Transecto 71	774305	1814919	773714	1814565
Transecto 22	762490	1812702	762373	1811876	Transecto 72	773598	1814683	774069	1815038
Transecto 23	762726	1812583	762941	1811977	Transecto 73	770433	1813715	769843	1814305
Transecto 24	762961	1812464	762962	1812937	Transecto 74	769318	1815992	768725	1816198
Transecto 25	763435	1813172	763198	1812464	Transecto 75	774235	1813717	774825	1813717
Transecto 26	768078	1811867	768550	1812093	Transecto 76	777493	1815834	778422	1815482
Transecto 27	762587	1811387	763295	1811741	Transecto 77	768622	1817231	768322	1816667
Transecto 28	763295	1812095	762705	1811741	Transecto 78	774825	1813953	774078	1813818
Transecto 29	767842	1811385	768314	1812211	Transecto 79	769395	1816295	768831	1817217
Transecto 30	767958	1808762	768784	1808762	Transecto 80	777161	1815478	776312	1814536
Transecto 31	767486	1808526	768659	1808526	Transecto 81	770669	1814187	769857	1814572
Transecto 32	768666	1809352	768005	1809226	Transecto 82	768725	1816198	768725	1815726
Transecto 33	768666	1809470	768076	1809470	Transecto 83	768322	1816667	767762	1817181
Transecto 34	768075	1810068	767721	1810068	Transecto 84	773604	1816648	773255	1815678
Transecto 35	767721	1810186	767249	1810186	Transecto 85	773958	1816652	773609	1815796
Transecto 36	767603	1810068	767013	1809832	Transecto 86	766926	1816027	766120	1816027
Transecto 37	768229	1810154	769409	1810390	Transecto 87	766093	1815782	767317	1815776
Transecto 38	769763	1810508	770471	1810154	Transecto 88	765966	1815546	767128	1815525
Transecto 39	770353	1810174	769886	1810743	Transecto 89	767128	1815399	766538	1815171
Transecto 40	769886	1810743	769763	1810508	Transecto 90	767246	1815399	766656	1815045
Transecto 41	768754	1808641	769698	1808641	Transecto 91	766791	1814928	767364	1815163
Transecto 42	770677	1808505	769796	1808587	Transecto 92	767074	1814867	767701	1814216
Transecto 43	767577	1809851	768403	1809969	Transecto 93	768130	1814315	767516	1815310
Transecto 44	767813	1809615	768757	1809733	Transecto 94	767317	1815776	768479	1814551
Transecto 45	770869	1809894	770546	1809785	Transecto 95	768834	1817335	769424	1817453
Transecto 46	771297	1810310	771312	1811544	Transecto 96	768794	1816667	768202	1816332
Transecto 47	770752	1811082	770825	1810428	Transecto 97	768084	1816450	767618	1817075
Transecto 48	770988	1811318	771061	1810192	Transecto 98	778186	1815246	777256	1815480
Transecto 49	771666	1811662	771651	1810428	Transecto 99	777714	1815246	776312	1814300
Transecto 50	772020	1811780	772135	1809826					

Tabla 81. Coordenadas de los Transectos efectuados.

4.4.2.2.1.1. Confiabilidad de la Muestra

Para estimar la confiabilidad del muestreo se empleó un análisis de curvas de acumulación de especies, el cual ofrece argumentos para poder determinar la validez del muestreo.

Se han propuesto muchos métodos que estiman la riqueza, pero las aproximaciones más utilizadas en ecología son las siguientes: (a) extrapolación de la curva de acumulación de especies como una función del esfuerzo de muestreo, donde se asume que la riqueza total es el número de especies que se encontrarían con un esfuerzo infinito (asíntota); (b) estimación del número de especies aún no observadas, después de ajustar las abundancias de las especies a modelos de distribución

paramétrica (como los descritos por la serie logarítmica, la serie log–normal, o la de Poisson log–normal) y (c) uso de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies, que se basan en el estudio de las especies raras y permiten estimar el número de nuevas especies a partir de las relaciones de abundancia o incidencia de las especies ya detectadas en el muestreo.

Los estimadores no paramétricos son el avance más importante en la medida de la biodiversidad en los últimos tiempos. Entre ellos están los estimadores desarrollados por Chao (1984) basados en la abundancia o en la incidencia de las especies, y los métodos basados en el remuestreo, como los estimadores de tipo Jackknife y las técnicas Bootstrap. Estas técnicas son adiciones valiosas al conjunto de herramientas con que cuentan los ecólogos para cuantificar la biodiversidad y evaluar las consecuencias de las actividades humanas sobre los ecosistemas.

Las curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota. Pero incluso en estas curvas podrían obtenerse asíntotas antes de que muchas especies hubieran sido registradas, sobre todo por efecto de la estacionalidad, la diversidad beta (el grado de reemplazo de especies a través de gradientes ambientales) y la abundancia relativa de las especies.

Las curvas de acumulación permiten 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en el área.

Para el presente estudio, se calculó la curva de acumulación de especies estimadas según el estimador no paramétrico; CHAO 1; tiene en cuenta a las especies observadas en exactamente una y dos unidades de muestreo.

Para obtener los datos de CHAO 1 utilizamos el programa Estimated S, actualmente EstimateS 9 cuenta con otros estimadores de riqueza, algunos basados en la cobertura, calcula índices de diversidad, curvas de rarefacción, e incluso puede graficar curvas de acumulación de especies, entre otras bondades. EstimateS es gratuito a través de internet (http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS) y ha permitido que el empleo de los estimadores no paramétricos se generalice a nivel mundial.

En el Gráfico 4, se presenta la Curva de Acumulación de especies obtenida para el muestreo de fauna realizado en el Sistema Ambiental. De acuerdo con lo observado, se puede apreciar que la curva comienza a ascender desde los primeros sitios de muestreo, alcanzando un comportamiento asintótico (estabilizándose) en los últimos sitios de muestreo. De acuerdo con el comportamiento de la curva, al presentar una estabilización, indica que se han detectado la mayoría de las especies presentes en el área de estudio, permitiendo demostrar que el esfuerzo de muestreo es lo suficientemente representativo.

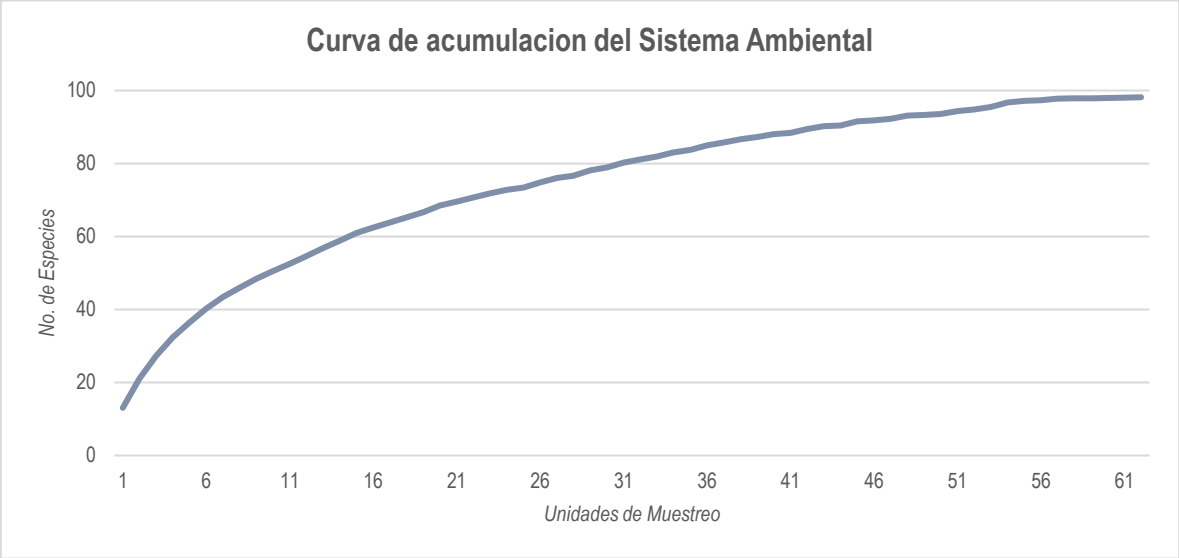

Gráfico 4. Curva de Acumulación del muestreo de Fauna en SA.

4.4.2.2.1.2. Riqueza de Especies

Para la riqueza de especies, se calcularon la diversidad total y para cada sitio bajo dos concepciones distintas:

1) Definida como el número de especies
2) considerando la abundancia de individuos de cada especie: diversidad de especies (Magurran 1988, Cody 1993, Schluter y Ricklefs 1993).

Estas medidas de riqueza proporcionan una expresión comprensible e instantánea de la diversidad (Magurran 1988).

En el Sistema Ambiental se registró un total de 97 especies (3 de Anfibios, 9 de Reptiles, 73 de Aves y 12 de Mamíferos).



Gráfico 5. Especies por Grupo Faunístico.

Se registraron un total de 57 familias, donde destacan las Familias Thraupidae y Tyrannidae con 9 y 6 especies respectivamente.

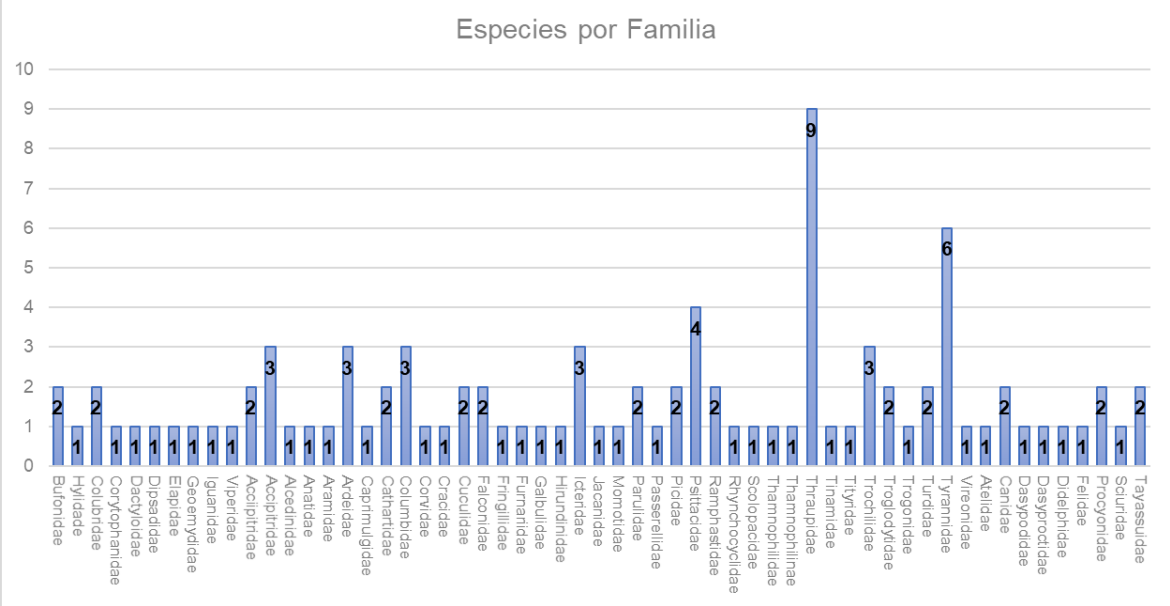

Gráfico 6. Especies por Familia.

4.4.2.2.1.3. Abundancia y Abundancia Relativa

- **Amphibia**

La especie con el valor más alto de Abundancia Relativa de los Anfibios es la Rana lechosa (*Trachycephalus vermiculatus*) con 82.67% (62 Individuos); mientras que las especies Sapo de caña (*Rhinella horribilis*) y Sapito (*Incilius valliceps*) presentaron la menor abundancia Relativa con el 4.00% (3 Individuo) y el 13.33% (10 Individuos) respectivamente.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapito	10	13.33%
Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo de caña	3	4.00%
Hylidade	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana lechosa	62	82.67%
Total			**75**	**100%**

Tabla 82. Abundancia Relativa – Amphibia (SA).

- **Reptilia**

La especie con el valor más alto de Abundancia Relativa de los Reptiles es el Abaniquillo (*Anolis tropidonotus*) con el 72.73% (104 Individuos); mientras que la Culebra lira (*Trimorphodon biscutatus*) y la Tortuga mojina de monte (*Rhinoclemmys areolata*) presentaron la menor abundancia Relativa con el 0.70% (1 Individuo) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Corredora de petatillo	4	2.80%
Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	Culebra lira	1	0.70%
Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco rayado	19	13.29%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Dactyloidae	*Anolis tropidonotus*	Abaniquillo	104	72.73%
Dipsadidae	*Ninia sebae*	Culebra de cafetal espalda roja	3	2.10%
Elapidae	*Micrurus diastema*	Serpiente coralillo del sureste	2	1.40%
Geoemydidae	*Rhinoclemmys areolata*	Tortuga mojina de monte	1	0.70%
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	7	4.90%
Viperidae	*Bothrops asper*	Nahuyaca terciopelo	2	1.40%
Total			**143**	**100%**

Tabla 83. Abundancia Relativa – Reptilia (SA).

- **Aves**

Las especies con el valor más alto de Abundancia Relativa de las Aves son el Semillero cuelliblanco (*Sporophila morelleti*) con el 6.20% (284 Individuos), el Rascador dorso verde (*Arremonops chloronotus*) con el 8.37% (383 Individuos) y el Semillero volatinero (*Volatinia jacarina*) con el 9.98% (457 Individuos); mientras que la Aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*), el Milano caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el Martín pescador enano (*Chloroceryle aenea*), la Oropendola de montezuma (*Psarocolius montezuma*), el Playero alzacolita (*Actitis macularius*) y el Saltador garganta ocre (*Saltator maximus*) presentaron la menor abundancia Relativa con el 0.02% (1 Individuo) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Acciipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	3	0.07%
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla negra menor	2	0.04%
Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Aguililla negra mayor	1	0.02%
Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Milano caracolero	1	0.02%
Acciipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	33	0.72%
Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín pescador enano	1	0.02%
Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijiji	234	5.11%
Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	5	0.11%
Ardeidae	*Ardea alba*	Garzón blanco	10	0.22%
Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	3	0.07%
Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre	4	0.09%
Caprimulgidae	*Nyctidromus albicolis*	Tapacaminos	4	0.09%
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	45	0.98%
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	56	1.22%
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	225	4.91%
Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma colorada	196	4.28%
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca	43	0.94%
Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara pea	85	1.86%
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	64	1.40%
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Pijuy	228	4.98%
Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco ardilla	3	0.07%
Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón guaco	11	0.24%
Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón selvático	4	0.09%
Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Eufonía garganta amarilla	10	0.22%
Furnariidae	*Synallaxis erythrothorax*	Hormiguero pepito	37	0.81%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Galbulidae	*Galbula ruficauda*	Jacamar	2	0.04%
Hirundinidae	*Progne chalybea*	Golondrina pecho gris	5	0.11%
Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	54	1.18%
Icteridae	*Psarocolius montezuma*	Oropendola de montezuma	1	0.02%
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	151	3.30%
Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana centroamericana	4	0.09%
Momotidae	*Momotus lessonii*	Momoto corona negra	5	0.11%
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	2	0.04%
Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita pico grueso	48	1.05%
Passerellidae	*Arremonops chloronotus*	Rascador dorso verde	383	8.37%
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero crestirojo	17	0.37%
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Cheje	116	2.53%
Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro cachetes amarillos	181	3.95%
Psittacidae	*Amazona farinosa*	Loro corona azul	3	0.07%
Psittacidae	*Eupsittula nana*	Periquito pecho sucio	204	4.46%
Psittacidae	*Pionus senilis*	Loro corona blanca	2	0.04%
Ramphastidae	*Pteroglosus torquatus*	Tucán collarejo	17	0.37%
Ramphastidae	*Ramphastos sulfuratus*	Tucán pico de canoa	12	0.26%
Rhynchocyclidae	*Todirostrum cinereum*	Mosquitero espatulilla común	16	0.35%
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	1	0.02%
Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Batará barrado	19	0.42%
Thamnophilinae	*Taraba major*	Batara mayor	7	0.15%
Thraupidae	*Habia fuscicauda*	Tangara hormiguera gorjiroja	6	0.13%
Thraupidae	*Ramphocelus passerinii*	Tangara rabadilla roja	12	0.26%
Thraupidae	*Saltator atriceps*	Saltador cabeza negra	30	0.66%
Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador garganta ocre	1	0.02%
Thraupidae	*Sporophila corvina*	Semillero variable	260	5.68%
Thraupidae	*Sporophila morelleti*	Semillero cuelliblanco	284	6.20%
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azulgris	64	1.40%
Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	Semillero oliváceo	6	0.13%
Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero volatinero	457	9.98%
Tinamidae	*Crypturellus soui*	Tinamú menor	2	0.04%
Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira puerquito	21	0.46%
Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Colibrí cola canela	72	1.57%
Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Colibrí garganta negra	11	0.24%
Trochilidae	*Phaethornis longirostris*	Colibrí ermitaño mesoamericano	17	0.37%
Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	Matraca tropical	5	0.11%
Troglodytidae	*Pheugopedius maculipectus*	Saltador moteado	79	1.73%
Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa cabeza negra	83	1.81%
Turdidae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	2	0.04%
Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo café	141	3.08%
Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Mosquero elenia copetón	7	0.15%
Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Luis pico grueso	5	0.11%
Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas gritón	8	0.17%
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	244	5.33%
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	147	3.21%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano melancólico	51	1.11%
Vireonidae	*Pachysylvia decurtata*	Vireocillo cabeza gris	5	0.11%
Total			**4,578**	**100%**

Tabla 84. Abundancia Relativa – Aves (SA).

- **Mamíferos**

Las especies con el valor más alto de Abundancia Relativa de los Mamíferos son el Mapache boreal (*Procyon lotor*) con el 20.11% (110 Individuos) y la Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) con el 27.24% (149 Individuos); mientras que el Ocelote (*Leopardus pardalis*) presento la menor abundancia Relativa con el 0.37% (2 Individuos).

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Atelidae	*Alouatta villosa*	Saraguato negro	88	16.09%
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	3	0.55%
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	24	4.39%
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	41	7.50%
Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Guaqueque centroamericano	20	3.66%
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache común	9	1.65%
Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	2	0.37%
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejón	19	3.47%
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache boreal	110	20.11%
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	149	27.24%
Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecari de collar	4	0.73%
Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí labios blancos	78	14.26%
Total			**547**	**100%**

Tabla 85. Abundancia Relativa – Mamíferos (SA).

4.4.2.2.1.4. Diversidad de la Fauna presente en el Sistema Ambiental

Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Magurran, 1988).

Es una de las medidas de diversidad relacionadas con la teoría de información. Estas medidas parten del supuesto de que una comunidad (ensamblaje de organismos presentes en un hábitat) es análoga a un sistema en la cual existe un número finito de individuos, los cuales pueden ocupar un número, también finito-de categorías (especies, análogo de estados) (Magurran, 1988).

La estadística para describir esta situación: un sistema con un número finito de individuos y de categorías (especies); sin restricciones en cuanto al número de especies ni de individuos por categoría (especie), está dada por la fórmula; equivale a la incertidumbre acerca de la identidad de un elemento tomado al azar de una colección de **N** elementos distribuidos en **"s"** categorías, sin importar el número de elementos por categoría ni el número de categorías. Dicha incertidumbre

aumenta con el número de categorías (riqueza) y disminuye cuando la mayoría de los elementos pertenecen a una categoría. (Moreno, 2001).

La fórmula de Shannon-Weaver **(H´ = - Σpi X Ln(pi)),** es la forma en la cual normalmente se presenta la diversidad de especies basada en la teoría de información; de esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Este índice se representa normalmente como H" y se expresa con un número positivo, se considera que valores superiores a tres reflejan una alta diversidad, mientras que valores entre 3 y 2, se consideran como de media diversidad y valores menores a 2 son sitios con baja diversidad.

- **Amphibia**

Los Anfibios presentan una diversidad baja, ya que obtuvieron un valor de **0.55** de diversidad por el índice de Shannon-Wiener, la bibliografía cita que en resultados menores a 2 la diversidad del sitio es baja. El resultado de la Equitatividad demuestra que en este grupo existen especies que dominan en cuanto a la cantidad de individuos, este grupo se encuentra dominado por la Rana lechosa (*Trachycephalus vermiculatus*) que tiene 62 individuos.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapito	10	0.13	-2.01	-0.27
Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo de caña	3	0.04	-3.22	-0.13
Hylidade	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana lechosa	62	0.83	-0.19	-0.16
Total			**75**	**Diversidad**		**0.55**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
1.10			0.50			

Tabla 86. Diversidad de Shannon-Wiener – Amphibia (SA).

- Reptilia

Los Reptiles presentan una diversidad baja, ya que obtuvieron un valor de **1.02** de diversidad por el índice de Shannon-Wiener. El resultado de la Equitatividad demuestra que en este grupo existen especies que dominan en cuanto a la cantidad de individuos, este grupo se encuentra dominado por el Abaniquillo (*Anolis tropidonotus*) que tiene 104 individuos.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Corredora de petatillo	4	0.03	-3.58	-0.10
Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	Culebra lira	1	0.01	-4.96	-0.03
Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco rayado	19	0.13	-2.02	-0.27
Dactyloidae	*Anolis tropidonotus*	Abaniquillo	104	0.73	-0.32	-0.23
Dipsadidae	*Ninia sebae*	Culebra de cafetal espalda roja	3	0.02	-3.86	-0.08
Elapidae	*Micrurus diastema*	Serpiente coralillo del sureste	2	0.01	-4.27	-0.06
Geoemydidae	*Rhinoclemmys areolata*	Tortuga mojina de monte	1	0.01	-4.96	-0.03
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	7	0.05	-3.02	-0.15
Viperidae	*Bothrops asper*	Nahuyaca terciopelo	2	0.01	-4.27	-0.06
Total			**143**	**Diversidad**		**1.02**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
2.20			0.46			

Tabla 87. Diversidad de Shannon-Wiener – Reptilia (SA).

- **Aves**

Las Aves presentan una diversidad alta, ya que obtuvieron un valor de **3.39** de diversidad por el índice de Shannon-Wiener, la bibliografía cita que en resultados mayores a 3 la diversidad del sitio es alta. El resultado de la Equitatividad demuestra que en este grupo la cantidad de individuos se encuentra equilibrado en cuanto al número de especies, si bien es cierto que hay especies que dominan en cuanto a los individuos, esta se encuentra equilibrada.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Acciipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	3	0.0007	-7.33	0.00
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla negra menor	2	0.0004	-7.74	0.00
Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Aguililla negra mayor	1	0.0002	-8.43	0.00
Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Milano caracolero	1	0.0002	-8.43	0.00
Acciipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	33	0.0072	-4.93	-0.04
Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín pescador enano	1	0.0002	-8.43	0.00
Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijiji	234	0.0511	-2.97	-0.15
Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	5	0.0011	-6.82	-0.01
Ardeidae	*Ardea alba*	Garzon blanco	10	0.0022	-6.13	-0.01
Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	3	0.0007	-7.33	0.00
Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre	4	0.0009	-7.04	-0.01
Caprimulgidae	*Nyctidromus albicolis*	Tapacaminos	4	0.0009	-7.04	-0.01
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	45	0.0098	-4.62	-0.05
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	56	0.0122	-4.40	-0.05
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	225	0.0491	-3.01	-0.15
Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma colorada	196	0.0428	-3.15	-0.13
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca	43	0.0094	-4.67	-0.04
Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara pea	85	0.0186	-3.99	-0.07
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	64	0.0140	-4.27	-0.06
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Pijuy	228	0.0498	-3.00	-0.15
Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco ardilla	3	0.0007	-7.33	0.00
Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón guaco	11	0.0024	-6.03	-0.01
Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón selvático	4	0.0009	-7.04	-0.01
Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Eufonia garganta amarilla	10	0.0022	-6.13	-0.01
Furnariidae	*Synallaxis erythrothorax*	Hormiguero pepito	37	0.0081	-4.82	-0.04
Galbulidae	*Galbula ruficauda*	Jacamar	2	0.0004	-7.74	0.00
Hirundinidae	*Progne chalybea*	Golondrina pecho gris	5	0.0011	-6.82	-0.01
Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	54	0.0118	-4.44	-0.05
Icteridae	*Psarocolius montezuma*	Oropendola de montezuma	1	0.0002	-8.43	0.00
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	151	0.0330	-3.41	-0.11
Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana centroamericana	4	0.0009	-7.04	-0.01
Momotidae	*Momotus lessonii*	Momoto corona negra	5	0.0011	-6.82	-0.01
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	2	0.0004	-7.74	0.00
Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita pico grueso	48	0.0105	-4.56	-0.05
Passerellidae	*Arremonops chloronotus*	Rascador dorso verde	383	0.0837	-2.48	-0.21
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero crestirojo	17	0.0037	-5.60	-0.02
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Cheje	116	0.0253	-3.68	-0.09
Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro cachetes amarillos	181	0.0395	-3.23	-0.13

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Psittacidae	*Amazona farinosa*	Loro corona azul	3	0.0007	-7.33	0.00
Psittacidae	*Eupsittula nana*	Periquito pecho sucio	204	0.0446	-3.11	-0.14
Psittacidae	*Pionus senilis*	Loro corona blanca	2	0.0004	-7.74	0.00
Ramphastidae	*Pteroglosus torquatus*	Tucan collarejo	17	0.0037	-5.60	-0.02
Ramphastidae	*Ramphastos sulfuratus*	Tucán pico de canoa	12	0.0026	-5.94	-0.02
Rhynchocyclidae	*Todirostrum cinereum*	Mosquitero espatulilla común	16	0.0035	-5.66	-0.02
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	1	0.0002	-8.43	0.00
Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Batará barrado	19	0.0042	-5.48	-0.02
Thamnophilinae	*Taraba major*	Batara mayor	7	0.0015	-6.48	-0.01
Thraupidae	*Habia fuscicauda*	Tangara hormiguera gorjiroja	6	0.0013	-6.64	-0.01
Thraupidae	*Ramphocelus passerinii*	Tangara rabadilla roja	12	0.0026	-5.94	-0.02
Thraupidae	*Saltator atriceps*	Saltador cabeza negra	30	0.0066	-5.03	-0.03
Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador garganta ocre	1	0.0002	-8.43	0.00
Thraupidae	*Sporophila corvina*	Semillero variable	260	0.0568	-2.87	-0.16
Thraupidae	*Sporophila morelleti*	Semillero cuelliblanco	284	0.0620	-2.78	-0.17
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azulgris	64	0.0140	-4.27	-0.06
Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	Semillero oliváceo	6	0.0013	-6.64	-0.01
Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero volatinero	457	0.0998	-2.30	-0.23
Tinamidae	*Crypturellus soui*	Tinamú menor	2	0.0004	-7.74	0.00
Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira puerquito	21	0.0046	-5.38	-0.02
Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Colibri cola canela	72	0.0157	-4.15	-0.07
Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Colibrí garganta negra	11	0.0024	-6.03	-0.01
Trochilidae	*Phaethornis longirostris*	Colibrí ermitaño mesoamericano	17	0.0037	-5.60	-0.02
Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	Matraca tropical	5	0.0011	-6.82	-0.01
Troglodytidae	*Pheugopedius maculipectus*	Saltador moteado	79	0.0173	-4.06	-0.07
Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa cabeza negra	83	0.0181	-4.01	-0.07
Turdidae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	2	0.0004	-7.74	0.00
Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo café	141	0.0308	-3.48	-0.11
Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Mosquero elenia copetón	7	0.0015	-6.48	-0.01
Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Luis pico grueso	5	0.0011	-6.82	-0.01
Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas griton	8	0.0017	-6.35	-0.01
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito comun	244	0.0533	-2.93	-0.16
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	147	0.0321	-3.44	-0.11
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano melancolico	51	0.0111	-4.50	-0.05
Vireonidae	*Pachysylvia decurtata*	Vireocillo cabeza gris	5	0.0011	-6.82	-0.01
Total			**4,578**	**Diversidad**		**3.39**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
4.29			0.79			

Tabla 88. Diversidad de Shannon-Wiener – Aves (SA).

- **Mamíferos**

Los Mamíferos presentan una diversidad baja, ya que obtuvieron un valor de **1.97** de diversidad por el índice de Shannon-Wiener, la bibliografía cita que en resultados menores a 2 la diversidad del sitio es baja. El resultado de la Equitatividad demuestra que en este grupo la cantidad de individuos se

encuentra equilibrado en cuanto al número de especies, si bien es cierto que hay especies que dominan en cuanto a los individuos, esta se encuentra equilibrada.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Atelidae	*Alouatta villosa*	Saraguato negro	88	0.16	-1.83	-0.29
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	3	0.01	-5.21	-0.03
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	24	0.04	-3.13	-0.14
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	41	0.07	-2.59	-0.19
Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Guaqueque centroamericano	20	0.04	-3.31	-0.12
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache común	9	0.02	-4.11	-0.07
Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	2	0.00	-5.61	-0.02
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejon	19	0.03	-3.36	-0.12
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache boreal	110	0.20	-1.60	-0.32
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	149	0.27	-1.30	-0.35
Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecari de collar	4	0.01	-4.92	-0.04
Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí labios blancos	78	0.14	-1.95	-0.28
Total			**547**	**Diversidad**		**1.97**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
2.48			0.79			

Tabla 89. Diversidad de Shannon-Wiener – Mamíferos (SA).

4.4.2.2.2. Área del Proyecto

En seguida, se describen las técnicas de muestreo utilizadas:

- ***Anfibios y Reptiles***

Para los muestreos se utilizó la técnica de transecto lineal (Heyer, et al., 1994), realizando recorridos terrestres diurnos, con una longitud variable registrando anfibios y reptiles a lo largo del transecto y a 10 metros a cada lado del mismo; en horarios de 8:00 a 13:00 horas. Buscando de manera intensiva con ayuda de un gancho herpetológico y una lámpara en los sitios potenciales o microhábitat donde se encuentran (arroyos, aguajes, riachuelos, hojarasca, troncos caídos, bajo piedras y corteza de árboles, pozos, zanjas y cuerpos de agua artificiales).

El registro se efectuó por medio de observación directa e indirecta (registro visual, auditivo, rastros y mudas). Los datos recabados se anotaron en una libreta de campo, donde se solicita nombre del predio, localidad, nombre del transecto, coordenadas, altitud, nombre del observador, número de registro, nombre científico, tipo de vegetación y observaciones (medidas morfométricas en algunas especies para identificación).

La identificación se realizó con ayuda de las guías Campbell, 1998; Duellman, 2001; Lee, 2000 y Köhler, (2008, 2010), el arreglo taxonómico fue con base en CONABIO, 2013. Los resultados obtenidos fueron capturados en una base de datos con campos específicos.

- ***Aves***

Para el registro de aves se empleó la técnica de transecto lineal, esta técnica consistió en hacer recorridos a una velocidad constante a través de los diferentes tipos de vegetación (Bibby, et al., 1998). La velocidad promedio fue de un kilómetro por hora, con una longitud variable para recorridos

terrestres. Los recorridos se iniciaron a partir de las 06:00 y se finalizaron alrededor de las 11 horas, ya que es el periodo del día en el que las aves presentan su mayor actividad, por lo cual su detección es más probable. Las especies se identificaron de forma visual, con el uso de binoculares (10x40), así como de forma auditiva a través de las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph, et al., 1996). Además, se utilizaron guías especializadas de identificación de aves: Guide to the birds of Mexico and Northern Central America (Howell y Webb, 1995), Aves de México (Peterson y Chalif, 1989), The Sibley guide to birds (Sibley, 2000) y Shorebirds of North America: the photographic guide (Paulson, 2005).

El nombre científico de las especies se asignó con base en la lista anotada del Check-list American Ornithologists' Union (1998) y suplementos actualizados al año 2015. La estacionalidad se determinó con base en Howell y Webb (1995). Los datos fueron anotados en una libreta de campo. Posteriormente fueron capturados en una base de datos, donde se llenaron los campos solicitados por la base correspondiente al grupo taxonómico.

- ***Mamíferos***

Para la búsqueda de mamíferos se empleó la técnica de transecto lineal (Buckland, et al., 1993) de longitud variable y un ancho de 10 x 10 (modificado por Miller B. W. y Miller M. C. 1999), en un horario de 6:00 a 11:00 horas. En el recorrido se abarcaron varios tipos de vegetación, en los cuales se realizaron observaciones directas (conteos de los animales observados en un determinado recorrido) e indirecta (basado en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente, tales como huellas, excretas, restos óseos, entre otros).

Para el registro de los datos se anotó en una libreta de campo. La determinación taxonómica se realizó con el apoyo de guías de campo especializadas (Aranda, 2000 y Reid, 1997) y la clasificación taxonómica de las especies se basó en lo propuesto por Wilson y Reeders (2005). En caso de no identificar a simple vista la especie, se procedió a la impresión de huellas mediante una mezcla de yeso odontológico, que fue transportada envuelta en papel periódico. Los datos fueron capturados en una base de datos donde se llenaron los campos correspondientes al grupo taxonómico.

- ***Redeo de Murciélagos***

Se colocaron dos redes de niebla de 12 metros de largo por dos metros de ancho, con permanencia de seis noches; éstas se abrieron a partir de las 18:30 horas y permanecían abiertas cuatro horas, se realizaron revisiones intermedias cada 40 minutos. Las redes fueron colocadas entre la vegetación y cerca de cuerpos de agua, a 50 cm. del suelo.

Cada uno de los murciélagos capturados fue identificado mediante la utilización de claves de campo de Medellín, et al. (1997) y Reid (1997) y se le tomaron las medidas somáticas correspondientes para su identificación y fueron liberados en el mismo sitio de captura.

Los datos fueron anotados en una libreta de campo para posteriormente, capturarlos en una base de datos donde se llenaron los campos correspondientes al grupo taxonómico.

- ***Estaciones olfativas***

Se colocaron 11 estaciones a una distancia de 100 metros de una estación a otra, esto dependiendo de la longitud del área de estudio. Como primer paso, se limpió un área de aproximadamente 1 metro de diámetro, después se tamizo o coló la arena, se cubrió y rego con arena blanca tamizada el perímetro, posteriormente se colocó el cebo que consistió en trozos de sardina. Estas fueron colocadas por la tarde noche y revisadas en la mañana siguiente. Los datos obtenidos fueron anotados en una libreta de campo y después capturado en una base de datos de Excel.

- ***Foto trampeo***

Se instalaron cámaras trampas durante los días de trabajo para la captura fotográfica de los mamíferos medianos y grandes con hábitos nocturnos que son difíciles de ver durante los recorridos diurnos. Se colocaron a alturas considerables a fin de obtener las mejores imágenes posibles.

- ***Trampas Sherman***

Se colocaron dos trampas tipo shermann, estas fueron colocadas sobre troncos, contrafuertes, rocas y sobre ramas, la distancia de una trampa a otra fue de 50 metros aproximadamente. El cebo que se utilizo fue avena, nutela y esencia de vainilla. Estas fueron activadas durante la tarde y revisadas en la mañana siguiente. Para la identificación de las especies se utilizó la guía de Fiona Reid, Ceballos y Oliva 2005. Después de su identificación las especies fueron liberadas en el mismo sitio de captura, los datos obtenidos fueron anotados en una libreta de campo y posteriormente capturado en una base de datos Excel.

Técnica	Inicio		Final		Técnica	Inicio		Final	
	X	Y	X	Y		X	Y	X	Y
Transecto 1	769739	1814572	768677	1814808	Transecto 22	777161	1815478	776312	1814536
Transecto 2	768677	1814808	768778	1815225	Transecto 23	770669	1814187	769857	1814572
Transecto 3	768778	1815225	769690	1814835	Transecto 24	768725	1816198	768725	1815726
Transecto 4	769014	1815343	769318	1815992	Transecto 25	768323	1816669	767762	1817181
Transecto 5	767762	1817181	768268	1817467	Transecto 26	773604	1816648	773255	1815678
Transecto 6	774942	1815184	776093	1816006	Transecto 27	773958	1816652	773609	1815796
Transecto 7	775178	1814948	776093	1815770	Transecto 28	766926	1816027	766456	1816155
Transecto 8	775102	1814904	774311	1814282	Transecto 29	766429	1815910	767317	1815776
Transecto 9	774079	1814461	774748	1815022	Transecto 30	766302	1815674	767128	1815525
Transecto 10	774707	1814071	773842	1814054	Transecto 31	767128	1815399	766587	1815215
Transecto 11	773842	1814290	774196	1814290	Transecto 32	767246	1815399	766705	1815089
Transecto 12	773483	1814156	774191	1814628	Transecto 33	766840	1814972	767364	1815163
Transecto 13	774305	1814919	773714	1814565	Transecto 34	767074	1814867	767701	1814216
Transecto 14	773598	1814683	774069	1815038	Transecto 35	768130	1814315	767516	1815310
Transecto 15	770433	1813715	769843	1814305	Transecto 36	767317	1815776	768479	1814551
Transecto 16	769318	1815992	768725	1816198	Transecto 37	768834	1817335	769424	1817453
Transecto 17	774235	1813717	774825	1813717	Transecto 38	768794	1816667	768606	1816450
Transecto 18	777517	1815826	778422	1815482	Transecto 39	768488	1816569	767701	1817088
Transecto 19	768622	1817231	768323	1816669	Transecto 40	778186	1815246	777256	1815480
Transecto 20	774825	1813953	774078	1813818	Transecto 41	777714	1815246	776312	1814300
Transecto 21	769395	1816295	768831	1817217					

Tabla 90. Coordenadas de los Transectos efectuados.

4.4.2.2.2.1. Confiabilidad de la Muestra

Para estimar la confiabilidad del muestreo se empleó un análisis de curvas de acumulación de especies, el cual ofrece argumentos para poder determinar la validez del muestreo.

Se han propuesto muchos métodos que estiman la riqueza, pero las aproximaciones más utilizadas en ecología son las siguientes: (a) extrapolación de la curva de acumulación de especies como una función del esfuerzo de muestreo, donde se asume que la riqueza total es el número de especies que se encontrarían con un esfuerzo infinito (asíntota); (b) estimación del número de especies aún no observadas, después de ajustar las abundancias de las especies a modelos de distribución paramétrica (como los descritos por la serie logarítmica, la serie log–normal, o la de Poisson log–normal) y (c) uso de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies, que se basan en el estudio de las especies raras y permiten estimar el número de nuevas especies a partir de las relaciones de abundancia o incidencia de las especies ya detectadas en el muestreo.

Los estimadores no paramétricos son el avance más importante en la medida de la biodiversidad en los últimos tiempos. Entre ellos están los estimadores desarrollados por Chao (1984) basados en la abundancia o en la incidencia de las especies, y los métodos basados en el remuestreo, como los estimadores de tipo Jackknife y las técnicas Bootstrap. Estas técnicas son adiciones valiosas al conjunto de herramientas con que cuentan los ecólogos para cuantificar la biodiversidad y evaluar las consecuencias de las actividades humanas sobre los ecosistemas.

Las curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota. Pero incluso en estas curvas podrían obtenerse asíntotas antes de que muchas especies hubieran sido registradas, sobre todo por efecto de la estacionalidad, la diversidad beta (el grado de reemplazo de especies a través de gradientes ambientales) y la abundancia relativa de las especies.

Las curvas de acumulación permiten 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en el área.

Para el presente estudio, se calculó la curva de acumulación de especies estimadas según el estimador no paramétrico; CHAO 1; tiene en cuenta a las especies observadas en exactamente una y dos unidades de muestreo.

Para obtener los datos de CHAO 1 utilizamos el programa Estimated S, actualmente EstimateS 9 cuenta con otros estimadores de riqueza, algunos basados en la cobertura, calcula índices de diversidad, curvas de rarefacción, e incluso puede graficar curvas de acumulación de especies, entre otras bondades. EstimateS es gratuito a través de internet (http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS) y ha permitido que el empleo de los estimadores no paramétricos se generalice a nivel mundial.

En el Gráfico 7, se presenta la Curva de Acumulación de especies obtenida para el muestreo de fauna realizado en el Área del Proyecto. De acuerdo con lo observado, se puede apreciar que la curva comienza a ascender desde los primeros sitios de muestreo sin alcanzar un comportamiento asintótico a diferencia de lo reportado en el SA que es una zona más diversa. Esto indica que el muestreo podría no haber capturado todas las especies presentes, lo cual es típico en áreas con baja biodiversidad. Sin embargo, la comparación de la riqueza de especies y el esfuerzo de muestreo entre el sitio del Proyecto y el SA revela que el muestreo ha sido efectivo. A pesar de la menor biodiversidad en el área del Proyecto, se han registrado todas las especies presentes en esa área, confirmando que el esfuerzo de muestreo ha sido adecuado para el tipo área donde se llevó a cabo el estudio, ya que las plantaciones de palma, siendo monocultivos, presentan una biodiversidad inherentemente baja, lo cual es consistente con las observaciones del muestreo.

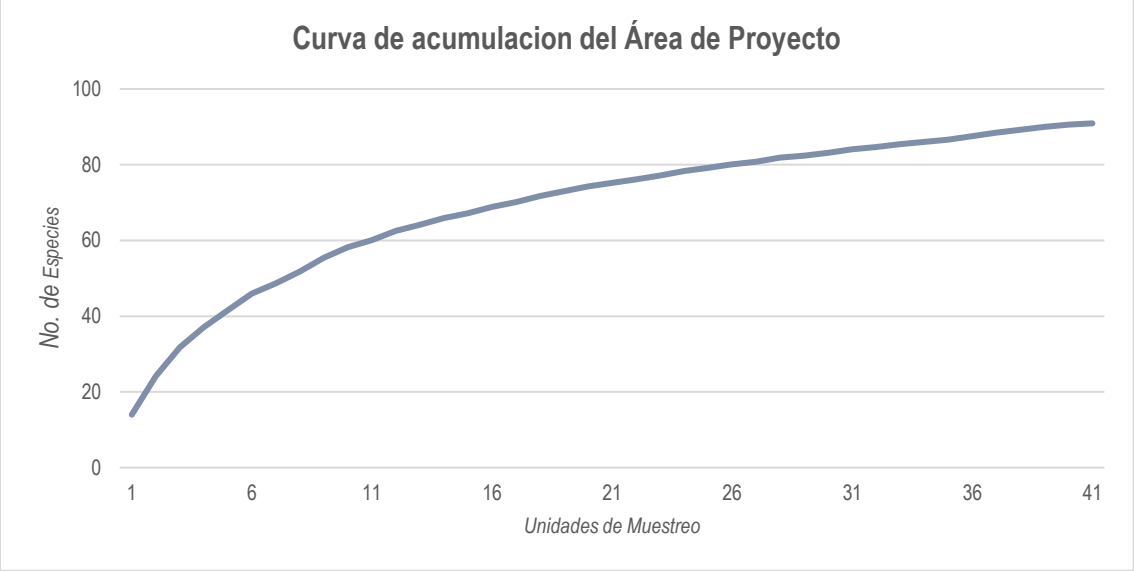

Gráfico 7. Curva de acumulación del muestreo de fauna en el área del Proyecto.

4.4.2.2.2.2. Riqueza de Especies

Para la riqueza de especies, se calcularon la diversidad total y para cada sitio bajo dos concepciones distintas: 1) definida como el número de especies y 2) considerando la abundancia de individuos de cada especie: diversidad de especies (Magurran 1988, Cody 1993, Schluter y Ricklefs 1993). Estas medidas de riqueza proporcionan una expresión comprensible e instantánea de la diversidad (Magurran 1988).

En el Área de Proyecto se registró un total de 83 especies (3 de Anfibios, 5 de Reptiles, 63 de Aves y 12 de Mamíferos).



Gráfico 8. Especies por Grupo Faunístico.

Se registraron un total de 51 familias, donde destacan las Familias Accipitridae y Tyrannidae con 5 especies y Thraupidae con 7.

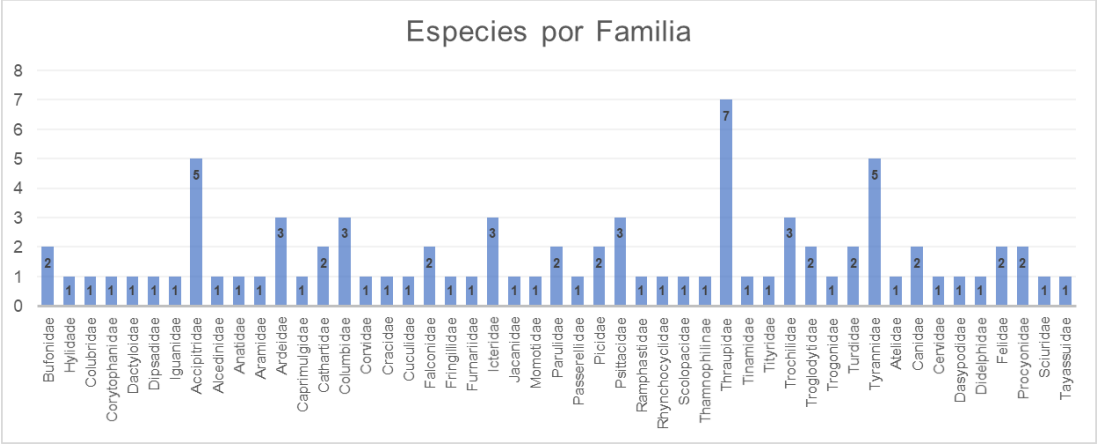

Gráfico 9. Especies por Familia.

4.4.2.2.2.3. Abundancia y Abundancia Relativa

- Amphibia

La especie con el valor más alto de Abundancia Relativa de los Anfibios es la Rana lechosa (*Trachycephalus vermiculatus*) con 89.1976.32% (29 Individuos); mientras que las especies Sapo de caña (*Rhinella horribilis*) y Sapito (*Incilius valliceps*) presentaron la menor abundancia Relativa con el 18.42% (8 Individuo) y el 5.26% (2 Individuos) respectivamente.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapito	7	18.42%
Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo de caña	2	5.26%
Hylidade	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana lechosa	29	76.32%
Total			**38**	**100%**

Tabla 91. Abundancia Relativa – Amphibia.

- Reptilia

La especie con el valor más alto de Abundancia Relativa de los Reptiles es el Abaniquillo (*Anolis tropidonotus*) con el 65.91% (29 Individuos); mientras que la Corredora de petatillo (*Drymobius margaritiferus*) y la Culebra de cafetal espalda roja (*Ninia sebae*) presentaron la menor abundancia Relativa con el 6.82% (3 Individuos) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Corredora de petatillo	3	6.82%
Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco rayado	5	11.36%
Dactyloidae	*Anolis tropidonotus*	Abaniquillo	29	65.91%
Dipsadidae	*Ninia sebae*	Culebra de cafetal espalda roja	3	6.82%
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	4	9.09%
Total			**44**	**100%**

Tabla 92. Abundancia Relativa – Reptilia.

- Aves

Las especies con el valor más alto de Abundancia Relativa de las Aves son el Pijiji (*Dendrocygna autumnalis*), la Tortolita canela (*Columbina talpacoti*) con el 7.56% (138 Individuos) cada una y el Rascador dorso verde (*Arremonops chloronotus*) con el 8.16% (149 Individuos); mientras que el Aguilillа gris (*Buteo plagiatus*), la Aguilillа negra mayor (*Buteogallus urubitinga*), el Milano caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el Martín pescador enano (*Chloroceryle aenea*), la Eufonia garganta amarilla (*Euphonia hirundinacea*), la Oropendola de montezuma (*Psarocolius montezuma*), la Jacana centroamericana (*Jacana spinosa*), el Playero alzacolita (*Actitis macularius*), el Tinamu jamuey (*Crypturellus boucardi*) y el Tordo sargento (*Agelaius phoeniceus*) presentaron la menor abundancia Relativa con el 0.05% (1 Individuo) cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguilillа gris	1	0.05%
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguilillа negra menor	2	0.11%
Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Aguilillа negra mayor	1	0.05%
Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Milano caracolero	1	0.05%
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguilillа caminera	14	0.77%
Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín pescador enano	1	0.05%
Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijiji	138	7.56%
Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	5	0.27%
Ardeidae	*Ardea alba*	Garzón blanco	9	0.49%
Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	3	0.16%
Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre	4	0.22%
Caprimulgidae	*Nyctidromus albicolis*	Tapacaminos	2	0.11%
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	18	0.99%
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	46	2.52%
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	138	7.56%
Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma colorada	42	2.30%
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca	28	1.53%
Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara pea	47	2.57%
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	23	1.26%
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Pijuy	115	6.30%

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón guaco	6	0.33%
Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón selvático	2	0.11%
Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Eufonía garganta amarilla	1	0.05%
Furnariidae	*Synallaxis erythrothorax*	Hormiguero pepito	17	0.93%
Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	31	1.70%
Icteridae	*Psarocolius montezuma*	Oropendola de montezuma	1	0.05%
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	44	2.41%
Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana centroamericana	1	0.05%
Momotidae	*Momotus lessonii*	Momoto corona negra	2	0.11%
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	2	0.11%
Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita pico grueso	29	1.59%
Passerellidae	*Arremonops chloronotus*	Rascador dorso verde	149	8.16%
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero crestirojo	4	0.22%
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Cheje	28	1.53%
Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro cachetes amarillos	37	2.03%
Psittacidae	*Eupsittula nana*	Periquito pecho sucio	59	3.23%
Psittacidae	*Pionus senilis*	Loro corona blanca	2	0.11%
Ramphastidae	*Pteroglosus torquatus*	Tucán collarejo	10	0.55%
Rhynchocyclidae	*Todirostrum cinereum*	Mosquitero espatulilla común	9	0.49%
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	1	0.05%
Thamnophilinae	*Taraba major*	Batara mayor	4	0.22%
Thraupidae	*Ramphocelus passerinii*	Tangara rabadilla roja	3	0.16%
Thraupidae	*Saltator atriceps*	Saltador cabeza negra	7	0.38%
Thraupidae	*Sporophila corvina*	Semillero variable	115	6.30%
Thraupidae	*Sporophila morelleti*	Semillero cuelliblanco	99	5.42%
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azulgris	33	1.81%
Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	Semillero oliváceo	6	0.33%
Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero volatinero	111	6.08%
Tinamidae	*Crypturellus boucardi*	Tinamu jamuey	1	0.05%
Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira puerquito	4	0.22%
Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Colibrí cola canela	44	2.41%
Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Colibrí garganta negra	5	0.27%
Trochilidae	*Phaethornis longirostris*	Colibrí ermitaño mesoamericano	14	0.77%
Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	Matraca tropical	5	0.27%
Troglodytidae	*Pheugopedius maculipectus*	Saltador moteado	22	1.20%
Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa cabeza negra	27	1.48%
Turdidae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	1	0.05%
Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo café	40	2.19%
Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Mosquero elenia copetón	2	0.11%
Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas gritón	4	0.22%
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	122	6.68%
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	74	4.05%
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano melancólico	10	0.55%
Total			**1,826**	**100%**

Tabla 93. Abundancia Relativa – Aves.

- Mamíferos

La especie con el valor más alto de Abundancia Relativa de los Mamíferos es el Mapache boreal (*Procyon lotor*) con el 39.72% (143 Individuos); mientras que el Ocelote (*Leopardus pardalis*) y el Leoncillo (*Puma yagouarundi*) presentaron la menor abundancia Relativa con el 0.28% (1 Individuo) cada una.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
Atelidae	*Alouatta villosa*	Saraguato negro	48	13.33%
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	3	0.83%
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	12	3.33%
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	3	0.83%
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	19	5.28%
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache común	8	2.22%
Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	1	0.28%
Felidae	*Puma yagouarundi*	Leoncillo	1	0.28%
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejón	61	16.94%
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache boreal	143	39.72%
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	3	0.83%
Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí labios blancos	58	16.11%
Total			**360**	**100%**

Tabla 94. Abundancia Relativa – Mamíferos.

4.4.2.2.2.4. Diversidad de la Fauna presente en el Área del Proyecto

Índice de Shannon-Wiener.

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). (Magurran, 1988).

Es una de las medidas de diversidad relacionadas con la teoría de información. Estas medidas parten del supuesto de que una comunidad (ensamblaje de organismos presentes en un hábitat) es análoga a un sistema en la cual existe un número finito de individuos, los cuales pueden ocupar un número, también finito-de categorías (especies, análogo de estados). (Magurran, 1988).

La estadística para describir esta situación: un sistema con un número finito de individuos y de categorías (especies); sin restricciones en cuanto al número de especies ni de individuos por categoría (especie), está dada por la fórmula; equivale a la incertidumbre acerca de la identidad de un elemento tomado al azar de una colección de **N** elementos distribuidos en **"s"** categorías, sin importar el número de elementos por categoría ni el número de categorías. Dicha incertidumbre aumenta con el número de categorías (riqueza) y disminuye cuando la mayoría de los elementos pertenecen a una categoría (Moreno, 2001).

La fórmula de Shannon-Weaver **(H' = - Σpi X Ln(pi)),** es la forma en la cual normalmente se presenta la diversidad de especies basada en la teoría de información; de esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Este índice se representa normalmente como H" y se expresa con un número positivo, se considera que valores superiores a tres reflejan una alta diversidad, mientras que valores entre 3 y 2, se consideran como de media diversidad y valores menores a 2 son sitios con baja diversidad.

- Amphibia

Los Anfibios presentan una diversidad baja, ya que obtuvieron un valor de **0.67** de diversidad por el índice de Shannon-Wiener. El resultado de la Equitatividad demuestra que en este grupo existen especies que dominan en cuanto a la cantidad de individuos, este grupo se encuentra dominado por la Rana lechosa (*Trachycephalus vermiculatus*) que tiene 29 individuos.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapito	7	0.18	-1.69	-0.31
Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo de caña	2	0.05	-2.94	-0.15
Hylidade	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana lechosa	29	0.76	-0.27	-0.21
Total			**38**	**Diversidad**		**0.67**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
1.10			0.61			

Tabla 95. Diversidad de Shannon-Wiener – Amphibia.

- Reptilia

Los Reptiles presentan una diversidad baja, ya que obtuvieron un valor de **1.11** de diversidad por el índice de Shannon-Wiener. El resultado de la Equitatividad demuestra que en este grupo existen especies que dominan en cuanto a la cantidad de individuos, este grupo se encuentra dominado por el Abaniquillo (*Anolis tropidonotus*) que tiene 29 individuos.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Corredora de petatillo	3	0.07	-2.69	-0.18
Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco rayado	5	0.11	-2.17	-0.25
Dactyloidae	*Anolis tropidonotus*	Abaniquillo	29	0.66	-0.42	-0.27
Dipsadidae	*Ninia sebae*	Culebra de cafetal espalda roja	3	0.07	-2.69	-0.18
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	4	0.09	-2.40	-0.22
Total			**44**	**Diversidad**		**1.11**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
1.61			0.69			

Tabla 96. Diversidad de Shannon-Wiener – Reptilia.

- Aves

Las Aves presentan una diversidad alta, ya que obtuvieron un valor de **3.38** de diversidad por el índice de Shannon-Wiener, la bibliografía cita que en resultados mayores a 3 la diversidad del sitio es alta. El resultado de la Equitatividad demuestra que en este grupo la cantidad de individuos se encuentra equilibrado en cuanto al número de especies, si bien es cierto que hay especies que dominan en cuanto a los individuos, esta se encuentra equilibrada.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	1	0.0005	-7.51	-0.004
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla negra menor	2	0.0011	-6.82	-0.007
Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Aguililla negra mayor	1	0.0005	-7.51	-0.004
Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Milano caracolero	1	0.0005	-7.51	-0.004
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	14	0.0077	-4.87	-0.037

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín pescador enano	1	0.0005	-7.51	-0.004
Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijiji	138	0.0756	-2.58	-0.195
Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	5	0.0027	-5.90	-0.016
Ardeidae	*Ardea alba*	Garzón blanco	9	0.0049	-5.31	-0.026
Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	3	0.0016	-6.41	-0.011
Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre	4	0.0022	-6.12	-0.013
Caprimulgidae	*Nyctidromus albicolis*	Tapacaminos	2	0.0011	-6.82	-0.007
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	18	0.0099	-4.62	-0.046
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	46	0.0252	-3.68	-0.093
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	138	0.0756	-2.58	-0.195
Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma colorada	42	0.0230	-3.77	-0.087
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca	28	0.0153	-4.18	-0.064
Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara pea	47	0.0257	-3.66	-0.094
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	23	0.0126	-4.37	-0.055
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Pijuy	115	0.0630	-2.76	-0.174
Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón guaco	6	0.0033	-5.72	-0.019
Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón selvático	2	0.0011	-6.82	-0.007
Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Eufonía garganta amarilla	1	0.0005	-7.51	-0.004
Furnariidae	*Synallaxis erythrothorax*	Hormiguero pepito	17	0.0093	-4.68	-0.044
Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	31	0.0170	-4.08	-0.069
Icteridae	*Psarocolius montezuma*	Oropendola de montezuma	1	0.0005	-7.51	-0.004
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	44	0.0241	-3.73	-0.090
Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana centroamericana	1	0.0005	-7.51	-0.004
Momotidae	*Momotus lessonii*	Momoto corona negra	2	0.0011	-6.82	-0.007
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	2	0.0011	-6.82	-0.007
Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita pico grueso	29	0.0159	-4.14	-0.066
Passerellidae	*Arremonops chloronotus*	Rascador dorso verde	149	0.0816	-2.51	-0.204
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero crestirojo	4	0.0022	-6.12	-0.013
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Cheje	28	0.0153	-4.18	-0.064
Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro cachetes amarillos	37	0.0203	-3.90	-0.079
Psittacidae	*Eupsittula nana*	Periquito pecho sucio	59	0.0323	-3.43	-0.111
Psittacidae	*Pionus senilis*	Loro corona blanca	2	0.0011	-6.82	-0.007
Ramphastidae	*Pteroglosus torquatus*	Tucán collarejo	10	0.0055	-5.21	-0.029
Rhynchocyclidae	*Todirostrum cinereum*	Mosquitero espatulilla común	9	0.0049	-5.31	-0.026
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	1	0.0005	-7.51	-0.004
Thamnophilinae	*Taraba major*	Batara mayor	4	0.0022	-6.12	-0.013
Thraupidae	*Ramphocelus passerinii*	Tangara rabadilla roja	3	0.0016	-6.41	-0.011
Thraupidae	*Saltator atriceps*	Saltador cabeza negra	7	0.0038	-5.56	-0.021
Thraupidae	*Sporophila corvina*	Semillero variable	115	0.0630	-2.76	-0.174
Thraupidae	*Sporophila morelleti*	Semillero cuelliblanco	99	0.0542	-2.91	-0.158
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azulgris	33	0.0181	-4.01	-0.073
Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	Semillero oliváceo	6	0.0033	-5.72	-0.019
Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero volatinero	111	0.0608	-2.80	-0.170
Tinamidae	*Crypturellus boucardi*	Tinamu jamuey	1	0.0005	-7.51	-0.004
Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira puerquito	4	0.0022	-6.12	-0.013
Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Colibrí cola canela	44	0.0241	-3.73	-0.090
Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Colibrí garganta negra	5	0.0027	-5.90	-0.016
Trochilidae	*Phaethornis longirostris*	Colibrí ermitaño mesoamericano	14	0.0077	-4.87	-0.037
Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	Matraca tropical	5	0.0027	-5.90	-0.016
Troglodytidae	*Pheugopedius maculipectus*	Saltador moteado	22	0.0120	-4.42	-0.053
Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa cabeza negra	27	0.0148	-4.21	-0.062
Turdidae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	1	0.0005	-7.51	-0.004

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo café	40	0.0219	-3.82	-0.084
Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Mosquero elenia copetón	2	0.0011	-6.82	-0.007
Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas gritón	4	0.0022	-6.12	-0.013
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	122	0.0668	-2.71	-0.181
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	74	0.0405	-3.21	-0.130
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano melancólico	10	0.0055	-5.21	-0.029
Total			**1,826**	**Diversidad**		**3.38**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
4.14			0.82			

Tabla 97. Diversidad de Shannon-Wiener – Aves.

- Mamíferos

Los Mamíferos presentan una diversidad baja, ya que obtuvieron un valor de **1.74** de diversidad por el índice de Shannon-wiener, la bibliografía cita que en resultados menores a 2 la diversidad del sitio es baja. El resultado de la Equitatividad demuestra que en este grupo la cantidad de individuos se encuentra equilibrado en cuanto al número de especies, si bien es cierto que hay especies que dominan en cuanto a los individuos, esta se encuentra equilibrada.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	(i)	pi	LN(pi)	piXLN(pi)
Atelidae	*Alouatta villosa*	Saraguato negro	48	0.13	-2.01	-0.27
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	3	0.01	-4.79	-0.04
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	12	0.03	-3.40	-0.11
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	3	0.01	-4.79	-0.04
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	19	0.05	-2.94	-0.16
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache común	8	0.02	-3.81	-0.08
Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	1	0.00	-5.89	-0.02
Felidae	*Puma yagouarundi*	Leoncillo	1	0.00	-5.89	-0.02
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejón	61	0.17	-1.78	-0.30
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache boreal	143	0.40	-0.92	-0.37
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	3	0.01	-4.79	-0.04
Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí labios blancos	58	0.16	-1.83	-0.29
Total			**360**	**Diversidad**		**1.74**
H'_{MAX} = LN(S)			**Equitatividad = H' / H'_{MAX}**			
2.48			0.70			

Tabla 98. Diversidad de Shannon-Wiener – Mamíferos.

4.4.2.2.3. Especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo* tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas

físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Categorías de riesgo

- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E).** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
- **En peligro de extinción (P).** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- **Amenazadas (A).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- **Sujetas a protección especial (Pr).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Comparando la lista de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la modificación del Anexo Normativo III de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en 2019 en el Diario Oficial de la Federación, con las especies detectadas tanto en el Sistema Ambienta como en el Área de Proyecto, se determinó que del Sistema Ambiental las siguientes especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM
Aves	Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro cachetes amarillos	A
Aves	Psittacidae	*Amazona farinosa*	Loro corona azul	P
Aves	Psittacidae	*Eupsittula nana*	Periquito pecho sucio	Pr
Aves	Psittacidae	*Pionus senilis*	Loro corona blanca	A
Mammalia	Atelidae	*Alouatta villosa*	Saraguato negro	P
Mammalia	Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí labios blancos	P

Tabla 99. Especies identificadas en el SA con estatus de protección.

Mientras que del Área de Proyecto las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM
Aves	Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro cachetes amarillos	A
Aves	Psittacidae	*Eupsittula nana*	Periquito pecho sucio	Pr
Aves	Psittacidae	*Pionus senilis*	Loro corona blanca	A
Mammalia	Atelidae	*Alouatta villosa*	Saraguato negro	P
Mammalia	Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí labios blancos	P

Tabla 100. Especies identificadas en el área del proyecto con estatus de protección.

4.4.2.2.4. Comparativa de las áreas en estudio

Análisis de la biodiversidad.

A fin de demostrar que el proyecto no comprometerá la biodiversidad faunística del Sistema Ambiental, se realiza un análisis de comparación de los valores de abundancia relativa, valor de importancia relativa e índice de diversidad de especies de Shannon-Wiener para la Fauna identificada. Por lo cual, se resume lo siguiente:

En lo referente a fauna silvestre y teniendo en consideración que la distribución de ésta es muy difícil circunscribirla a una superficie determinada, se puede señalar que dentro del **Sistema Ambiental** se reportan 97 especies de fauna silvestre distribuidas en 57 familias. Del grupo de los Anfibios se reportan 3 especies, de los Reptiles se reportan 9 especies, de las aves se reportan 73 especies y del grupo de los mamíferos se reportan 12 especies. Dentro del Área de Proyecto se identificaron 83 especies, distribuidas en 49 familias. Del grupo de los Anfibios se reportan 3 especies, de los Reptiles se reportan 5 especies, de las aves se reportan 63 especies y del grupo de los mamíferos se reportan 12 especies.

La fauna del **Sistema Ambiental** presenta mayor diversidad y riqueza específica que el **Área de Proyecto**, en los grupos de Aves y Mamíferos, mientras que, en los grupos de Anfibios y Reptiles, la mayor diversidad la presenta el Área de Proyecto, aunque la diferencia entre ambos es muy poca, esto debido a que en el área de Proyecto se detectaron menos ejemplares, lo cual altera la biodiversidad, ya que se el número de individuos se encuentra más distribuidos en el número de especies, no así en el SA donde se determinaron que existen especies que dominan estos grupos en cuanto a los individuos.

Además, es importante resaltar que la fauna puede desplazarse entre ambas superficies fácilmente dada la poca distancia entre ambos sistemas, por lo que podemos inferir que **no se pone en riesgo a la fauna** del ecosistema en cuestión.

Zona de Estudio	Concepto	Amphibia	Reptilia	Aves	Mammalia	Total
Sistema Ambiental	Familia	2	8	38	9	**57**
	Especies	3	9	73	12	**97**
	Individuos	75	143	4,578	547	**5,343**
	Diversidad	0.55	1.02	3.39	1.97	
	Diversidad máxima	1.10	2.20	4.29	2.48	
	Equitatividad	0.50	0.46	0.79	0.79	
Área de Proyecto	Familia	2	5	33	9	**49**
	Especies	3	5	63	12	**83**
	Individuos	38	44	1,826	37	**1,945**
	Diversidad	0.67	1.11	3.38	1.74	
	Diversidad máxima	1.10	1.61	4.14	2.48	
	Equitatividad	0.61	0.69	0.82	0.70	

Tabla 101. Comparativa entre Sistema Ambiental y Área del Proyecto.

- **Amphibia**

Comparando los datos, en el Sistema Ambiental se detectaron a 3 especies presentando una diversidad de Shannon – Wiener de 0.55, mientras que en el Área del Proyecto es de 0.67 en los dos casos, la diversidad es **BAJA**. Todas las especies detectadas en el Área del Proyecto, se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia		Abundancia Relativa		Diversidad	
			SA	PRO	SA	PRO	SA	PRO
Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapito	10	7	13.33%	18.42%	-0.27	-0.31
Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo de caña	3	2	4.00%	5.26%	-0.13	-0.15
Hylidade	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana lechosa	62	29	82.67%	76.32%	-0.16	-0.21
Total			**75**	**38**	**100%**	**100%**	**0.55**	**0.67**

Tabla 102. Comparativa Amphibia.

- **Reptilia**

Comparando los datos, en el Sistema Ambiental se detectaron a 9 especies presentando una diversidad de Shannon – Wiener de 1.02, mientras que en el Área del Proyecto es de 1.11 en los dos casos, la diversidad es **BAJA**. Todas las especies detectadas en el Área del Proyecto, se encuentran bien representadas en el SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia		Abundancia Relativa		Diversidad	
			SA	PRO	SA	PRO	SA	PRO
Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Corredora de petatillo	4	3	2.80%	6.82%	-0.10	-0.18
Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	Culebra lira	1		0.70%		-0.03	
Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco rayado	19	5	13.29%	11.36%	-0.27	-0.25
Dactyloidae	*Anolis tropidonotus*	Abaniquillo	104	29	72.73%	65.91%	-0.23	-0.27
Dipsadidae	*Ninia sebae*	Culebra de cafetal espalda roja	3	3	2.10%	6.82%	-0.08	-0.18
Elapidae	*Micrurus diastema*	Serpiente coralillo del sureste	2		1.40%		-0.06	
Geoemydidae	*Rhinoclemmys areolata*	Tortuga mojina de monte	1		0.70%		-0.03	
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	7	4	4.90%	9.09%	-0.15	-0.22
Viperidae	*Bothrops asper*	Nahuyaca terciopelo	2		1.40%		-0.06	
Total			**143**	**44**	**100%**	**100%**	**1.02**	**1.11**

Tabla 103. Comparativa Reptilia.

- **Aves**

Comparando los datos, en el Sistema Ambiental se detectaron a 73 especies presentando una diversidad de Shannon – Wiener de 3.39, mientras que en el Área del Proyecto es de 3.38 en los dos casos, la diversidad es **ALTA**. Todas las especies detectadas en el Área del Proyecto, se encuentran bien representadas en el SA.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Abundancia Relativa		Diversidad	
			SA	PRO	SA	PRO	SA	PRO
Acciipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	3	1	0.07%	0.05%	0.00	-0.004
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla negra menor	2	2	0.04%	0.11%	0.00	-0.007
Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Aguililla negra mayor	1	1	0.02%	0.05%	0.00	-0.004
Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Milano caracolero	1	1	0.02%	0.05%	0.00	-0.004

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Abundancia Relativa		Diversidad	
			SA	PRO	SA	PRO	SA	PRO
Acciipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	33	14	0.72%	0.77%	-0.04	-0.037
Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín pescador enano	1	1	0.02%	0.05%	0.00	-0.004
Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijiji	234	138	5.11%	7.56%	-0.15	-0.195
Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	5	5	0.11%	0.27%	-0.01	-0.016
Ardeidae	*Ardea alba*	Garzon blanco	10	9	0.22%	0.49%	-0.01	-0.026
Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	3	3	0.07%	0.16%	0.00	-0.011
Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre	4	4	0.09%	0.22%	-0.01	-0.013
Caprimulgidae	*Nyctidromus albicolis*	Tapacaminos	4	2	0.09%	0.11%	-0.01	-0.007
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	45	18	0.98%	0.99%	-0.05	-0.046
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	56	46	1.22%	2.52%	-0.05	-0.093
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	225	138	4.91%	7.56%	-0.15	-0.195
Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma colorada	196	42	4.28%	2.30%	-0.13	-0.087
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca	43	28	0.94%	1.53%	-0.04	-0.064
Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara pea	85	47	1.86%	2.57%	-0.07	-0.094
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	64	23	1.40%	1.26%	-0.06	-0.055
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Pijuy	228	115	4.98%	6.30%	-0.15	-0.174
Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco ardilla	3		0.07%		0.00	
Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón guaco	11	6	0.24%	0.33%	-0.01	-0.019
Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón selvático	4	2	0.09%	0.11%	-0.01	-0.007
Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Eufonia garganta amarilla	10	1	0.22%	0.05%	-0.01	-0.004
Furnariidae	*Synallaxis erythrothorax*	Hormiguero pepito	37	17	0.81%	0.93%	-0.04	-0.044
Galbulidae	*Galbula ruficauda*	Jacamar	2		0.04%		0.00	
Hirundinidae	*Progne chalybea*	Golondrina pecho gris	5		0.11%		-0.01	
Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	54	31	1.18%	1.70%	-0.05	-0.069
Icteridae	*Psarocolius montezuma*	Oropendola de montezuma	1	1	0.02%	0.05%	0.00	-0.004
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	151	44	3.30%	2.41%	-0.11	-0.090
Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana centroamericana	4	1	0.09%	0.05%	-0.01	-0.004
Momotidae	*Momotus lessonii*	Momoto corona negra	5	2	0.11%	0.11%	-0.01	-0.007
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	2	2	0.04%	0.11%	0.00	-0.007
Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita pico grueso	48	29	1.05%	1.59%	-0.05	-0.066
Passerellidae	*Arremonops chloronotus*	Rascador dorso verde	383	149	8.37%	8.16%	-0.21	-0.204
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero crestirojo	17	4	0.37%	0.22%	-0.02	-0.013
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Cheje	116	28	2.53%	1.53%	-0.09	-0.064
Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro cachetes amarillos	181	37	3.95%	2.03%	-0.13	-0.079
Psittacidae	*Amazona farinosa*	Loro corona azul	3		0.07%		0.00	
Psittacidae	*Eupsittula nana*	Periquito pecho sucio	204	59	4.46%	3.23%	-0.14	-0.111
Psittacidae	*Pionus senilis*	Loro corona blanca	2	2	0.04%	0.11%	0.00	-0.007
Ramphastidae	*Pteroglosus torquatus*	Tucan collarejo	17	10	0.37%	0.55%	-0.02	-0.029
Ramphastidae	*Ramphastos sulfuratus*	Tucán pico de canoa	12	9	0.26%	0.49%	-0.02	-0.026
Rhynchocyclidae	*Todirostrum cinereum*	Mosquitero espatulilla común	16		0.35%		-0.02	
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	1	1	0.02%	0.05%	0.00	-0.004
Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Batará barrado	19		0.42%		-0.02	
Thamnophilinae	*Taraba major*	Batara mayor	7	4	0.15%	0.22%	-0.01	-0.013
Thraupidae	*Habia fuscicauda*	Tangara hormiguera gorjiroja	6		0.13%		-0.01	
Thraupidae	*Ramphocelus passerinii*	Tangara rabadilla roja	12	3	0.26%	0.16%	-0.02	-0.011
Thraupidae	*Saltator atriceps*	Saltador cabeza negra	30	7	0.66%	0.38%	-0.03	-0.021
Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador garganta ocre	1		0.02%		0.00	
Thraupidae	*Sporophila corvina*	Semillero variable	260	115	5.68%	6.30%	-0.16	-0.174
Thraupidae	*Sporophila morelleti*	Semillero cuelliblanco	284	99	6.20%	5.42%	-0.17	-0.158
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azulgris	64	33	1.40%	1.81%	-0.06	-0.073

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Abundancia Relativa		Diversidad	
			SA	PRO	SA	PRO	SA	PRO
Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	Semillero oliváceo	6	6	0.13%	0.33%	-0.01	-0.019
Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero volatinero	457	111	9.98%	6.08%	-0.23	-0.170
Tinamidae	*Crypturellus soui*	Tinamú menor	2	1	0.04%	0.05%	0.00	-0.004
Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira puerquito	21	4	0.46%	0.22%	-0.02	-0.013
Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Colibri cola canela	72	44	1.57%	2.41%	-0.07	-0.090
Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Colibrí garganta negra	11	5	0.24%	0.27%	-0.01	-0.016
Trochilidae	*Phaethornis longirostris*	Colibrí ermitaño mesoamericano	17	14	0.37%	0.77%	-0.02	-0.037
Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	Matraca tropical	5	5	0.11%	0.27%	-0.01	-0.016
Troglodytidae	*Pheugopedius maculipectus*	Saltador moteado	79	22	1.73%	1.20%	-0.07	-0.053
Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa cabeza negra	83	27	1.81%	1.48%	-0.07	-0.062
Turdidae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	2	1	0.04%	0.05%	0.00	-0.004
Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo café	141	40	3.08%	2.19%	-0.11	-0.084
Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Mosquero elenia copetón	7	2	0.15%	0.11%	-0.01	-0.007
Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Luis pico grueso	5		0.11%		-0.01	
Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas griton	8	4	0.17%	0.22%	-0.01	-0.013
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito comun	244	122	5.33%	6.68%	-0.16	-0.181
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	147	74	3.21%	4.05%	-0.11	-0.130
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano melancolico	51	10	1.11%	0.55%	-0.05	-0.029
Vireonidae	*Pachysylvia decurtata*	Vireocillo cabeza gris	5		0.11%		-0.01	
Total			**4,578**	**1,826**	**100%**	**100%**	**3.39**	**3.38**

Tabla 104. Comparativa Aves.

- **Mamíferos**

Comparando los datos, en el Sistema Ambiental se detectaron a 12 especies presentando una diversidad de Shannon – Wiener de 1.97, mientras que en el Área del Proyecto es de 1.74 en los dos casos, la diversidad es **BAJA**. Todas las especies detectadas en el Área del Proyecto, se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental.

Familia	Nombre cientifico	Nombre común	Abundancia		Abundancia Relativa		Diversidad	
			SA	PRO	SA	PRO	SA	PRO
Atelidae	*Alouatta villosa*	Saraguato negro	88	48	16.09%	13.33%	-0.29	-0.27
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	3	3	0.55%	0.83%	-0.03	-0.04
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	24	12	4.39%	3.33%	-0.14	-0.11
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	41	3	7.50%	0.83%	-0.19	-0.04
Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Guaqueque centroamericano	20	19	3.66%	5.28%	-0.12	-0.16
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache común	9	8	1.65%	2.22%	-0.07	-0.08
Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	2	1	0.37%	0.28%	**-0.02**	-0.02
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejon	19	1	3.47%	0.28%	-0.12	-0.02
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache boreal	110	61	20.11%	16.94%	-0.32	-0.30
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	149	143	27.24%	39.72%	-0.35	-0.37
Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecari de collar	4	3	0.73%	0.83%	-0.04	-0.04
Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí labios blancos	78	58	14.26%	16.11%	-0.28	-0.29
Total			**547**	**360**	**100%**	**100%**	**1.97**	**1.74**

Tabla 105. Comparativa Mamíferos.

4.4.2.2.5. Especies de fauna Indicadoras del medio ambiente

La conservación de la biodiversidad y la salud de los ecosistemas son aspectos críticos para el equilibrio y sostenibilidad del entorno natural. El estudio de los sistemas naturales resulta extremadamente complejo debido al gran número de factores que deben ser considerados simultáneamente para obtener una visión global de la diversidad y la estabilidad de sus componentes. En este contexto, los indicadores ecológicos juegan un papel crucial. Estos indicadores, que incluyen especies, grupos taxonómicos y procesos ecológicos, permiten una evaluación detallada de los sistemas ecológicos, funcionando como estimadores de la biodiversidad a diferentes niveles jerárquicos, desde genes hasta paisajes (Dale y Beyeler, 2001).

El Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de Especies Silvestres en México (MER) define la vulnerabilidad biológica intrínseca de un taxón como el conjunto de factores relacionados con su historia o forma de vida que lo hacen susceptible a riesgos. Estos factores pueden incluir la estrategia reproductiva, los parámetros demográficos, la historia de vida, la fenología y otros aspectos biológicos (Tambutti et al., 2001).

Dentro de este marco, las especies de fauna consideradas como indicadores ecológicos son aquellas cuyo estado de salud, abundancia o comportamiento refleja las condiciones ambientales generales de su ecosistema. Estas especies son fundamentales para evaluar la calidad del hábitat, la salud del ecosistema y los impactos de las actividades humanas. Su sensibilidad a cambios en el entorno las convierte en señales tempranas de problemas ecológicos, proporcionando valiosa información para la gestión y conservación ambiental.

A continuación, de acuerdo con los resultados del inventario de fauna que se llevó a cabo en el Área del Proyecto y el Sistema Ambiental, se presentan las especies sirven indicadoras.

- **Aves**

Se identificaron 72 especies, de las cuales 14 tienen alta vulnerabilidad, 39 vulnerabilidad media y 19 baja, según Berlanga (2019). La NOM-059-SEMARNAT-2010 clasifica 15 especies en categorías de amenaza, incluyendo 6 en peligro de extinción y 8 sujetas a protección especial. Los índices de diversidad sugieren una fragilidad media del paisaje, con una alta diversidad en comparación con su hábitat natural, debido a la presencia de zonas agrícolas, en el caso particular del área de estudio, corresponde a un monocultivo de palma de aceite.

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Residencia	NOM-059	UICN	END/EX	V V
Aves	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Semillero Variable	R	sc	LC	ne	ND
Aves	Tinamidae	*Crypturellus boucardi*	Tinamu jamuey	R	A	LC	ne	17
Aves	Ramphastidae	*Ramphastos sulfuratus*	Tucán Pico Canoa	R	A	NT	ne	15
Aves	Passerellidae	*Arremonops chloronotus*	Rascador Dorso Verde	R	sc	LC	ne	15
Aves	Psittacidae	*Pionus senilis*	Loro corona blanca	R	A	LC	ne	14
Aves	Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa Cabeza Negra	R	sc	LC	ne	14
Aves	Trochilidae	*Phaethornis longirostris*	Colibrí Ermitaño Mesoamericano	R	sc	LC	ne	14
Aves	Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro Cachetes Amarillos	R	sc	LC	ne	14
Aves	Psittacidae	*Eupsittula nana*	Perico Pecho Sucio	R	sc	LC	ne	13

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Residencia	NOM-059	UICN	END/EX	V V
Aves	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	MI,R	sc	LC	ne	13
Aves	Icteridae	*Psarocolius montezuma*	Oropendola de montezuma	R	Pr	LC	ne	13
Aves	Furnariidae	*Synallaxis erythrothorax*	Hormiguero Pepito	R	sc	LC	ne	13
Aves	Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre	R	Pr	LC	ne	13
Aves	Troglodytidae	*Pheugopedius maculipectus*	Saltapared Moteado	R	sc	LC	ne	13
Aves	Vireonidae	*Pachysylvia decurtata*	Vireocillo Cabeza Gris	R	Pr	LC	ne	13
Aves	Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Aguililla negra mayor	R	Pr	LC	ne	12
Aves	Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	Matraca tropical	R	sc	LC	ne	12
Aves	Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Eufonia Garganta Amarilla	R	sc	LC	ne	12
Aves	Galbulidae	*Galbula ruficauda*	Jacamar	R	A	LC	ne	12
Aves	Thraupidae	*Saltator atriceps*	Saltador Cabeza Negra	R	sc	LC	ne	12
Aves	Psittacidae	*Amazona farinosa*	Loro Corona Azul	R	P	NT	ne	12
Aves	Thraupidae	*Habia fuscicauda*	Tangara hormiguera gorjiroja	R	sc	LC	ne	12
Aves	Ramphastidae	*Pteroglossus torquatus*	Tucancillo Collarejo	R	Pr	LC	ne	11
Aves	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	R	A	LC	ne	11
Aves	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín pescador enano	R	sc	LC	ne	11
Aves	Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita Pico Grueso	R	sc	LC	ne	11
Aves	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón Selvático de Collar	R	Pr	LC	ne	11
Aves	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	R	sc	LC	ne	11
Aves	Thraupidae	*Ramphocelus passerinii*	Tangara Rabadilla Roja	R	sc	LC	ne	11
Aves	Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Colibrí Garganta Negra	R, MV, MI	sc	LC	ne	11
Aves	Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana Norteña	R	sc	LC	ne	11
Aves	Tinamidae	*Crypturellus soui*	Tinamú Menor	R	A	LC	ne	11
Aves	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Colibrí Cola Canela	R	sc	LC	ne	10
Aves	Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	MI	sc	LC	ne	10
Aves	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón Guaco	R	sc	LC	ne	10
Aves	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma Colorada	R	sc	LC	ne	10
Aves	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara Pea	R	sc	LC	ne	10
Aves	Thamnophilinae	*Taraba major*	Batará Mayor	R	Pr	LC	ne	10
Aves	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero crestirojo	R	sc	LC	ne	9
Aves	Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador Garganta Ocre	R	sc	LC	ne	9
Aves	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	R	sc	LC	ne	9
Aves	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	MI	sc	LC	ne	9
Aves	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo	R	sc	LC	ne	9
Aves	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	R	sc	LC	ne	9
Aves	Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	Semillero oliváceo	R	sc	LC	ne	9
Aves	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	R, MV	sc	LC	ne	9
Aves	Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira Puerquito	R	sc	LC	ne	9
Aves	Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo Café	R	sc	LC	ne	8
Aves	Turdidae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo Sargento	R	sc	LC	ne	8
Aves	Rhynchocyclidae	*Todirostrum cinereum*	Mosquerito Espatulilla Común	R	sc	LC	ne	8
Aves	Acciipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	R	sc	LC	ne	8
Aves	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	R	sc	LC	ne	8
Aves	Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	R	sc	LC	ne	8
Aves	Momotidae	*Momotus lessonii*	Momoto Corona Negra	R	sc	LC	ne	8
Aves	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azulgris	R	sc	LC	ne	7
Aves	Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Batará Barrado	R	sc	LC	ne	7
Aves	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Golondrina Pecho Gris	R, MV	sc	LC	ne	7
Aves	Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Mosquero Elenia	R	sc	LC	ne	7

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Residencia	NOM-059	UICN	END/EX	V V
			Copetón					
Aves	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Luis Pico Grueso	R	sc	LC	ne	7
Aves	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca	MI, R	sc	LC	ne	7
Aves	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	R	sc	LC	ne	7
Aves	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Tapacaminos	R	sc	LC	ne	7
Aves	Acciipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla Caminera	R	sc	LC	ne	7
Aves	Thraupidae	*Sporophila morelleti*	Semillero de Collar	R	sc	LC	ne	6
Aves	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Milano caracolero	R	Pr	LC	ne	5
Aves	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito Común	R	sc	LC	ne	5
Aves	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mexicano	R, MV	sc	LC	ne	5
Aves	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	R	sc	LC	ne	5
Aves	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita Canela	R	sc	LC	ne	5
Aves	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	R	sc	LC	ne	5
Aves	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de Collar Turca	R	sc	LC	Exo	5
Aves	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero Brincador	R	sc	LC	ne	4
Aves	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	R	sc	LC	ne	4

Tabla 106. Lista de especies de la clase Aves y grado de vulnerabilidad (VV).

Reptilia.

Se registraron 9 especies. La NOM-059-SEMARNAT-2010 clasifica 2 especies como sujetas a protección especial y amenazadas, mientras que la IUCN clasifica una especie como casi amenazada y el resto como de preocupación menor. Los resultados indican que la vulnerabilidad de las especies en este grupo es baja, con una distribución amplia y estabilidad poblacional.

Clase	Familia	*Nombre científico*	Nombre común	NOM-059	IUCN
Reptilia	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Corredora de petatillo	-	LC
Reptilia	Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	Culebra lira	-	LC
Reptilia	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco rayado	-	LC
Reptilia	Dactyloidae	*Anolis tropidonotus*	Abaniquillo	-	LC
Reptilia	Elapidae	*Micrurus diastema*	Serpiente coralillo del sureste	Pr	LC
Reptilia	Geoemydidae	*Rhinoclemmys areolata*	Tortuga mojina de monte	A	NT
Reptilia	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	-	-
Reptilia	Viperidae	*Bothrops asper*	Nahuyaca terciopelo	-	LC
Reptilia	Dipsadidae	*Ninia sebae*	Culebra de cafetal espalda roja	-	LC

Tabla 107. Lista de especies de la clase Reptilia catalogadas en la NOM-059 y la IUCN.

Amphibia.

Se identificaron 3 especies, ninguna de las cuales está catalogada en la NOM-059-SEMARNAT o en la IUCN. A pesar de que este grupo es conocido por ser altamente amenazado, las especies registradas muestran una alta resistencia a los cambios de hábitat, lo que se refleja en su inclusión en la categoría de preocupación menor por la IUCN.

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	IUCN
Amphibia	Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapito	LC
Amphibia	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo de caña	LC
Amphibia	Hylidade	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana lechosa	LC

Tabla 108. Lista de especies de la clase Amphibia y su categoría en la IUCN.

Mammalia.

Para este grupo se registraron 14 especies, de las cuales 4 se encuentran en la NOM-059, 3 en la categoría de Peligro de Extinción (P), Pecarí labios blancos (Tayassu pecari), Ocelote (Leopardus pardalis) y Saraguato negro (Alouatta villosa). Y una en la categoría de Amenazada (A) Leoncillo (Puma yagouarundi). Para la IUCN se encontraron 2 especies, una en la categoría Vulnerable (VU) Pecari labios blancos (Tayassu pecari), la otra en la categoría En Peligro (EN) Saraguato negro (Alouatta villosa).

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM	IUCN
Mammalia	Atelidae	*Alouatta villosa*	Saraguato negro	P	EN
Mammalia	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	LC
Mammalia	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	-	LC
Mammalia	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	-	LC
Mammalia	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	-	LC
Mammalia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache común	-	LC
Mammalia	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	P	LC
Mammalia	Felidae	*Puma yagouarundi*	Leoncillo	A	LC
Mammalia	Procyonidae	*Nasua narica*	Tejon	-	LC
Mammalia	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache boreal	-	LC
Mammalia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	-	LC
Mammalia	Tayassuidae	*Tayassu pecari*	Pecarí labios blancos	P	VU
Mammalia	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Guaqueque centroamericano	-	LC
Mammalia	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecari de collar	-	-

Tabla 109. Lista de especies de la clase Mammalia y su categoría en la NOM-059 y la IUCN.

Se encontraron 14 especies, de las cuales 4 están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluyendo especies en peligro de extinción y amenazadas. La IUCN clasifica 2 de estas especies como vulnerables y en peligro. A pesar de la alteración del hábitat por actividades antropogénicas, estas especies han demostrado capacidad de adaptación, aunque su presencia en el área de estudio sigue siendo afectada por la fragmentación del hábitat.

De acuerdo con lo anterior, el estudio del componente faunístico proporciona una visión integral de la salud ecológica del ecosistema, destacando la importancia de las especies indicadores en la evaluación de la biodiversidad y la estabilidad ambiental. Los indicadores ecológicos, tales como las especies y los grupos taxonómicos analizados, ofrecen información crítica sobre la integridad del ecosistema y su capacidad para resistir y recuperarse de las perturbaciones.

Las especies identificadas en el estudio reflejan diferentes niveles de vulnerabilidad, lo que señala tanto la riqueza biológica del área como su fragilidad. En particular, las aves, con 14 especies de alta vulnerabilidad y 39 de vulnerabilidad media, muestran que el paisaje, a pesar de su alta diversidad en comparación con su hábitat natural, enfrenta una fragilidad media. Esto es significativo en un contexto donde predominan los monocultivos de palma de aceite, un factor que altera los hábitats naturales y puede impactar negativamente en la biodiversidad.

Para los reptiles, la baja vulnerabilidad observada y la amplia distribución de las especies registradas sugieren que, aunque el hábitat ha sido modificado, estas especies pueden tener una mayor capacidad de adaptación a las condiciones cambiantes. En contraste, las especies de anfibios, a

pesar de estar clasificadas como de preocupación menor, revelan una notable resistencia a los cambios de hábitat, lo cual es indicativo de una alta capacidad de adaptación a ambientes modificados, aunque no exenta de riesgo.

El grupo de mamíferos, por su parte, incluye varias especies catalogadas como en peligro de extinción o vulnerables. La capacidad de adaptación observada en algunas de estas especies es notable, pero la fragmentación del hábitat, exacerbada por las actividades humanas, sigue afectando su presencia y distribución. Esto subraya la importancia de medidas de conservación que aborden la fragmentación del hábitat y promuevan la conectividad ecológica.

En conclusión, la presencia y el estado de vulnerabilidad de las especies en el área de estudio proporcionan una indicación clara de la salud del ecosistema y su capacidad para mantener su biodiversidad en un paisaje dominado por áreas agrícolas. A pesar de los impactos antropogénicos, los datos obtenidos subrayan la importancia de las especies indicadores como herramientas valiosas para la formulación de estrategias de manejo y conservación.

Sin embargo, es importante señalar que, durante el desarrollo del proyecto, se llevarán a cabo la implementación de medidas encaminas a la preservación de la biodiversidad, entre las cuales se encuentran lalbores de Ahuyentamiento de fauna previo al inicio de labores en el frente de trabajo, y en caso de ser necesario, la reubicación de especies de fauna.

4.4.3. Paisaje

El paisaje se puede entender como el conjunto de elementos naturales y aquellos de origen antropogénico, que, en ocasiones modifican o se superponen a los anteriores, formando un mosaico que dota de características propias al territorio, distinguiéndolo de los espacios aledaños. Así pues, se puede entender que el paisaje es la percepción visual y mental, individual o colectiva del conjunto en un espacio.

El paisaje puede ser analizado y clasificado a través de términos cualitativos basados principalmente en observaciones subjetivas, lo cual, cataloga al paisaje como una escena, partiendo del punto de vista del objeto percibido, realizando así, un estudio de carácter perceptual valorando la calidad estética o visual.

Partiendo de la idea del paisaje como elemento visual, se considera que tiene un valor intrínseco, y su calidad puede definirse en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y el horizonte escénico que lo enmarca, es decir, del conjunto de características visuales y emocionales que califican su belleza.

Para llevar a cabo la valoración paisajística en el presente estudio, se utilizó la metodología propuesta por Delgado y Pantoja (2016), la cual permite calcular el Valor Paisajístico (VPAI) como: $VPAI = (0.75 * PIN) + (0.25 * PEX)$, dónde PIN: Paisaje Intrínseco; PEX: Paisaje Extrinseco.000

El PIN, se define como la percepción que, de una unidad territorial o paisajística, obtiene un observador situado en cualquier punto del entorno. Equivale, por lo tanto, a una consideración de la unidad como emisora de vistas. Este parámetro se obtiene en función de cinco componentes que describen las características visuales: Fisiografía (FI), Agua (AG), Vegetacion (VG), Elementos Artificiales (EA) y Composicion (CM). Por lo que se calcula como: $PIN = 0{,}1\,FI + 0{,}1\,AG + 0{,}2\,VG + 0{,}2\,EA + 0{,}4\,CM$.

Se definen de la siguiente manera:

Fisiografía: Describe las características fisiográficas y geomorfológicas dominantes en cada sitio candidato, valorándose en función de la forma y singularidad morfológica, altura y complejidad topográfica.

Agua: El valor se asigna por la presencia o ausencia de agua en cada atractivo potencial y por las formas en que esta se manifiesta.

Vegetación: Se valora la relevancia paisajística que determinadas formaciones vegetales adquieren espacial y visualmente en cada sitio potencial y su entorno inmediato.

Elementos Artificiales: Mide el efecto de la actividad humana sobre el medio natural.

Composición: Se define como un componente de síntesis, resultado de la combinación de los distintos elementos visuales que conforman el medio físico, biótico y humano. Este valor surge de la agregación de dos componentes: interacción (i) y cromatismo (c). El peso que se le otorga a cada uno de ellos es de 0,6 y 0,4, respectivamente, y se expresa como: $CM = 0.6\,i + 0.4\,c$. La Interacción (i), a su vez, está definida por el Grado de Complejidad (cp) o número de elementos que se combinan (vegetación, relieve, agua) y el Grado de Armonía o Naturalidad (ar) en que los diferentes componentes que determinan el paisaje se han integrado.

El valor para la interacción se obtiene a partir de la suma de los dos factores, se otorga un peso superior al factor armonía, ya que la naturalidad y la concordancia en que los distintos elementos que configuran el paisaje se fusionan espacialmente otorgan al paisaje una de sus principales características intrínsecas. Los valores que se asignan son en función de: $i = 0.3\,cp + 0.7\,ar$. La valoración otorgada es de 1 a 5, siendo 1 muy baja complejidad y muy baja armonía, y 5 muy alta. El cromatismo (c) valora el color de la composición paisajística en función de criterios de: diversidad, variabilidad estacional y contraste.

La valoración de los componentes para el cálculo del PIN es la siguiente:

Componente	Criterio	Valor
Fisiografía	Sin rasgos sobresalientes	0
	Rasgos obvios pero no resaltan	1
	Rasgos sobresalientes	2
	Formaciones accidentadas/montañosas	3
	Formaciones onduladas	2
	Formaciones llanas	1

Componente	Criterio	Valor
Agua	Sin presencia de agua	0
	Arroyos de alta montaña	2
	Fuentes secundarias	3
	Fuentes primarias	4
	Cascadas	5
Vegetación	Formaciones forestales poco intervenidas	5
	Formaciones forestales secundarias, matorrales o con bosques plantados	4
	Cultivos con mosaicos forestales	3
	Pastizales y cultivos	2
	Suelos desnudos	1
Elementos Artificiales	Intervención no acorde a la aptitud del suelo	0
	Intervención acorde con la aptitud del suelo en 30% e integrada al paisaje	1
	Intervención acorde con la aptitud del suelo en 50% e integrada al paisaje	2
	Intervención acorde con la aptitud del suelo en 70% e integrada al paisaje	3
	Intervención acorde con la aptitud del suelo e integrado al paisaje	4
	Hay ausencia de elementos artificiales	5
Composición	**Interacción**	
	Muy Baja	1
	Baja	2
	Media	3
	Alta	4
	Muy Alta	5
	Cromatismo	
	Muy Baja	1
	Baja	2
	Media	3
	Alta	4
	Muy Alta	5

Tabla 110. Componentes, criterios y calificación para la valoración del paisaje intrínseco

El PEX se define como la percepción que obtiene un observador situado en una determinada unidad paisajística del entorno que le rodea. Este concepto recoge el potencial de vistas de cada uno de los atractivos potenciales y se expresa en función de la amplitud y profundidad del Campo de Visión (Pr), la Calidad del Tema (Ct) de las vistas que se percibe y la Posición Altitudinal (po) relativa en la que se encuentra el observador. El PEX se calcula como $PEX = 0.4\,Pr + 0.4\,Ct + 0.2\,PO$

Los criterios para la calificación de cada uno de los componentes de la ecuación se definen de la siguiente manera:

Profundidad Visual: La calificación de la profundidad visual (PR) y está dada por la distancia que se percibe desde cada uno de los sitos,

Calidad del tema (ct): En la calidad del tema se evalúa el atractivo que puede tener un sitio potencial para atraer a posibles observadores.

Posición Altitudinal (po): Hace referencia a la ubicación del observador, ya que de esta depende la percepción del paisaje.

La valoración de los componentes para el cálculo del PEX es la siguiente:

Componente	Criterio	Valor
Profundidad Visual	Lejana	5
	Media distancia	4
	Media distancia	3
	Próximas	2
	Inmediatas	1
Calidad del Tema	Excelente	5
	Buena	4
	Regular	3
	Mala	2
	Muy mala	1
Posición Altitudinal	Posición superior	5
	A nivel	3
	A nivel más bajo	1

Tabla 111. Componentes, criterios y calificación para la valoración del paisaje extrínseco.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al valorar el Sistema Ambiental y el área del Proyecto conforme a la metodología descrita.

Área de Estudio	FI	AG	VG	EA	CM	PIN	PR	CT	PO	PEX	VPAI
Sistema Ambiental	1.00	3.00	3.00	2.00	2.38	2.35	2.00	3.00	5.00	3.00	**2.51**
Área del Proyecto	1.00	3.00	3.00	2.00	2.20	2.28	2.00	3.00	5.00	3.00	**2.46**

Tabla 112. Cálculo de Valor Paisajístico (VPAI) del SA y Área del Proyecto.

Tanto el paisaje presente para el área del Proyecto y el Sistema Ambiental, se encuentra dominado por una fisiográfica sin variaciones en cuanto a la altitud y pendientes, con formaciones llanas; en cuando a los cuerpos de agua, se conforma por cuerpos y corrientes de agua en las periferias, don del principal cauce corresponde al Río Salinas (Mojellón, Chixoy), el cual se encuentra entre los límites de Chiapas y México. En cuanto a la vegetación, se tienen diversas formaciones de correspondientes a zonas forestales de Selva Alta Perennifolia, así como áreas agrícolas y pastizales. En cuanto a los elementos artificiales, se encuentra en una zona con desarrollo de actividades agrícolas, siendo susceptible a intervención humana.

4.4.4. Medio Socioeconómico

4.4.4.1. Demografía

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), dentro del Municipio de Benemérito de las Américas, se reportó una población total de 23,603 habitantes, donde el 50.1% son hombres y el 49.9% son mujeres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron

0 a 4 años (3,116 habitantes), 5 a 9 años (3,012 habitantes) y 10 a 14 años (2,729 habitantes). Respecto a la densidad poblacional, es de 21.6 hab/km^2.

4.4.4.2. Características económicas

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), la Población Económicamente Activa (PEA) es del 63.0%, donde el 34.8 % son mujeres y el 65.2 % hombres.

En cuanto a la Población No Económicamente Activa (PNEA), es del 36.0 %, donde el 61.1% son personas dedicas a labores del hogar, 28.3 % estudiantes, 5.6 % personas que se dedicas a otras actividades no económicas, 4.7 % personas con alguna limitación física o mental y 0. % jubilados y pensionados.

Entre las principales ocupaciones de la región se encuentran las siguientes (Secretaría de Economía, 2023):

- Trabajadores en el cultivo de maíz y/o frijol (17.5%)
- Trabajadores de apoyo en actividades agrícolas (12%)
- Empleados de ventas, despachadores y dependientes de comercios (5.48%)
- Comerciantes en establecimientos (5.45%)

Con lo anterior, es claro que las actividades agrícolas son uno de los principales sustentos de la población de Benemérito de las Américas, no solo por las actividades en campo, sino también con los productos de dichos trabajos en comercios.

4.4.4.3. Etnicidad

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), la Población que habla lenguas indígenas es de 3,963 habitantes, siendo el 16.79 % de la población total del Municipio.

Las lenguas indígenas más habladas dentro del municipio son Tseltal (2,252 hab.), Ch'ol (619 hab.), Q'eqchil' (320 hab.), Tsotsil (197 hab.) y Chinanteco (161 hab.).

4.4.5. Medio Sociocultural

El actual pueblo y municipio de Benemérito de las Américas tiene su origen en el cumplimiento de los Acuerdos de San Andrés Larráinzar sobre derechos y cultura indígena que firmaron los representantes del EZLN y del gobierno federal y estatal el 16 de febrero de 1996.

Se conforma como municipio de Chiapas el 28 de julio de 1999 tras la solicitud de reconocimiento de los habitantes del municipio como tal. El nombre del municipio nace en memoria del ilustre patriota mexicano Benito Juárez García. Su extensión comprende parte de la rica zona de Marqués de Comillas del antiguo municipio de Ocosingo, Chiapas.

De acuerdo con la Secretaría del Bienestar (2022), el municipio cuenta con un grado de marginación Alto y Medio en relación al rezago social, situando a un total de 19,344 habitantes en situación de pobreza, lo cual representa el 81.95% de la población de Benemérito de las Américas.

Considerando lo anterior, el avance a proyectos que permitan no solo la generación de nuevos empleos longevos para el sustento continuo de los trabajadores, sino que también promuevan ingresos monetarios con la oferta de productos de gran demanda nacional que permitan el desarrollo de las comunidades locales, es de gran importancia.

4.5. Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental de la región donde se encuentra inmerso el Proyecto revela una compleja interacción entre diversos factores climáticos, geológicos, edafológicos, hidrológicos y de uso del suelo, que configuran un entorno natural diverso y dinámico. La información recopilada proporciona una visión integral del área y permite identificar tanto las oportunidades como las limitaciones para el desarrollo sostenible de proyectos en la zona.

Desde una perspectiva climática, el área del Proyecto se encuentra completamente en una unidad climática, que se caracteriza por un clima tropical de monzón con lluvias estacionales y temperaturas elevadas. Esta condición climática favorece una rica biodiversidad, pero también implica desafíos relacionados con la gestión de recursos hídricos y la adaptación a variaciones en las precipitaciones.

Geológicamente, el área del Proyecto está asentada sobre una formación de Arenisca-Conglomerado Poligénico, lo que sugiere una estructura sedimentaria consolidada que puede influir en la estabilidad del suelo y en la dinámica de las corrientes superficiales.

Desde el punto de vista fisiográfico, el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto se ubican en la Sierra Lacandona, con topoformas caracterizadas por un relieve montañoso con lomeríos y llanuras. Esta configuración topográfica influye en la hidrología local, donde se encuentran corrientes intermitentes y perennes.

En términos edafológicos, el área presenta una diversidad de tipos de suelo, con predominancia de Umbrisol, Vertisol, Luvisol, y Acrisol. La presencia de estos suelos sugiere un potencial agrícola significativo en la región.

La hidrología superficial muestra una vulnerabilidad media a inundaciones, según el Índice de Peligro por Inundaciones del CENAPRED. Aunque la región no está altamente expuesta a inundaciones severas, es importante implementar medidas de manejo de riesgos para proteger las infraestructuras y las áreas agrícolas.

El uso del suelo en el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto incluye una mezcla de vegetación secundaria arbustiva y arbórea, pastizales cultivados, y áreas agrícolas. Esta diversidad de usos indica una interacción activa entre las actividades humanas y el entorno natural.

Por la naturaleza del Proyecto "*Instalación y Operación de un sistema de riego por mini aspersión fija en plantaciones de palma de aceite, municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas*", este se

encuentra en un área que presenta desarrollo de cultivo con plantaciones de Palma Africana con remanente de vegetación forestal en las zonas adyacentes y en la periferia, fuera del área del Proyecto. Sin embargo, a pesar de la presencia de vegetación natural en los alrededores, el proyecto se encuentra en una zona que ya ha sido previamente impactada, por lo que el desarrollo de las obras no requerirá el cambio de uso del suelo, ya que no existe vegetación forestal dentro de las áreas a intervenir, siendo únicamente necesario llevar a cabo la remoción de especies herbáceas en lugares donde sea necesario, por lo que tampoco se afectará la vegetación de las zonas circundantes. Además, los trabajos de instalación se realizarán de manera gradual en periodos considerablemente corto, por personal capacitado en este tipo de obras, disminuyendo así las afectaciones a otras áreas.

Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas y todas aquellas que la Autoridad determine necesarias, las posibles afectaciones negativas que se ocasionen a raíz de la implementación del presente Proyecto serán minimizadas. De esta manera, se considera que el Proyecto es viable ecológicamente.

Asimismo, las actividades que integran el Proyecto, no se encuentran en conflicto con las creencias, usos o costumbres de la localidad, ni de la región. Igualmente, no afectan de manera negativa a ningún grupo étnico, y aportará al desarrollo económico de las poblaciones involucradas, beneficiando a nivel regional y local por la necesidad de personal para el desarrollo de las diversas actividades que componen el proyecto a largo plazo durante la vida productiva de la plantación existente, así como para surtir la demanda de productos derivados de la palma africana, por lo que el proyecto es viable en el ámbito.

2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P)

MODALIDAD PARTICULAR

"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MINI ASPERSIÓN FIJA EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE, EN EL MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS"

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE: PALMAS DE COMILLAS, S.A.P.I. DE C.V.

Contenido

Capítulo 5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales 1
5.1. Metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales 1
5.1.1. Indicadores de Impacto 1
5.1.1.1. Identificación de factores 1
5.1.2. Criterios y metodología de evaluación de impactos ambientales 2
5.2. Evaluación de los impactos ambientales 6
5.2.1. Matices de Impacto Ambiental 8
5.3. Análisis de los impactos ambientales 15

Índice de Tablas

Tabla 1. Actividades que generan impactos ambientales. 1
Tabla 2. Descripción de impactos por componente ambiental. 2
Tabla 3. Criterios y Valoración de Importancia de los impactos ambientales. 4
Tabla 4. Valoración de Importancia de Impactos. 5

Índice de Gráficos

Gráfico 1. División de unidades de importancia ponderadas 5
Gráfico 2. Resumen de Impactos Ambientales. 7

Capítulo 5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

5.1. Metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales

5.1.1. Indicadores de Impacto

Para el análisis y evaluación de las actividades que comprende el Proyecto se realizaron consideraciones que se obtienen de forma determinativa a partir de la realización de las matrices de impactos, de su ponderación y su síntesis. En dichas matrices se toma en cuenta la información integral de todo el Proyecto y las relaciones que tienen las obras a realizar con cada uno de los componentes ambientales, sociales y económicos del medio en el que se encuentra inmerso.

Asimismo, se llevó a cabo un análisis de dicha información para la identificación de las actividades del Proyecto que pudieran provocar impactos ambientales positivos y negativos y se efectuaron visitas a campo para la verificación de las condiciones del medio natural y los rangos específicos del terreno, aunado a la ejecución de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración.

Con todos los datos recopilados y de acuerdo con la naturaleza del Proyecto a evaluar, se hizo el estudio correspondiente y en la Tabla 1 se enlistan aquellas actividades que son consideradas como generadoras de impactos ambientales en cada una de las etapas que comprende el Proyecto.

Etapa	Actividad
Preparación del terreno	Delimitación del área del Proyecto
	Limpieza de malezas
Instalación	Apertura de zanjas
	Introducción de materiales
	Instalación del Punto de Captación
	Instalación de Equipos y Sistemas de Energía
	Instalación del sistema de riego
	Retiro de materiales y limpieza del área
	Aplicación de Medidas
Operación y Mantenimiento	Deshierbe del área de cultivo
	Riego de cultivos
	Mantenimiento del sistema de riego

Tabla 1. Actividades que generan impactos ambientales.

5.1.1.1. Identificación de factores

A continuación, en la Tabla 2 se describen los componentes del medio natural que se verán afectados por la realización e implementación de las obras y actividades que constituyen el Proyecto:

Componente	Impacto	Descripción
Atmósfera	Generación de emisiones y partículas	Se generarán emisiones hacia la atmósfera por el uso de maquinaria y el levantamiento de polvos por los constantes movimientos.
	Aumento de Nivel de Ruido	Se generará un aumento en los niveles de ruido, debido a la presencia antrópica, vehículos y equipos.

Componente	Impacto	Descripción
Suelo	Modificación en capas de suelo	Se ocasionarán modificaciones en las capas superficiales del suelo por la remoción de la capa superficial y el uso de equipos y maquinaria.
Agua	Cambio en la oferta hídrica	Se ocasionarán modificaciones en los recursos hídricos superficiales por el uso del sistema de riego
Flora	Cambios en la cobertura vegetal herbácea	Se realizarán modificaciones de la distribución de la cobertura vegetal herbácea, por la remoción de esta.
Fauna	Desplazamiento de fauna	Se generarán perturbaciones (ruido, vibraciones, presencia antropogénica) que aumentarán el desplazamiento de la fauna hacia otras zonas.
Paisaje	Modificación escénica del paisaje	Por la presencia antropogénica y la remoción de la vegetación se ocasionarán cambios en la percepción visual y calidad del paisaje.
Social	Mejoras en la calidad de vida	Por la operación del proyecto, se potenciará la producción de los productos derivados de las plantaciones de palma, permitiendo el abastecimiento a nivel local y regional de los derivados que se obtienen de estos cultivos.
Económico	Generación de empleos	Por las actividades que engloba el Proyecto, se generarán empleos; los cuales potenciarán la derrama económica.

Tabla 2. Descripción de impactos por componente ambiental.

5.1.2. Criterios y metodología de evaluación de impactos ambientales

Existen diversas metodologías que permiten llevar a cabo evaluación de impactos ambientales, para la presente MIA, se empleó la Matriz de Conesa (2009), la cual ha sido empleada en diversos estudios, como los elaborados por Almazo y Alzate (2018), Aguilar (2019) y Guerra (2022). Este método consiste en la valoración cualitativa de los impactos ambientales a partir de la determinación de la Importancia, utilizando 11 criterios de valoración, los cuales son Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad, que son explicados a mayor detalle más adelante.

Para llevar a cabo la evaluación, como primer paso seleccionaron las actividades del Proyecto y los factores ambientales a los cuales se ocasionarán los impactos, y posteriormente se procedió a elaborar las matrices que se describen a continuación:

1. ***Matriz de Identificación de Impactos***

Es de tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes, y dispuestas en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el medio afectado, para posteriormente, obtener una valoración de estos para cada etapa considerada.

2. ***Matriz de Importancia***

Una vez identificadas las acciones y los efectos del medio que, presumiblemente serán impactados por el desarrollo del proyecto, por medio de la Matriz de Importancia se realiza la valoración cualitativa, con lo cual, se puede obtener una idea del efecto que cada acción impactante tendrá sobre los factores ambientales.

Los elementos de la matriz, identifican la importancia (I_{ij}) del impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad (A_i) sobre un factor considerado (F_j). De esta forma, se puede medir el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que se define como Importancia del Impacto.

Por medio de la Importancia, se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, mediante el siguiente modelo:

$$\boldsymbol{I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)}$$

Donde:

Naturaleza (±): Alude a la naturaleza del impacto, pudiendo ser Benéfico (+) o Perjudicial (-), sobre las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

Intensidad (I): Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa.

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto.

Momento (MO): El momento o plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando.

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras

Reversibilidad (RE): Se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que estas dejan de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (RE): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI): Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera

Efecto (FE): Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

En cuanto a la valoración de los atributos para la valoración de los impactos, son los siguientes:

Criterio	Calificación	Escala	Criterio	Calificación	Escala
Naturaleza (±)	Impacto Benéfico	+	**Sinergia (SI)**	Sin Sinergismo o Simple	1
	Impacto Perjudicial	-		Sinergismo Moderado	2
Intensidad (I)	Baja	1		Muy Sinérgico	4
	Media	2	**Acumulación (AC)**	Simple	1
	Alta	4		Acumulativo	4
	Muy Alta	8	**Efecto (EF)**	Indirecto o Secundario	1
	Total	12		Directo o Primario	4
Extensión (EX)	Puntual	1	**Periodicidad (PR)**	Irregular	1
	Parcial	2		Periódico o Regularidad Intermitente	2
	Amplio o Extenso	4		Continuo	4
	Total	8	**Recuperabilidad (MC)**	Recuperable de Manera Inmediata	1
	Crítico	+4		Recuperable a Corto Plazo	2
Momento (MO)	Largo Plazo	1		Recuperable a Medio Plazo	3
	Medio Plazo	2		Recuperable a Largo Plazo	4
	Corto Plazo	3		Mitigable, Susceptible y Compensable	4
	Inmediato	4		Irrecuperable	8
	Crítico	+4	**Reversibilidad (RV)**	Corto Plazo	1
Persistencia (PE)	Fugaz o Efímero	1		Medio Plazo	2
	Momentáneo	1		Largo Plazo	3
	Temporal o Transitorio	2		Irreversible	4
	Pertinaz o Persistente	3			
	Permanente o Constante	4			

Tabla 3. Criterios y Valoración de Importancia de los impactos ambientales.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- **Intensidad Total**, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.
- **Intensidad Muy Alta o Alta**, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- **Intensidad Alta**, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- **Intensidad Media o Baja**, y afección mínima de los restantes símbolos.

De acuerdo con los valores de importancia de los impactos, se categorizan de la siguiente manera:

Valor	Significado
<25	Impacto Irrelevante
Entre 25 y 50	Impacto Moderado
Entre 50 y 75	Impacto Severo
>75	Impacto Crítico

Tabla 4. Valoración de Importancia de Impactos.

3. *Matriz de Importancia Depurada*

Una vez obtenida la matriz de Importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para esto, se realiza un paso preliminar, el cual consiste en la depuración de la matriz de Importancia, con la finalidad de descartar los impactos menores y no significativos. Para seleccionar los impactos a ser eliminados, se consideran aquellos que no sobrepasan el umbral mínimo de importancia, es decir, aquellos que pueden ser considerados como Irrelevantes, los cuales presentan un valor de Importancia menor a 25, o bien, aquellos que sean considerados sumamente importantes y determinantes, los cuales no puedan ser minimizados ni atenuados con la introducción de medidas correctoras y que merecen un tratamiento específico.

De acuerdo con lo anterior, y para el caso del Proyecto, una vez realizado el análisis de la Matriz de Importancia, únicamente se descartaron los impactos considerados Irrelevantes (<25), ya que no se tienen impactos de gran importancia que no puedan ser minimizados o atenuados con la ejecución de medidas preventivas y de mitigación.

4. *Matriz Ponderada*

Los diversos factores del medio dependiendo de la contribución que tengan sobre la situación ambiental, dependerá de la importancia de cada uno. Cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es importante establecer la importancia relativa de los factores según mayor o menor contribución con la situación del medio.

Por ende, se han establecido pesos ponderados por factor, expresados en unidades de importancia (UIP), resultando de la distribución relativa de 1,000 unidades asignadas al total de factores ambientales considerados, proponiendo distribuciones como la siguiente:

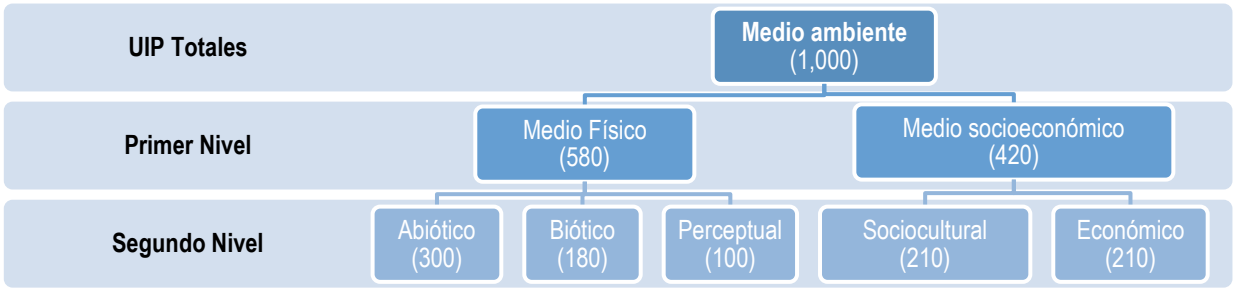

Gráfico 1. División de unidades de importancia ponderadas

Cada vértice de cada nivel se reparte, a su vez, entre las ramas de nivel inferior y así sucesivamente. Los UIP pueden variar, en función del proyecto, con base en los efectos que ciertas

acciones causan en determinados factores, de acuerdo a la naturaleza de las actividades a evaluar en casos concretos y específicos.

A continuación, se presentan la distribución de las unidades de importancia (UIP) para el Proyecto:

Medio	Subsistema	Componente	Elemento		UIP
Componentes del Medio	Medio Inerte	Atmosfera	Generación de emisiones y partículas	1	75
			Aumento en niveles de ruido	2	75
		Total de Atmosfera	**Abs.**		**150**
		Suelo	Modificación de las capas de suelo	3	75
		Total de Suelo	**Abs.**		**75**
		Agua	Cambio en la oferta hídrica	4	75
		Total de Agua	**Abs.**		**75**
	Total Medio Inerte		**Abs.**		**300**
	Medio Biótico	Flora	Cambios en la cobertura vegetal herbácea	5	90
		Total de Flora	**Abs.**		**90**
		Fauna	Desplazamiento de fauna	6	90
		Total de Fauna	**Abs.**		**90**
		Paisaje	Modificación escénica del paisaje	7	100
		Total de Paisaje	**Abs.**		**100**
	Total de Medio Biótico		**Abs.**		**280**
	Medio Sociocultural	Sociedad	Mejoras en la calidad de vida	8	210
		Total de Sociedad	**Abs.**		**210**
	Total de Medio Sociocultural		**Abs.**		**210**
	Medio Económico	Economía	Generación de empleos	9	210
		Total de Economía	**Abs.**		**210**
	Total de Medio Económico		**Abs.**		**210**
Impacto Ambiental Total			**Abs.**		**1000**

Tabla 5. Distribución de UIP para los elementos del proyecto.

De acuerdo con lo presentado, la distribución de las UIP del proyecto quedó de forma tal que, para el Medio Inerte se tienen 300 UIP; el Medio Biótico 280 UIP; en los Medios Sociocultural y Económico es de 210 UIP en cada una, teniéndose un total de 1,000 unidades.

De esta manera, la matriz ponderada muestra la valoración absoluta y relativa de los impactos por etapa, por medio de los diversos subsistemas por componente y por elemento.

5.2. Evaluación de los impactos ambientales

Se identificaron componentes del medio ambiente que presumiblemente pueden ser impactados al desarrollar las actividades que conforman el Proyecto. Posterior a esto se integró la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales con **9 acciones** susceptibles de causar impactos sobre **11 elementos ambientales y socioeconómicos**. De esta matriz se detectaron **53 interacciones**, por lo que se considera que cada una de ellas representa un posible impacto potencial.

Posteriormente, se llevó a cabo la valoración de importancia de los impactos ambientales, en los cuales, de acuerdo con los resultados obtenidos, se obtuvieron un total de **24 de tipo moderado** de los cuales, **21 son positivos y 3 negativos;** mientras que los **22 restantes** fueron catalogados

como **irrelevantes** (de los cuales, **1 son positivos** y **28 negativos**), debido a que no sobrepasan el umbral mínimo (<25) de Importancia.

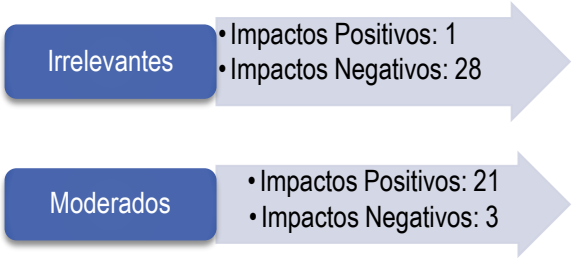

Gráfico 2. Resumen de Impactos Ambientales.

Una vez obtenida la valoración de importancia de los impactos ambientales, se realizó la Matriz de Importancia Depurada, en la cual, se descartaron los impactos considerados Irrelevantes (que no sobrepasan el umbral mínimo de 25), ya que no se tienen impactos de gran importancia que no puedan ser minimizados o atenuados con la ejecución de medidas preventivas y de mitigación. Por lo tanto, una vez efectuado el proceso de cribado, se obtuvieron un total de **22 impactos**, de los cuales, **19 son positivos** y **3 negativos**.

Como se muestra en la matriz ponderada, y como resultado de la suma de todos los impactos para cada factor ponderada por su importancia, se tiene que la etapa con mayor impacto ambiental total es la Etapa de Construcción con un valor de **398** unidades ambientales, que corresponde al **39.8%** respecto a las 1,000 unidades consideradas para el sistema ambiental.

Desde el punto de vista de subsistema, se determina que la mayor afectación se registra en el subsistema abiótico con **-32** unidades ambientales, y el subsistema Económico es el de mayor beneficio, con **175** unidades ambientales. Por ende, se considera que el proyecto es socioeconómicamente útil y ecológicamente aceptable.

Las matrices para la valoración de los impactos ambientales del proyecto se presentan a continuación.

5.2.1. Matices de Impacto Ambiental

1. Matriz de Identificación de Impactos

Matriz de identificación de impactos				**Actividades**										
Simbología: Se señalan con el siguiente símbolo (X) las interacciones que pueden causar impactos al medio				**Preparación**		**Instalación**							**Operación y Mantenimiento**	
				Delimitación del área del Proyecto	Limpieza de malezas	Apertura de zanjas	Introducción de materiales	Instalación del Punto de Captación	Instalación de Equipos y Sistemas de Energía	Instalación del sistema de riego	Retiro de materiales y limpieza del área	Aplicación de medidas de prevención y mitigación	Riego de cultivos	Mantenimiento del sistema de riego
Subsistema	**Componente**	**Elemento Ambiental**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Inerte	Atmósfera	Generación de emisiones y partículas	1			X	X	X	X	X		X		
		Aumento en niveles de ruido	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Suelo	Modificación de las capas de suelo	3			X						X		
	Agua	Cambio en la oferta hídrica	5									X	X	
Biótico	Flora	Cambios en la cobertura vegetal herbácea	6		X							X		X
	Fauna	Desplazamiento de fauna	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Paisaje	Modificación escénica del paisaje	10		X		X	X			X	X		
Sociocultural	Sociedad	Mejoras en la calidad de vida	11									X	X	X
Económico	Economía	Generación de empleos	12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Matriz de identificación				**Actividades**										
Simbología: Se señalan los impactos identificados con IIJ, donde I corresponde a la Columnas Acciones y J los Factores				**Preparación**		**Instalación**							**Operación y Mantenimiento**	
				Delimitación del área del Proyecto	Limpieza de malezas	Apertura de zanjas	Introducción de materiales	Instalación del Punto de Captación	Instalación de Equipos y Sistemas de Energía	Instalación del sistema de riego	Retiro de materiales y limpieza del área	Aplicación de medidas de prevención y mitigación	Riego de cultivos	Mantenimiento del sistema de riego
Subsistema	**Componente**	**Elemento Ambiental**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Inerte	Atmósfera	Generación de emisiones y partículas	1			I3,1	I4,1	I5,1	I6,1	I7,1		I9,1		
		Aumento en niveles de ruido	2	I1,2	I2,2	I3,2	I4,2	I5,2	I6,2	I7,2	I8,1	I9,2	I10,2	I11,2
	Suelo	Modificación de las capas de suelo	3			I3,3						I9,3		
	Agua	Cambio en la oferta hídrica	5									I9,4	I10,4	
Biótico	Flora	Cambios en la cobertura vegetal herbácea	6		I2,5							I9,5		I11,5
	Fauna	Desplazamiento de fauna	9	I1,6	I2,6	I3,6	I4,6	I5,,6	I6,6	I7,6	I8,6	I9,6		I11,6
	Paisaje	Modificación escénica del paisaje	10		I2,7		I4,7	I5,7			I8,7	I9,7		
Sociocultural	Sociedad	Mejoras en la calidad de vida	11									I9,8	I10,8	I11,8
Económico	Economía	Generación de empleos	12	I1,9	I2,9	I3,9	I4,9	I5,9	I6,9	I7,9	I8,9	I9,9	I10,9	I11,9

2. *Valoración de Importancia*

Criterio	Criterios																											
	$I_{1,2}$	$I_{1,6}$	$I_{1,9}$	$I_{2,2}$	$I_{2,5}$	$I_{2,6}$	$I_{2,7}$	$I_{2,9}$	$I_{3,1}$	$I_{3,2}$	$I_{3,3}$	$I_{3,6}$	$I_{3,9}$	$I_{4,1}$	$I_{4,2}$	$I_{4,6}$	$I_{4,7}$	$I_{4,9}$	$I_{5,1}$	$I_{5,2}$	$I_{5,6}$	$I_{5,7}$	$I_{5,9}$	$I_{6,1}$	$I_{6,2}$	$I_{6,6}$	$I_{6,9}$
Naturaleza (+/-)	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Intensidad (I)	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2
Extensión (EX)	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Momento (MO)	4	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	4
Persistencia (PE)	1	2	3	1	3	2	3	3	1	2	4	2	3	1	2	2	3	3	1	2	2	3	3	1	2	2	3
Reversibilidad (RV)	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2
Sinergia (SI)	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2
Acumulación (AC)	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	4
Efecto (EF)	4	1	4	4	4	1	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	1	1	4
Periodicidad (PR)	1	1	4	1	4	1	2	4	1	1	4	1	4	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	1	1	4
Recuperabilidad (MC)	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2
Importancia	**-21**	**-20**	**35**	**-21**	**-30**	**-20**	**-22**	**35**	**-21**	**-20**	**-31**	**-20**	**35**	**-21**	**-20**	**-20**	**-22**	**35**	**-21**	**-20**	**-20**	**-22**	**35**	**-21**	**-20**	**-20**	**35**

Criterio	Criterios																										
	$I_{7,1}$	$I_{7,2}$	$I_{7,6}$	$I_{7,9}$	$I_{8,1}$	$I_{8,6}$	$I_{8,7}$	$I_{8,9}$	$I_{9,1}$	$I_{9,2}$	$I_{9,3}$	$I_{9,4}$	$I_{9,5}$	$I_{9,6}$	$I_{9,7}$	$I_{9,8}$	$I_{9,9}$	$I_{10,2}$	$I_{10,4}$	$I_{10,8}$	$I_{10,9}$	$I_{11,2}$	$I_{11,5}$	$I_{11,6}$	$I_{11,8}$	$I_{11,9}$
Naturaleza (+/-)	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+
Intensidad I	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2
Extensión EX	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	4	2	2	1	2	1	2
Momento (MO)	4	2	2	4	4	2	3	4	4	4	2	1	1	2	1	4	4	1	1	2	4	4	4	2	1	4
Persistencia (PE)	1	2	2	3	1	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	3	3
Reversibilidad (RV)	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2
Sinergia (SI)	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
Acumulación (AC)	1	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	1	4	4
Efecto (EF)	4	1	1	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4
Periodicidad (PR)	1	1	1	4	1	1	2	4	2	2	4	4	4	2	4	4	4	2	2	4	4	1	2	1	2	4
Recuperabilidad (MC)	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	4	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2
Importancia	**-21**	**-20**	**-20**	**35**	**-21**	**-20**	**23**	**35**	**33**	**33**	**33**	**34**	**32**	**31**	**25**	**33**	**35**	**-24**	**-32**	**38**	**35**	**-21**	**-24**	**-20**	**29**	**35**

3. Matriz de Importancia

Matriz de importancia				**Actividades**										
Simbología: <25: Impacto Irrelevante Entre 25 y 50: Impacto Moderado Entre 50 y 75: Impacto Severo >75: Impacto Crítico				**Preparación**		**Instalación**							**Operación y Mantenimiento**	
				Delimitación del área del Proyecto	Limpieza de malezas	Apertura de zanjas	Introducción de materiales	Instalación del Punto de Captación	Instalación de Equipos y Sistemas de Energía	Instalación del sistema de riego	Retiro de materiales y limpieza del área	Aplicación de medidas de prevención y mitigación	Riego de cultivos	Mantenimiento del sistema de riego
Subsistema	**Componente**	**Elemento Ambiental**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Inerte	Atmósfera	Generación de emisiones y partículas	1			-21	-21	-21	-21	-21		33		
		Aumento en niveles de ruido	2	-21	-21	-20	-20	-20	-20	-20	-21	33	-24	-21
	Suelo	Modificación de las capas de suelo	3			-31						33		
	Agua	Cambio en la oferta hídrica	5									34	-32	
Biótico	Flora	Cambios en la cobertura vegetal herbácea	6		-30							32		-24
	Fauna	Desplazamiento de fauna	9	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	31		-20
	Paisaje	Modificación escénica del paisaje	10		-22		-22	-22			23	25		
Sociocultural	Sociedad	Mejoras en la calidad de vida	11									33	38	29
Económico	Economía	Generación de empleos	12	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

4. ***Matriz de Importancia Depurada***

Matriz de importancia depurada				**Actividades**										
Simbología: <25: Impacto Irrelevante Entre 25 y 50: Impacto Moderado Entre 50 y 75: Impacto Severo >75: Impacto Crítico				**Preparación**		**Instalación**							**Operación y Mantenimiento**	
				Delimitación del área del Proyecto	Limpieza de malezas	Apertura de zanjas	Introducción de materiales	Instalación del Punto de Captación	Instalación de Equipos y Sistemas de Energía	Instalación del sistema de riego	Retiro de materiales y limpieza del área	Aplicación de medidas de prevención y mitigación	Riego de cultivos	Mantenimiento del sistema de riego
Subsistema	**Componente**	**Elemento Ambiental**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Inerte	Atmósfera	Generación de emisiones y partículas	1									33		
		Aumento en niveles de ruido	2									33		
	Suelo	Modificación de las capas de suelo	3			-31						33		
	Agua	Cambio en la oferta hídrica	5									34	-32	
Biótico	Flora	Cambios en la cobertura vegetal herbácea	6		-30							32		
	Fauna	Desplazamiento de fauna	9									31		
	Paisaje	Modificación escénica del paisaje	10									25		
Sociocultural	Sociedad	Mejoras en la calidad de vida	11									33	38	29
Económico	Economía	Generación de empleos	12	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

5. ***Matriz Ponderada***

Matriz Ponderada						Acción																	
						Preparación				Instalación									Operación y Mantenimiento				
						Delimitación del área del Proyecto	Limpieza de malezas	Total por Etapa		Apertura de zanjas	Introducción de materiales	Instalación del Punto de Captación	Instalación de Equipos y Sistemas de Energía	Instalación del sistema de riego	Retiro de materiales y limpieza del área	Aplicación de medidas de prevención y mitigación	Total por Etapa		Riego de cultivos	Mantenimiento del sistema de riego	Total por Etapa	
Factores Ambientales Afectados																							
	Subsistema	Componente	Elemento Ambiental		UIP	1	2	Abs.	Rel.	3	4	5	6	7	8	9	Abs.	Rel.	10	11	Abs.	Rel.
Componentes del Medio	Medio Inerte	Atmosfera	Generación de emisiones y partículas	1	75			0	0							33	33	2.475			0	0
			Aumento en niveles de ruido	2	75			0	0							33	33	2.475			0	0
		Total de Atmosfera	**Absoluto**		**150**	**0**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**66**	**66**	**-**	**0**	**0**	**0**	**-**
			Relativo		**0.15**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**33**	**-**	**4.95**	**0**	**0**	**-**	**0**
		Suelo	Modificación de las capas de suelo	3	75			0	0	-31						33	2	2.475			0	0
		Total de Suelo	**Absoluto**		**75**	**0**	**0**	**0**	**-**	**-31**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**33**	**2**	**-**	**0**	**0**	**0**	**-**
			Relativo		**0.075**	**0**	**0**	**-**	**0**	**-31**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**33**	**-**	**0.15**	**0**	**0**	**-**	**0**
		Agua	Cambio en la oferta hídrica	4	75			0	0							34	34	2.55	-32		-32	-2.4
		Total de Agua	**Absoluto**		**75**	**0**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**34**	**-**	**-32**	**0**	**-32**	**-**
			Relativo		**0.075**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**-**	**2.55**	**-32**	**0**	**-**	**-2.4**
	Total del Medio Inerte		**Absoluto**		**300**	**0**	**0**	**0**	**-**	**-31**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**133**	**102**	**-**	**-32**	**0**	**-32**	**-**
			Relativo		**0.3**	**0**	**0**	**-**	**0**	**-7.75**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**33.25**	**-**	**7.65**	**-8**	**0**	**-**	**-2.4**
	Medio Biótico	Flora	Cambios en la cobertura vegetal herbácea	5	90		-30	-30	-2.7							32	32	2.88			0	0
		Total de Flora	**Absoluto**		**90**	**0**	**-30**	**-30**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**32**	**32**	**-**	**0**	**0**	**0**	**-**
			Relativo		**0.09**	**0**	**-30**	**-**	**-2.7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**32**	**-**	**2.88**	**0**	**0**	**-**	**0**
		Fauna	Desplazamiento de fauna	6	90			0	0							31	31	2.79			0	0
		Total de Fauna	**Absoluto**		**90**	**0**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**31**	**31**	**-**	**0**	**0**	**0**	**-**
			Relativo		**0.09**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**31**	**-**	**2.79**	**0**	**0**	**-**	**0**
		Paisaje	Modificación escénica del paisaje	7	100			0	0							25	25	2.5			0	0
		Total del Paisaje	**Absoluto**		**100**	**0**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**25**	**25**	**-**	**0**	**0**	**0**	**-**
			Relativo		**0.1**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**25**	**-**	**2.5**	**0**	**0**	**-**	**0**
	Total del Medio Biotico		**Absoluto**		**280**	**0**	**-30**	**-30**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**88**	**88**	**-**	**0**	**0**	**0**	**-**
			Relativo		**0.28**	**0**	**-9.64**	**-**	**-2.7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**29.18**	**-**	**8.17**	**0**	**0**	**-**	**0**
	Medio Sociocultural	Sociedad	Mejoras en la calidad de vida	8	210			0	0							33	33	6.93	38	29	67	14.07
		Total de	**Absoluto**		**210**	**0**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**33**	**33**	**-**	**38**	**29**	**67**	**-**

Matriz Ponderada						Acción																	
						Preparación		Total por Etapa		Instalación							Total por Etapa		Operación y Mantenimiento		Total por Etapa	
						Delimitación del área del Proyecto	Limpieza de malezas			Apertura de zanjas	Introducción de materiales	Instalación del Punto de Captación	Instalación de Equipos y Sistemas de Energía	Instalación del sistema de riego	Retiro de materiales y limpieza del área	Aplicación de medidas de prevención y mitigación			Riego de cultivos	Mantenimiento del sistema de riego		
Factores Ambientales Afectados																							
	Subsistema	Componente	Elemento Ambiental		UIP	1	2	Abs.	Rel.	3	4	5	6	7	8	9	Abs.	Rel.	10	11	Abs.	Rel.
		Sociedad	Relativo		0.21	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	33	-	6.93	38	29	-	14.07
	Total del Medio Sociocultural		Absoluto		210	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	33	33	-	38	29	67	-
			Relativo		0.21	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	33	-	6.93	38	29	-	14.07
	Medio Económico	Economía	Generación de empleos	9	210	35	35	70	14.7	35	35	35	35	35	35	35	245	51.45	35	35	70	14.7
		Total de Economía	Absoluto		210	35	35	70	-	35	35	35	35	35	35	35	245	-	35	35	70	-
			Relativo		0.21	35	35	-	14.7	35	35	35	35	35	35	35	-	51.45	35	35	-	14.7
	Total de Medio Económico		Absoluto		210	35	35	70	-	35	35	35	35	35	35	35	245	-	35	35	70	-
			Relativo		0.21	35	35	-	14.7	35	35	35	35	35	35	35	-	51.45	35	35	-	14.7
Impacto Ambiental Total			Absoluto		1000	35	5	40	-	4	35	35	35	35	35	289	468	-	41	64	105	-
			Relativo		1	7.35	4.65	-	12.00	5.03	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35	32.43	-	74.20	12.93	13.44	-	26.37

5.3. Análisis de los impactos ambientales

De acuerdo con la Matriz Depurada, los Impactos Moderados de tipo Negativos, se originarán por la remoción de la vegetación herbácea durante la etapa de Preparación del Sitio, así como por la apertura de zanjas para la colocación de la infraestructura hidráulica necesaria para la instalación del sistema de riego. Otro de los impactos, se tendrá durante la fase de operación y mantenimiento, principalmente al componente Agua, por el uso de este recurso de forma constante para el riego de los cultivos de palma.

La matriz de valoración absoluta proporciona una visión detallada de los impactos ambientales asociados con las acciones del proyecto en tres etapas: preparación, construcción, y operación y mantenimiento. Esta evaluación se centra en varios componentes ambientales, incluyendo el medio inerte, el medio biótico, el medio sociocultural y el medio económico.

En el medio inerte, el análisis muestra que los impactos más notables se producen durante la etapa de operación. Para la atmósfera, los componentes de generación de emisiones y partículas y aumento en niveles de ruido presentan impactos significativos durante esta fase. En la etapa de preparación e instalación, los impactos en estos aspectos son nulos, lo que sugiere que las emisiones y el ruido no tendrán un efecto negativo en el medio. En cuanto al suelo, la modificación de las capas de suelo muestra un impacto negativo en la etapa de preparación. Esto indica que la alteración del suelo durante la preparación tiene un impacto desfavorable, pero esto será disminuido por medio de la aplicación de las medidas de mitigación y prevención. Los cambios en la oferta hídrica presentan un impacto negativo de durante la etapa de operación, esto se debe a que, el principal recurso para riego será el agua.

En el medio biótico, los impactos varían según el componente. Los cambios en la cobertura vegetal herbácea muestran un impacto negativo en la etapa de preparación y un impacto positivo durante la operación. Esto se debe a que, será necesario remover especies herbáceas dentro del área de Proyecto para la preparación del sitio. Respecto a la fauna experimentará desplazamiento, principalmente durante las etapas de preparación e instalación. La modificación escénica del paisaje también presenta un impacto en la etapa de operación negativo, debido a la artificialización del entorno ocasionando alteraciones visuales en el paisaje.

En el medio sociocultural y económico son los componentes que tendrán mayores impactos positivos, debido a la mejora en la calidad de vida y generación de empleos. Esto indica que la implementación de proyecto tiene un efecto beneficioso notable en la calidad de vida de las comunidades, así como una fuente para crear empleo y estimular la economía local. Además, se observa que la implementación de las diversas de medidas de prevención y mitigación tienen efectos positivos sobre todos los componentes ambientales.

En resumen, la matriz revela que el proyecto tiene impactos ambientales negativos significativos en la etapa de operación, particularmente en términos de emisiones y oferta hídrica. Sin embargo, también ofrece beneficios significativos, especialmente en la calidad de vida y la creación de empleo. Para mitigar los efectos negativos, es crucial implementar medidas que reduzcan las emisiones y gestionen adecuadamente el recurso hídrico, mientras se maximizan los beneficios positivos del proyecto. Es importante señalar que, los impactos de carácter negativo serán mitigados, controlados y/o prevenidos por medio de la aplicación de diversas medidas y estrategias diseñadas para garantizar el equilibrio ecológico del medio donde se localiza el Proyecto; estas medidas son abordadas en mayor detalle en el Capítulo 6 del presente documento.

2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P)

MODALIDAD PARTICULAR

"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MINI ASPERSIÓN FIJA EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE, EN EL MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS"

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE: PALMAS DE COMILLAS, S.A.P.I. DE C.V.

Contenido

Capítulo 6. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 1
6.1. Descripción de las medidas de prevención o programas de medidas preventivas por componente ambiental 1
6.1.1. Medidas de Adaptación al Cambio Climático 10
6.1.2. Medidas de Prevención de Desastres y Adaptación 11
6.1.3. Protocolos de Respuesta Ante Emergencias Ambientales y Eventos Hidrometeorológicos 11
6.2. Seguimiento y control 14
6.2.1. Plan de Manejo y Programa de Vigilancia Ambiental 14
6.2.1.1. Programa de Vigilancia Ambiental 14
6.2.1.1.1. Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental 15
6.2.1.1.2. Medidas de Ubicación y Diseño 16
6.2.1.1.2. Procedimiento de Construcción y Operación 16
6.2.1.1.3. Programa de Monitoreo 17
6.2.1.1.4. Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia 17
6.2.1.1.5. Medidas Socioeconómicas 18
6.2.1.1.6. Matriz de Planeación 18
6.2.2. Seguimiento y Control 20
6.2.2.1. Estrategia de Seguimiento y Monitoreo 20

Índice de Tablas

Tabla 1. Medidas de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto. 10
Tabla 2. Protocolo de Respuesta ante Emergencias ambientales. 13
Tabla 3. Protocolo de respuesta ante eventos hidrometeorológicos. 14
Tabla 4. Matriz de planeación para el PVA. 20
Tabla 5. Indicadores de éxito de medidas de prevención y mitigación. 24

Capítulo 6. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

6.1. Descripción de las medidas de prevención o programas de medidas preventivas por componente ambiental

Con el objetivo de prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico por la ejecución de un proyecto, es necesario establecer un conjunto de medidas de prevención o mitigación, con el fin de lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del proyecto.

El Reglamento de la Ley General del Equilibro Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impactos ambiental (REIA) define a las medidas que integran el proyecto de la como Medidas Preventivas y de Mitigación, son definidas de la siguiente manera:

- **Medidas Preventivas:** *"Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente".*

- **Medidas de Mitigación:** *"Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas"*.

A estas, también se le pueden añadir las Medidas Compensatorias, que son el conjunto de acciones que buscan bonificar los daños provocados por los impactos ambientales negativos que no pudieron ser atenuados o prevenidos.

A continuación, se presentan las medidas preventivas y de mitigación aplicables durante el desarrollo del Proyecto por componente ambiental:

Medidas de Prevención y Mitigación	
Componente: Atmósfera	1. **Medidas Preventivas y de Mitigación:** o **Medida:** Actividades diarias iniciarán después de las 7 a.m. y concluirán antes de las 6 p.m. ▪ **Impacto Dirigido:** Reducción de perturbaciones por emisiones sonoras y lumínicas. ▪ **Mecanismo:** Limitación horaria para reducir impacto en comunidades cercanas. ▪ **Implementación:** Horario de trabajo definido y controlado. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Reducción en quejas y registros de ruido y luz. ▪ **Fundamentos:** Regulaciones locales y experiencias previas en proyectos

Medidas de Prevención y Mitigación	
	similares. ▪ **Medidas Correctivas:** Ajustar horarios si se presentan quejas o si se detectan impactos mayores. ▪ **Estimación de Abatimiento:** Alta. Se espera una reducción significativa en quejas y registros de ruido y luz al limitar las actividades a horarios menos perturbadores. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Protección de trabajadores con equipos de protección personal cerca de fuentes de ruido. ▪ **Impacto Dirigido:** Protección contra daño auditivo. ▪ **Mecanismo:** Uso obligatorio de protectores auditivos en para personal que use equipos y maquinaria, así como los que se encuentren en áreas ruidosas. ▪ **Implementación:** Distribución de equipos y capacitación en su uso. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Reducción de problemas auditivos y cumplimiento con regulaciones. ▪ **Fundamentos:** Normativas de seguridad laboral y salud ocupacional. ▪ **Medidas Correctivas:** Evaluar y reforzar el uso de equipos si se detectan problemas auditivos entre los trabajadores. ▪ **Estimación de Abatimiento:** Alta. El uso de protectores auditivos debería reducir considerablemente el riesgo de daños auditivos. ▪ **Duración de Implementación:** Etapas de Preparación del Sitio e Instalación. o **Medida:** Mantenimiento continuo y periódico de vehículos. ▪ **Impacto Dirigido:** Reducción de emisiones contaminantes y ruido. ▪ **Mecanismo:** Programación y seguimiento de mantenimientos. ▪ **Implementación:** Registro de mantenimientos y revisión periódica. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Disminución de emisiones visibles y reducción de ruido de vehículos. ▪ **Fundamentos:** Normativas de control de emisiones y mantenimiento vehicular. ▪ **Medidas Correctivas:** Realizar mantenimientos adicionales si se observan problemas de emisiones o ruido. ▪ **Estimación de Abatimiento:** Moderada a alta. Un mantenimiento adecuado puede reducir significativamente las emisiones y el ruido, pero la

Medidas de Prevención y Mitigación	
	eficacia depende de la regularidad del mantenimiento. ▪ **Duración de Implementación:** Etapas de Preparación del Sitio e Instalación. o **Medida:** Circulación de vehículos a baja velocidad y uso de lonas para aquellos que transporten materiales. ▪ **Impacto Dirigido:** Reducción de dispersión de partículas y ruido. ▪ **Mecanismo:** Implementación de límites de velocidad y uso de lonas. ▪ **Implementación:** Control de velocidad y supervisión del uso de lonas. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Menor dispersión de polvo y partículas en el aire. ▪ **Fundamentos:** Prácticas de control de polvo y ruido. ▪ **Medidas Correctivas:** Ajustar prácticas si se detecta dispersión de partículas o quejas por generación de polvos. ▪ **Estimación de Abatimiento:** Alta. La reducción de velocidad de vehículos y el uso de lonas que transportan material deberían disminuir notablemente la dispersión de polvo y el ruido. ▪ **Duración de Implementación:** Etapas de Preparación del Sitio e Instalación. 2. **Especificaciones de Operación y Mantenimiento:** o **Equipos de Protección Personal:** Deberán ser revisados y reemplazados según las normativas aplicables vigentes en materia de seguridad. o **Vehículos:** Mantenimiento debe ser documentado y reportado por medio de bitácoras. o **Vehículos de Transporte:** Velocidad y uso de lonas deben ser monitoreados constantemente. 3. **Medidas de Adaptación al Cambio Climático:** o Implementar tecnologías que reduzcan emisiones, adaptando prácticas a las normativas ambiental en materia de emisiones a la atmósfera.
Componente: Suelo	1. **Medidas Preventivas y de Mitigación:** o **Medida:** Uso obligatorio de instalaciones sanitarias por parte de los trabajadores. ▪ **Impacto Dirigido:** Prevención de contaminación del suelo. ▪ **Mecanismo:** Instalación y uso supervisado de sanitarios. ▪ **Implementación:** Capacitación y monitoreo del uso de sanitarios. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Suelo libre de contaminación por desechos

Medidas de Prevención y Mitigación	
	humanos. ▪ **Fundamentos:** Normativas vigente en materia de residuos. ▪ **Medidas Correctivas:** Mejorar las instalaciones sanitarias si se detectan problemas de uso o fugas. ▪ **Estimación de Abatimiento:** Alta. La correcta disposición de residuos sanitarios evitará la contaminación del suelo. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Respetar los límites del área del proyecto y prohibición de vertido de sustancias. ▪ **Impacto Dirigido:** Prevención de contaminación y daños al suelo. ▪ **Mecanismo:** Delimitación y control del área de trabajo. ▪ **Implementación:** Supervisión y cumplimiento de límites. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Suelo no contaminado y daños limitados. ▪ **Fundamentos:** Regulaciones ambientales vigentes. ▪ **Medidas Correctivas:** Revisar y ajustar prácticas si se detectan vertidos o daños. ▪ **Estimación de Abatimiento:** Alta. La delimitación estricta y control de vertidos minimizarán los riesgos de contaminación y daño. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Adecuada disposición de residuos generados. ▪ **Impacto Dirigido:** Prevención de contaminación por desechos. ▪ **Mecanismo:** Implementación de contenedores y procesos de disposición de residuos. ▪ **Implementación:** Colocación de contenedores y formación del personal. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Manejo adecuado de residuos y minimización de contaminación. ▪ **Fundamentos:** Normativas sobre gestión de residuos. ▪ **Medidas Correctivas:** Revisión de procedimientos de disposición y contenedores si se observa mala gestión. ▪ **Estimación de Abatimiento:** Alta. Un sistema adecuado de disposición reducirá la contaminación por residuos. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Rescate y reutilización de material del suelo natural.

Medidas de Prevención y Mitigación	
	▪ **Impacto Dirigido:** Conservación y reutilización del suelo. ▪ **Mecanismo:** Almacenamiento y planificación de reutilización. ▪ **Implementación:** Procedimientos de rescate y seguimiento de almacenamiento. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Material reutilizado eficazmente. ▪ **Fundamentos:** Prácticas sostenibles y normativas ambientales. ▪ **Medidas Correctivas:** Ajustar procedimientos de rescate y reutilización según necesidades y observaciones. ▪ **Estimación de Abatimiento:** Moderada a alta. La reutilización efectiva conservará el material del suelo, aunque la efectividad depende de la implementación. ▪ **Duración de Implementación:** Etapas de Preparación del Sitio e Instalación. 2. **Especificaciones de Operación y Mantenimiento:** o **Instalaciones Sanitarias:** Deben de realizarse actividades de mantenimiento regularmente. o **Contenedores de Residuos:** Deben ser rotulados de acuerdo para la separación y clasificación de residuos, efectuarse su recolección, así como revisión para asegurar su buen estado y eficacia. 3. **Medidas de Adaptación al Cambio Climático:** o Adaptar prácticas de manejo de suelos para mitigar erosión y mejorar la resistencia a eventos climáticos extremos.
Componente: Agua	1. **Medidas Preventivas y de Mitigación:** o **Medida:** Evitar vertidos accidentales de materiales o sustancias en cuerpos y corrientes de agua. ▪ **Impacto Dirigido:** Protección de la calidad del agua. ▪ **Mecanismo:** Supervisión constante durante la operación del Proyecto. ▪ **Implementación:** Capacitación en manejo y control de residuos y vertidos. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** No realizar vertidos de sustancias y materiales en corrientes y cuerpos de agua. ▪ **Fundamentos:** Normatividad y buenas prácticas para protección de cuerpos de agua. ▪ **Medidas Correctivas:** Implementar protocolos de respuesta rápida si se

Medidas de Prevención y Mitigación	
	detecta contaminación. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Respetar dimensiones y límites del área del Proyecto. ▪ **Impacto Dirigido:** Protección de cuerpos de agua adyacentes. ▪ **Mecanismo:** Delimitación estricta del área del proyecto. ▪ **Implementación:** Supervisión constante del área de Proyecto. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Protección efectiva y sin daños a cuerpos de agua. ▪ **Fundamentos:** Normatividad y buenas prácticas para protección de cuerpos de agua. ▪ **Medidas Correctivas:** Revisión de delimitaciones y ajustes según los impactos observados. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Disposición adecuada de residuos. ▪ **Impacto Dirigido:** Prevención de contaminación del agua. ▪ **Mecanismo:** Uso de sistemas de gestión de residuos y contenedores. ▪ **Implementación:** Instalación de contenedores y procedimientos de disposición. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Minimización de residuos en cuerpos de agua. ▪ **Fundamentos:** Normas sobre manejo de residuos y protección de aguas. ▪ **Medidas Correctivas:** Revisión y mejora en la gestión de residuos si se detectan problemas de contaminación. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. 2. **Especificaciones de Operación y Mantenimiento:** o **Respetar Límites y Dimensiones del Proyecto:** Deberán delimitarse los límites del área del Proyecto con la finalidad de evitar zonas adyacentes a este. o **Contenedores de Residuos:** Inspeccionados y vaciados según sea necesario. 3. **Medidas de Adaptación al Cambio Climático:** o Implementar en caso de ser necesario, técnicas de manejo de aguas pluviales para mitigar los impactos de eventos climáticos extremos.

Medidas de Prevención y Mitigación	
Componente: Flora y Fauna	1. **Medidas Preventivas y de Mitigación:** o **Medida:** Realizar recorridos diarios en el frente de trabajo para ahuyentar fauna. ▪ **Impacto Dirigido:** Protección de fauna durante las actividades. ▪ **Mecanismo:** Procedimientos de ahuyentamiento y monitoreo. ▪ **Implementación:** Programación y personal asignado. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Fauna desplazada de áreas de trabajo. ▪ **Fundamentos:** Manejo de fauna y protección de especies. ▪ **Medidas Correctivas:** Realizar el rescate y reubicación de ejemplares en caso de ser necesario. ▪ **Duración de Implementación:** Etapas de Preparación e Instalación. o **Medida:** Prohibición de extracción, cacería de especies nativas, e introducción de especies invasoras. ▪ **Impacto Dirigido:** Conservación de la biodiversidad. ▪ **Mecanismo:** Regulaciones y supervisión durante el desarrollo del Proyecto. ▪ **Implementación:** Señalización y formación de personal. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Protección de la biodiversidad local. ▪ **Fundamentos:** Normas en materia de flora y fauna silvestre. ▪ **Medidas Correctivas:** Implementar medidas adicionales si se detecta cacería o extracción ilegal. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Charlas y capacitación sobre importancia de la biodiversidad. ▪ **Impacto Dirigido:** Conciencia y cumplimiento de normativa vigente. ▪ **Mecanismo:** Sesiones de capacitación y educación. ▪ **Implementación:** Programación de charlas y seguimiento. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Mayor conciencia y cumplimiento de medidas de protección. ▪ **Fundamentos:** Educación ambiental y buenas prácticas de manejo de especies. ▪ **Medidas Correctivas:** Reforzar capacitación si se observan infracciones o falta de conocimiento. ▪ **Duración de Implementación:** Previo al inicio de Actividades.

Medidas de Prevención y Mitigación	
	2. **Especificaciones de Operación y Mantenimiento:** o **Procedimientos de Rescate:** Deben ser revisados y actualizados según las necesidades del proyecto y la presencia de especies protegidas. o **Capacitación:** Programas de formación deben ser revisados y actualizados regularmente para cumplir con la legislación aplicable vigente. 3. **Medidas de Adaptación al Cambio Climático:** o Implementar prácticas de manejo adaptativas para proteger flora y fauna en escenarios climáticos cambiantes.
Componente: Paisaje	1. **Medidas Preventivas y de Mitigación:** o **Medida:** Evitar acumulación de material y disposición adecuada de residuos. ▪ **Impacto Dirigido:** Conservación del paisaje y reducción de contaminación visual. ▪ **Mecanismo:** Manejo de materiales y residuos. ▪ **Implementación:** Supervisión y control de disposición. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Paisaje limpio y ordenado. ▪ **Fundamentos:** Buenas prácticas en manejo de residuos y estética del paisaje. ▪ **Medidas Correctivas:** Mejorar la gestión de residuos si se detecta acumulación o impacto visual. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas o **Medida:** Instalación de contenedores y disposición adecuada de residuos. ▪ **Impacto Dirigido:** Minimización de contaminación visual. ▪ **Mecanismo:** Colocación de contenedores y procedimientos de disposición. ▪ **Implementación:** Instalación y mantenimiento de contenedores. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Menor contaminación visual y manejo adecuado de residuos. ▪ **Fundamentos:** Conservación del paisaje y normas sobre gestión de residuos. ▪ **Medidas Correctivas:** Reforzar la disposición de residuos y mejorar la señalización si se observan problemas. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas.

Medidas de Prevención y Mitigación	
	2. **Especificaciones de Operación y Mantenimiento:** o **Contenedores de Residuos:** Deben ser revisados y vaciados regularmente para evitar acumulación. o **Control del Paisaje:** Supervisión e inspección continua para asegurar la conservación del paisaje. 3. **Medidas de Adaptación al Cambio Climático:** o Implementar técnicas que promuevan la resiliencia del paisaje.
Componente: Social	1. **Medidas Preventivas y de Mitigación:** o **Medida:** Señalamientos para identificar zonas de trabajo. ▪ **Impacto Dirigido:** Seguridad de trabajadores y público. ▪ **Mecanismo:** Instalación de señales visibles. ▪ **Implementación:** Colocación y mantenimiento de señalización. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Reducción de accidentes y mayor seguridad. ▪ **Fundamentos:** Normas de seguridad y buenas prácticas en centros de trabajo. ▪ **Medidas Correctivas:** Ajustar y mejorar señalización según necesidades y observaciones. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Equipamiento de primeros auxilios y restricción de acceso. ▪ **Impacto Dirigido:** Seguridad y prevención de accidentes. ▪ **Mecanismo:** Provisión de equipos y control de acceso. ▪ **Implementación:** Instalación de primeros auxilios y control de accesos. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Menor número de accidentes y respuesta rápida a emergencias. ▪ **Fundamentos:** Regulaciones de seguridad y salud ocupacional. ▪ **Medidas Correctivas:** Revisión y actualización de equipos y accesos si se presentan problemas. ▪ **Duración de Implementación:** Todas las Etapas. o **Medida:** Entrega de equipo de seguridad personal y formación en concientización ambiental. ▪ **Impacto Dirigido:** Protección y concienciación del personal.

Medidas de Prevención y Mitigación	
	▪ **Mecanismo:** Distribución de equipos y formación continua. ▪ **Implementación:** Entrega y supervisión del uso de equipos. ▪ **Medidas de Éxito Esperadas:** Mayor cumplimiento de normas de seguridad y conciencia ambiental. ▪ **Fundamentos:** Normativas de seguridad laboral y educación ambiental. ▪ **Medidas Correctivas:** Reforzar capacitación y mejorar equipos si se detectan deficiencias. 2. **Duración de las Obras y Actividades:** o Estas medidas se aplicarán durante toda la duración del proyecto, incluyendo preparación, construcción y operación. 3. **Especificaciones de Operación y Mantenimiento:** o **Equipo de Seguridad:** Debe ser revisado y mantenido en condiciones adecuadas. o **Control de Acceso:** Supervisión constante para evitar accesos no autorizados. 4. **Medidas de Adaptación al Cambio Climático:** o Implementar prácticas de trabajo que reduzcan la exposición de trabajadores a condiciones extremas.

Tabla 1. Medidas de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto.

6.1.1. Medidas de Adaptación al Cambio Climático

Para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto ante el cambio climático, se implementarán diversas medidas de adaptación que permiten minimizar impactos adversos y mejorar la resiliencia de las operaciones.

En primer lugar, por medio de labores de mantenimiento de los equipos y maquinaría, se busca reducir las emisiones atmosféricas, adaptando las prácticas a las normativas ambientales vigentes en materia de emisiones. Esto no solo ayuda a mitigar los efectos del cambio climático al reducir la huella de carbono del proyecto, sino que también asegura el cumplimiento con los estándares de calidad del aire y la reducción de impactos negativos en la salud pública y el entorno.

La implementación de técnicas de manejo de aguas pluviales será otra acción clave. Se buscarán, en caso de ser necesaria, estrategias que permitan capturar y gestionar eficientemente el agua de lluvia, adaptándose así a los eventos climáticos extremos cada vez más frecuentes.

En cuanto al suelo, se adoptarán prácticas de manejo que prevengan la erosión y mejoren la resistencia a eventos climáticos severos. Esto incluye la conservación y reutilización del suelo natural producto de las excavaciones, así como la implementación de técnicas que refuercen la estructura del suelo contra la degradación causada por lluvias intensas. Estas prácticas no solo

contribuyen a la estabilidad del terreno, sino que también protegen los recursos hídricos al reducir la sedimentación y la contaminación de cuerpos de agua cercanos.

6.1.2. Medidas de Prevención de Desastres y Adaptación

La planificación y diseño del proyecto incorporarán medidas específicas para la prevención de desastres y la adaptación al cambio climático. Se desarrollará un plan de contingencias que contemple respuestas rápidas y eficaces a situaciones de emergencia relacionadas con emisiones excesivas, vertidos accidentales y fallos en el equipo. Este plan incluirá protocolos para la evacuación y la gestión de incidentes ambientales, garantizando una respuesta organizada y eficiente ante cualquier evento adverso.

Durante el desarrollo del Proyecto, se implementarán estrategias para reducir la vulnerabilidad del mismo a eventos hidrometeorológicos. Esto incluye la delimitación estricta del área de trabajo y la gestión adecuada de residuos para evitar la contaminación de cuerpos de agua y la acumulación de material que pueda afectar el paisaje. Además, se adoptarán medidas para asegurar la seguridad del personal y la comunidad, como el uso de señalización visible, el equipo de primeros auxilios y la restricción de acceso a áreas peligrosas.

La operación del proyecto estará guiada por un control riguroso de las condiciones ambientales y un sistema de monitoreo constante para detectar y responder a cualquier desviación que pueda indicar un riesgo inminente. Las estrategias de evacuación se diseñarán para proteger tanto al personal en caso de emergencias ambientales. Estos protocolos estarán integrados en el plan de contingencias y se actualizarán regularmente para abordar nuevos riesgos y mejorar la efectividad de las respuestas ante eventos hidrometeorológicos extremos.

Estas medidas garantizarán que el proyecto no solo cumpla con las normativas ambientales, sino que también contribuya a la resiliencia del entorno frente al cambio climático y minimice los riesgos asociados a eventos extremos y desastres naturales.

6.1.3. Protocolos de Respuesta Ante Emergencias Ambientales y Eventos Hidrometeorológicos

En el contexto de la gestión de proyectos, la capacidad de enfrentar emergencias ambientales e hidrometeorológicas es fundamental para asegurar la continuidad operativa, proteger la seguridad del personal, y minimizar el impacto en el medio ambiente. Los eventos imprevistos, tales como vertidos accidentales, fallos en los equipos, o fenómenos climáticos extremos, pueden tener consecuencias significativas si no se gestionan adecuadamente.

El Protocolo de Respuestas es un conjunto integral de directrices y procedimientos diseñado para abordar de manera efectiva cualquier emergencia que pueda surgir durante las diferentes fases del proyecto. Este protocolo proporciona un marco sistemático para la identificación, evaluación, y manejo de emergencias, asegurando una respuesta rápida y coordinada que minimice riesgos y daños.

- ***Objetivo y Alcance***

El objetivo principal del Protocolo de Respuestas es establecer mecanismos claros y eficaces para enfrentar situaciones de emergencia, garantizar la seguridad del personal y la comunidad, y proteger el medio ambiente. Este protocolo abarca una amplia gama de emergencias potenciales, incluyendo incidentes ambientales, como derrames y emisiones excesivas, y eventos hidrometeorológicos, como tormentas e inundaciones.

- ***Estructura del Protocolo***

El protocolo está estructurado en varias secciones clave, que incluyen la identificación y evaluación de riesgos, la planificación de respuesta a emergencias, y los procedimientos específicos para la comunicación, la evacuación, y el abandono del sitio si fuera necesario. Además, se incluyen medidas de protección para la infraestructura y recursos, así como estrategias para la evaluación y mejora continua del plan de respuesta.

- ***Implementación y Revisión***

Para garantizar la efectividad del protocolo, se implementarán entrenamientos y simulacros periódicos, así como una revisión constante de los procedimientos basados en lecciones aprendidas de incidentes previos y cambios en las condiciones operativas. El compromiso con la capacitación continua y la actualización de los protocolos asegura que el personal esté preparado para enfrentar cualquier contingencia con eficacia.

El Protocolo de Respuestas no solo busca cumplir con las regulaciones vigentes, sino también fomentar una cultura de seguridad y responsabilidad ambiental dentro del proyecto. A través de la aplicación rigurosa de estos procedimientos, se pretende no solo abordar los desafíos inmediatos, sino también fortalecer la resiliencia del proyecto frente a futuros incidentes.

En las siguientes tablas, se presentan los protocolos de respuesta ante Emergencias Ambientales y Eventos Hidrometeorológicos:

Protocolos de Respuesta Ante Emergencias Ambientales
Identificación y Evaluación de Riesgos • **Descripción:** Realizar una evaluación de los riesgos potenciales relacionados con las actividades del proyecto, como emisiones excesivas, vertidos de sustancias, y fallos en el equipo y/o maquinaria. • **Acción:** Desarrollar un inventario de posibles emergencias y evaluar sus impactos potenciales. Esto debe incluir una revisión periódica para identificar nuevos riesgos a medida que el proyecto avanza.
Plan de Respuesta a Emergencias • **Descripción:** Elaborar un plan de respuesta detallado para diferentes tipos de emergencias, como derrames químicos, incendios, y accidentes con maquinaria. • **Acción:** El plan debe incluir procedimientos específicos para cada tipo de emergencia, designar responsabilidades, y establecer los pasos a seguir para contener y mitigar los efectos del incidente.
Procedimientos de Comunicación • **Descripción:** Establecer protocolos claros de comunicación interna y externa para informar sobre emergencias. • **Acción:** Definir cómo y a quién se deben comunicar los incidentes, establecer una línea directa con

Protocolos de Respuesta Ante Emergencias Ambientales
servicios de emergencia locales, y proporcionar actualizaciones periódicas sobre la situación.
Equipos y Recursos de Respuesta • **Descripción:** Asegurar la disponibilidad y mantenimiento de equipos de respuesta, como kits de emergencia, equipos de protección personal, y materiales absorbentes. • **Acción:** Mantener inventarios actualizados, realizar inspecciones regulares, y entrenar al personal en el uso adecuado de estos recursos.
Entrenamiento y Simulacros • **Descripción:** Capacitar al personal en los procedimientos de respuesta a emergencias y realizar simulacros regulares. • **Acción:** Programar entrenamientos periódicos y simulacros que simulen situaciones de emergencia para evaluar la eficacia del plan y mejorar la coordinación del equipo.
Evaluación y Mejora Continua • **Descripción:** Revisar y actualizar los protocolos de respuesta tras cada incidente o simulacro. • **Acción:** Realizar una evaluación post-incidente para identificar lecciones aprendidas y actualizar los procedimientos en función de los resultados obtenidos.

Tabla 2. Protocolo de Respuesta ante Emergencias ambientales.

Protocolos de Respuesta Ante Eventos Hidrometeorológicos
Monitoreo de Condiciones Meteorológicas • **Descripción:** Establecer un sistema para monitorear condiciones meteorológicas y prever eventos extremos. • **Acción:** Utilizar servicios meteorológicos y sistemas de alerta temprana para anticipar eventos como tormentas, inundaciones, o sequías. Informar al equipo del proyecto sobre posibles condiciones adversas.
Plan de Acción para Eventos Hidrometeorológicos • **Descripción:** Desarrollar un plan específico para manejar eventos hidrometeorológicos, como lluvias intensas o huracanes. • **Acción:** Incluir medidas preventivas como la protección de estructuras, la evacuación de áreas vulnerables, y la planificación de contingencias para la interrupción de actividades.
Procedimientos de Evacuación • **Descripción:** Definir y comunicar claramente los procedimientos de evacuación para el personal y las comunidades cercanas en caso de eventos extremos. • **Acción:** Establecer rutas de evacuación, puntos de encuentro seguros, y procedimientos para la evacuación ordenada. Asegurarse de que todos los empleados y residentes conozcan estos procedimientos.
Protección de Infraestructura • **Descripción:** Implementar medidas para proteger la infraestructura del proyecto ante eventos meteorológicos adversos. • **Acción:** Realizar inspecciones y reforzamientos de estructuras críticas, asegurar sistemas de drenaje y almacenamiento adecuado para materiales que puedan ser afectados por el clima.

Protocolos de Respuesta Ante Eventos Hidrometeorológicos
Comunicación y Coordinación • **Descripción:** Asegurar una comunicación efectiva con las autoridades locales y otras partes interesadas durante eventos hidrometeorológicos. • **Acción:** Establecer canales de comunicación con servicios de emergencia, mantener a las partes interesadas informadas sobre la situación y coordinar la respuesta con las autoridades locales.
Evaluación y Recuperación • **Descripción:** Evaluar los daños tras un evento hidrometeorológico y planificar la recuperación. • **Acción:** Realizar una evaluación de daños, implementar medidas de reparación y restauración, y ajustar los procedimientos de respuesta basándose en la experiencia obtenida.

Tabla 3. Protocolo de respuesta ante eventos hidrometeorológicos.

6.2. Seguimiento y control

6.2.1. Plan de Manejo y Programa de Vigilancia Ambiental

Con el fin de tener un control sobre el cumplimiento de las medidas enlistadas, y en la efectividad de las mismas, se considera necesaria la implementación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la incorporación de las acciones encaminadas a la preservación del ambiente, aunado a un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual consistirá en el establecimiento de la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto pueda provocar en cada fase de su desarrollo.

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) se ha desarrollado como parte integral de la evaluación y planificación, con el objetivo de asegurar una gestión ambiental adecuada y responsable a lo largo de todas las fases del proyecto. Este documento tiene como finalidad establecer las directrices y acciones necesarias para mitigar los impactos negativos identificados en la Manifestación de Impacto Ambiental, promover prácticas que protejan y preserven el entorno natural.

El Proyecto "*Instalación y Operación de un sistema de riego por mini aspersión fija en plantaciones de palma de aceite, municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas*", como toda obra de su índole conlleva una serie de impactos benéficos desde puntos de vista sociales y económicos, pero también conlleva desafíos ambientales que deben ser cuidadosamente gestionados. Este PMA aborda estos desafíos mediante la implementación de medidas específicas diseñadas para reducir los impactos ambientales, garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes y fomentar un desarrollo sostenible.

6.2.1.1. Programa de Vigilancia Ambiental

En el contexto de un mundo en constante evolución, donde las actividades humanas y el desarrollo industrial presentan riesgos potenciales para los ecosistemas y la salud ambiental, es crucial implementar estrategias que garanticen la protección y sostenibilidad del medio ambiente. Un Programa de Vigilancia Ambiental se erige como una herramienta fundamental para lograr este

objetivo, actuando como un mecanismo integral de monitoreo y evaluación que asegura que los proyectos y actividades se desarrollen dentro de los límites ambientales aceptables.

Este Programa de Vigilancia Ambiental se ha diseñado para ser un componente esencial dentro del marco del Manifiesto de Impacto Ambiental. Su objetivo primordial es proporcionar una evaluación continua y rigurosa del estado del medio ambiente a lo largo del desarrollo del Proyecto, identificando, midiendo y gestionando los impactos potenciales que puedan surgir. La implementación efectiva de este programa no solo asegura el cumplimiento de las normativas y regulaciones ambientales, sino que también promueve la transparencia y la responsabilidad social y corporativa.

El Programa de Vigilancia Ambiental abarca una serie de actividades clave que incluyen el establecimiento de líneas estratégicas, el monitoreo regular de indicadores ambientales, la evaluación de impactos, la elaboración de informes y la implementación de medidas correctivas. Cada uno de estos componentes se integra para formar un sistema coherente y adaptativo que responde a los desafíos y cambios en el entorno.

6.2.1.1.1. Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental

Objetivo General

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo garantizar que el proyecto de ejecute de manera que se minimicen los impactos negativos sobre el medio ambiente, cumpliendo con las medidas de mitigación establecidas en el MIA-P. El PVA se busca asegurar la correcta implementación, monitoreo y evaluación de las medidas preventivas y correctivas, así como el cumplimiento de las normativas vigentes en materia ambiental.

Objetivos Específicos

- Reducir al mínimo los impactos negativos sobre los componentes ambientales.
- Conocer los métodos, mecanismos e indicadores de seguimiento y monitoreo que deben aplicarse para verificar el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas y realizar la correcta evaluación y documentación de su efectividad.
- Realizar el registro y correcta documentación de acciones para validar el cumplimiento de las medidas.
- Identificar, reportar, ajustar y corregir cualquier desviación en el desarrollo del proyecto o la aplicación de las medidas ambientales.
- Identificar las limitaciones o restricciones establecidas en las medidas de mitigación.
- Supervisar la realización de las medidas preventivas y correctoras diseñadas para el proyecto y determinar su eficacia.
- Analizar e implementar nuevas medidas en caso de que las propuestas no cumplan con su cometido

6.2.1.1.2. Medidas de Ubicación y Diseño

El proyecto "*Instalación y Operación de un sistema de riego por mini aspersión fija en plantaciones de palma de aceite, municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas*", se llevará a cabo una zona que ha sido seleccionada considerando que esta se encuentra dentro de una plantación, su adecuación para la instalación de sistemas de riego y su impacto ambiental. Este proyecto tiene como objetivo principal la instalación del sistema de riego, a fin de facilitar las acciones de riego de plantaciones existentes en el sitio del proyecto, favoreciendo el uso racional y sustentable del agua en las actividades agrícolas del sitio haciendo uso de equipos que promuevan el ahorro de tan vital recurso. En la MIA-P, se han identificado posibles impactos sobre diferentes componentes, como atmósfera, suelo, agua, paisaje, flora y fauna.

La selección del sitio se justifica mediante una evaluación de criterios basados en la ubicación, tecnología y volúmenes de agua. Se han considerado alternativas de ubicación, para asegurar que se elija la opción con menor impacto ambiental. El diseño del sistema de riego incorpora características sostenibles basadas en un sistema de riego tecnificado por microaspersión, y se han seleccionado técnicas que promueven la eficiencia en el uso del agua, como un sistema variable que perite ajustarse de acuerdo con las necesidades de la plantación y las condiciones climáticas permitiendo así el uso racional del agua. Además, la planificación del uso del suelo se alinea con las normativas vigentes para asegurar que el proyecto respete la normativa vigente.

6.2.1.1.2. Procedimiento de Construcción y Operación

- **Procedimientos de Construcción**

Durante la fase de construcción, se implementarán procedimientos específicos para garantizar la correcta ejecución del proyecto y la minimización de impactos. Esto incluye la programación de actividades para reducir las perturbaciones al medio ambiente, como limitar las operaciones a horarios diurnos y establecer medidas para la gestión de polvo y ruido, respetar los límites del Proyecto, entre otros. Además, se realizará un seguimiento continuo del cumplimiento de las prácticas de construcción establecidas en el EIA.

- **Manejo de Desechos**

Se establecerán procedimientos claros para el manejo de residuos sólidos generados durante las etapas que comprenden el Proyecto. Se utilizarán contenedores diferenciados para la separación y clasificación de acuerdo con la legislación aplicable en esta materia. En cuanto a la generación de residuos peligrosos, durante el desarrollo del proyecto no se considera la generación de estos, sin embargo, en caso que estos se generen, serán manejados de acuerdo con la normativa y legislación aplicable en esta materia para su disposición segura.

- **Control de Emisiones**

Para controlar las emisiones atmosféricas generadas por las actividades de construcción, se aplicarán medidas como el mantenimiento regular de maquinaria, el uso de equipos de protección personal para los trabajadores expuestos a fuentes de ruido. Estas medidas ayudarán a minimizar el impacto sobre la calidad del aire y proteger la salud de los trabajadores y las comunidades cercanas.

6.2.1.1.3. Programa de Monitoreo

- **Monitoreo Ambiental**

Se desarrollará un programa de monitoreo ambiental para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación y detectar posibles impactos negativos. El monitoreo incluirá el seguimiento de las diversas medidas de mitigación propuestas, así como de aquellas que indique la Secretaría en el Oficio Resolutivo. Se establecerán frecuencias de muestreo y parámetros específicos para cada componente ambiental, con el fin de realizar un seguimiento efectivo y oportuno.

- **Evaluación de Cumplimiento**

Se llevará a cabo una evaluación periódica del cumplimiento de las medidas establecidas en el programa. Esto incluirá efectuar visitas de inspección y observación *in situ*, así como la elaboración de informes y bitácoras. Los resultados serán documentados en informes detallados que se revisarán para identificar áreas de mejora y tomar las acciones correctivas necesarias.

- **Elaboración de Informes**

Se prepararán informes regulares sobre el estado del monitoreo ambiental y el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P, así como aquellas que indique la Secretaría en oficio Resolutivo. Estos informes serán presentados ante la Secretará con la finalidad de cumplir como lo establecido en el Oficio Resolutivo en los periodos que esta indique.

6.2.1.1.4. Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia

- **Identificación de Riesgos**

Se realizará una identificación exhaustiva de los riesgos potenciales asociados con el proyecto, como derrames de sustancias químicas, fugas de agua, y accidentes laborales. Esta evaluación permitirá desarrollar planes de contingencia específicos para cada tipo de riesgo, estableciendo protocolos claros para la respuesta rápida y efectiva.

- **Procedimientos de Respuesta**

Se establecerán procedimientos detallados para la respuesta a emergencias, incluyendo la formación del personal en técnicas de manejo de crisis y la provisión de equipos de emergencia. Los procedimientos incluirán pasos específicos para la contención de derrames, la evacuación de áreas afectadas y la notificación a las autoridades pertinentes.

- **Simulacros y Capacitación**

Se llevarán a cabo simulacros regulares de emergencias para asegurar que el personal esté capacitado y preparado para manejar situaciones críticas. Estos simulacros evaluarán la efectividad de los procedimientos de respuesta y permitirán realizar ajustes según sea necesario. La capacitación incluirá prácticas de primeros auxilios y manejo de materiales peligrosos, adaptadas a las necesidades específicas del proyecto.

6.2.1.1.5. Medidas Socioeconómicas

- **Impacto en la Sociedad**

Con el objetivo de maximizar los beneficios para el personal, se promoverá la contratación de trabajadores locales siempre que sea posible. Se desarrollarán políticas que prioricen la inclusión de empleados de la región, fortaleciendo la economía local y generando empleo. Este enfoque no solo beneficiará a los trabajadores locales, sino que también contribuirá al desarrollo económico de las comunidades circundantes.

Respecto a los impactos negativos, como el aumento de los niveles ruido y posibles riesgos laborales en el área del proyecto, se establecerán medidas específicas de gestión. Se diseñarán y aplicarán rutas de acceso alternativas y horarios de trabajo que minimicen las molestias tanto para el personal como para los visitantes. Además, se implementarán controles de ruido para mantener los niveles dentro de los límites aceptables, garantizando así un entorno de trabajo y visita confortable. La eficacia de estas medidas se medirá a través de la reducción de quejas y la minimización de interrupciones, realizando ajustes necesarios según las observaciones recibidas.

6.2.1.1.6. Matriz de Planeación

La matriz de planeación ayuda a estructurar la implementación y supervisión de las medidas de mitigación. A continuación, se presenta la matriz de planeación:

Línea estratégica	Etapa del proyecto	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios (costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Componente Atmósfera	Todas las Etapas	Perturbaciones por emisiones sonoras y lumínicas	Las actividades diarias iniciarán después de las 7 a.m. y concluirán antes de las 6 p.m.	Todas las Etapas	Costo operativo, programación de trabajo	Medición de quejas y registros de ruido y luz. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Ajustar horarios si se presentan quejas.
	Etapas de Preparación del Sitio e Instalación	Daño auditivo en trabajadores	Protección de trabajadores con equipos de protección personal cerca de fuentes de ruido	Etapas de Preparación del Sitio e Instalación	Equipos de protección auditiva, capacitación	Evaluar problemas auditivos y cumplimiento normativo. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Evaluar y reforzar el uso de equipos si es necesario.
	Etapas de Preparación del Sitio e Instalación	Emisiones contaminantes y ruido de vehículos	Mantenimiento continuo y periódico de vehículos	Etapas de Preparación del Sitio e Instalación	Costos de mantenimiento, herramientas y personal	Disminución de emisiones visibles y reducción de ruido. Estimación de abatimiento: Moderada a alta. Medidas correctivas: Mantenimientos adicionales si se detectan problemas.
	Etapas de Preparación del Sitio e Instalación	Dispersión de partículas y ruido	Circulación de vehículos a baja velocidad y uso de lonas para transporte de materiales	Etapas de Preparación del Sitio e Instalación	Costos de implementación de lonas y control de velocidad	Menor dispersión de polvo y partículas. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Ajustar prácticas si se detecta dispersión de partículas.
Componente Suelo	Todas las Etapas	Contaminación del suelo por desechos	Uso obligatorio de instalaciones sanitarias por parte de los trabajadores	Todas las Etapas	Instalaciones sanitarias, mantenimiento	Suelo libre de contaminación por desechos humanos. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Mejorar instalaciones sanitarias si se detectan

Línea estratégica	Etapa del proyecto	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios (costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
						problemas.
	Todas las Etapas	Contaminación y daños al suelo	Respetar los límites del área del proyecto y prohibición de vertido de sustancias	Todas las Etapas	Señalización, supervisión	Suelo no contaminado y daños limitados. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Revisar y ajustar prácticas si se detectan vertidos.
	Todas las Etapas	Contaminación por desechos	Adecuada disposición de residuos generados	Todas las Etapas	Contenedores de residuos, procesos de disposición	Manejo adecuado de residuos y minimización de contaminación. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Revisión de procedimientos de disposición.
	Etapas de Preparación del Sitio e Instalación	Pérdida de material del suelo natural	Rescate y reutilización de material del suelo natural	Etapas de Preparación del Sitio e Instalación	Equipos para rescate, almacenamiento	Material reutilizado eficazmente. Estimación de abatimiento: Moderada a alta. Medidas correctivas: Ajustar procedimientos de rescate según necesidades.
Componente Agua	Todas las Etapas	Contaminación de cuerpos de agua	Evitar vertidos accidentales de materiales o sustancias en cuerpos y corrientes de agua	Todas las Etapas	Capacitación en manejo de residuos, equipos de control	No realizar vertidos en cuerpos de agua. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Implementar protocolos de respuesta rápida.
	Todas las Etapas	Impacto en cuerpos de agua adyacentes	Respetar dimensiones y límites del área del Proyecto	Todas las Etapas	Señalización, supervisión del área	Protección efectiva de cuerpos de agua. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Revisión y ajustes según impactos observados.
	Todas las Etapas	Contaminación del agua por residuos	Disposición adecuada de residuos	Todas las Etapas	Contenedores de residuos, sistemas de gestión	Minimización de residuos en cuerpos de agua. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Revisión y mejora en gestión de residuos.
Componente Flora y Fauna	Etapas de Preparación e Instalación	Impacto en fauna durante actividades	Realizar recorridos diarios en el frente de trabajo para ahuyentar fauna	Etapas de Preparación e Instalación	Personal de monitoreo, procedimientos de Ahuyentamiento de fauna	Fauna desplazada de áreas de trabajo. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Rescate y reubicación de ejemplares si es necesario.
	Todas las Etapas	Conservación de biodiversidad	Prohibición de extracción, cacería e introducción de especies invasoras	Todas las Etapas	Señalización, supervisión	Protección de biodiversidad local. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Implementar medidas adicionales si se detecta cacería o extracción ilegal.
	Previo al inicio de Actividades	Conciencia y cumplimiento de normativa	Charlas y capacitación sobre importancia de la biodiversidad	Previo al inicio de Actividades	Recursos para capacitación	Mayor conciencia y cumplimiento de medidas de protección. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Reforzar capacitación si se observan infracciones.
Componente Paisaje	Todas las Etapas	Contaminación visual y acumulación de material	Evitar acumulación de material y disposición adecuada de residuos	Todas las Etapas	Costos de gestión de residuos, equipos de limpieza	Paisaje limpio y ordenado. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Mejorar gestión de residuos si se detecta acumulación.
	Todas las Etapas	Contaminación visual	Instalación de contenedores y disposición adecuada de residuos	Todas las Etapas	Contenedores de residuos, mantenimiento	Menor contaminación visual y manejo adecuado de residuos. Estimación de

Línea estratégica	Etapa del proyecto	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios (costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
						abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Reforzar disposición de residuos y señalización.
Componente Social	Todas las Etapas	Seguridad de trabajadores y público	Señalamientos para identificar zonas de trabajo	Todas las Etapas	Señales visibles, instalación y mantenimiento	Reducción de accidentes y mayor seguridad. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Ajustar señalización según necesidades.
	Todas las Etapas	Prevención de accidentes	Equipamiento de primeros auxilios y restricción de acceso	Todas las Etapas	Equipos de primeros auxilios, control de acceso	Menor número de accidentes y respuesta rápida a emergencias. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Revisar y actualizar equipos si es necesario.
	Todas las Etapas	Protección y concienciación del personal	Entrega de equipo de seguridad personal y formación en concientización ambiental	Todas las Etapas	Equipos de seguridad, programas de formación	Mayor cumplimiento de normas de seguridad y conciencia ambiental. Estimación de abatimiento: Alta. Medidas correctivas: Reforzar capacitación y mejorar equipos si se detectan deficiencias.

Tabla 4. Matriz de planeación para el PVA.

6.2.2. Seguimiento y Control

El presente Programa de Seguimiento y Control está diseñado para complementar el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, con el propósito de asegurar el cumplimiento y la eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación implementadas. Este programa abarca una serie de acciones sistemáticas y continuas para controlar y evaluar el impacto ambiental durante todas las fases del proyecto. La correcta aplicación y seguimiento de estas medidas son esenciales para minimizar las perturbaciones al medio ambiente y proteger tanto la salud humana como los recursos naturales.

El principal objetivo del Programa de Monitoreo y Seguimiento es garantizar que las medidas ambientales propuestas se apliquen de manera efectiva y cumplan con los estándares establecidos. Para lograr esto, se busca identificar y corregir desviaciones o deficiencias en la implementación de las medidas, asegurar la protección adecuada del medio ambiente y la salud pública, y proporcionar informes detallados y recomendaciones para mejorar el desempeño ambiental. Este enfoque integral permite una supervisión constante y ajustada a las necesidades del proyecto y del entorno.

6.2.2.1. Estrategia de Seguimiento y Monitoreo

- **Observaciones In Situ**

Las observaciones *in situ* consisten en inspecciones visuales y técnicas realizadas directamente en el lugar de trabajo. Estas inspecciones permiten verificar la correcta implementación de las medidas ambientales y detectar cualquier anomalía o incumplimiento. Durante estas visitas, se revisarán las prácticas de trabajo, el estado de las instalaciones condiciones del sitio, y el manejo de residuos, entre otros aspectos. El supervisor ambiental y el personal de seguridad llevarán a cabo estas

observaciones. Las inspecciones se realizarán de manera semanal, y se generarán informes sobre hallazgos críticos para una rápida resolución.

- **Visitas de Inspección**

Las visitas de inspección son evaluaciones realizadas para verificar el cumplimiento general del programa. Durante estas visitas, se evaluará el estado del sitio, se verificará el cumplimiento de las medidas correctivas, y se evaluará el desempeño del programa. Se deberá contar un especialista en la materia como responsable ambiental del proyecto, quien realizará visitas de supervisión al sitio del Proyecto, para así llevar a cabo las siguientes acciones:

a) Comprobación de la aplicación de las medidas ambientales establecidas al proyecto en todas las etapas de ejecución.
b) Seguimiento y control de impactos ambientales en todas las etapas de ejecución del proyecto.
c) Verificación regular de la calidad del medio ambiente.
d) Avance en las medidas de compensación.
e) Constatación del cumplimiento de los estándares que establece la normatividad ambiental.

Para evaluar lo anterior, el responsable programará visitas regulares al sitio del proyecto, pudiendo ser acompañado de un grupo técnico, para realizar la supervisión de manera adecuada.

Durante las supervisiones se levantarán bitácoras de campo en las que se recabará la información necesaria para documentar los resultados correspondientes. De igual manera, se tomará evidencia fotográfica de los avances y de la aplicación de las medidas.

- **Elaboración de Informes y Bitácoras**

La elaboración de informes y bitácoras son componentes clave del Programa de Monitoreo. En ellos, se documentarán todos los hallazgos, mediciones, y acciones correctivas necesarias. En los informes se incluirá un resumen de los datos recolectados, un análisis del cumplimiento de las medidas ambientales y un seguimiento de las medidas correctivas implementadas. La frecuencia de elaboración de informes será mensual así también, se elaborarán informes de cumplimiento de resuelves y condicionantes de conformidad con la periodicidad estipulada la Secretaría en el Oficio Resolutivo.

El uso de bitácoras es crucial para registrar de manera precisa y continua todas las actividades relacionadas con el monitoreo ambiental. Estas bitácoras incluirán información diaria sobre horarios de actividades, incidencias reportadas, entre otros datos. La información recolectada servirá como base para evaluar el cumplimiento de las medidas y detectar posibles problemas. El personal de monitoreo y el supervisor ambiental serán los responsables de la implementación y mantenimiento de estas bitácoras. La frecuencia de registro será diaria, con revisiones periódicas para asegurar la exactitud y relevancia de los datos.

En cuanto a las bitácoras deben registrarse las actividades diarias, indicando la fecha, así como las acciones tomadas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Además, de presentase impactos que no hayan sido considerados, se registrarán en bitácoras de campo cualquier dato e información que se identifique:

1. Impacto presentado.
2. Momento de ocurrencia o manifestación.
3. Localización o extensión del efecto.
4. Duración o persistencia.
5. Causas probables o actividades que dieron origen a la manifestación del impacto.
6. Existencia de fenómenos naturales o causas externas al proyecto para la ocurrencia del impacto.

Las bitácoras se acompañarán con registro fotográfico de las manifestaciones de los impactos y de las condiciones en que se encuentra el factor ambiental afectado al momento de la supervisión.

Las bitácoras deben ser supervisadas y firmadas por el responsable ambiental del proyecto.

- **Indicadores de Éxito**

Para evaluar la eficacia de las medidas implementadas, se utilizarán diversos indicadores de éxito específicos para cada componente ambiental del proyecto. Estos indicadores permitirán medir el impacto de las acciones implementadas y determinar el grado de éxito en la mitigación de los efectos ambientales negativos.

Indicadores de Éxito de Medidas Preventivas y de Mitigación
Componente Atmósfera 1. **Perturbaciones por emisiones sonoras y lumínicas:** Se evaluará el número de quejas registradas y el cumplimiento de los horarios establecidos para las actividades. Se espera una alta estimación de abatimiento, con medidas correctivas que incluyen ajustes en los horarios si se presentan quejas. 2. **Daño auditivo en trabajadores:** Se revisarán los reportes de problemas auditivos y el cumplimiento con el uso de equipos de protección auditiva. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas que pueden incluir una evaluación y refuerzo del uso de equipos si es necesario. 3. **Emisiones contaminantes y ruido de vehículos:** Se medirá el nivel de emisiones visibles y el ruido generado por los vehículos, así como el cumplimiento con el mantenimiento periódico de los mismos. La estimación de abatimiento es moderada a alta, con medidas correctivas que pueden incluir mantenimientos adicionales si se detectan problemas. **4.** **Dispersión de partículas y ruido:** Se controlará la dispersión de polvo y partículas mediante la circulación de vehículos a baja velocidad y el uso de lonas para el transporte de materiales. Se espera una alta estimación de abatimiento, con medidas correctivas para ajustar las prácticas si se detecta dispersión de partículas.
Componente Suelo 1. **Contaminación del suelo por desechos:** Se verificará el estado de las instalaciones sanitarias y la ausencia de contaminación en las áreas circundantes. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas que incluyen la mejora de las instalaciones sanitarias si se detectan problemas. 2. **Contaminación y daños al suelo:** Se revisará la presencia de señalización y el cumplimiento de

Indicadores de Éxito de Medidas Preventivas y de Mitigación
los límites del área de trabajo para evitar contaminación y daños. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para revisar y ajustar prácticas si se detectan vertidos. 3. **Contaminación por desechos:** Se evaluará la eficiencia en la disposición de residuos y el uso de contenedores adecuados. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para revisar los procedimientos de disposición si es necesario. **4. Pérdida de material del suelo natural:** Se medirá la eficacia en el rescate y reutilización del material del suelo natural. La estimación de abatimiento es moderada a alta, con medidas correctivas para ajustar procedimientos de rescate según las necesidades.
Componente Agua **1. Contaminación de cuerpos de agua:** Se controlará la ocurrencia de vertidos accidentales y se verificará la capacitación en manejo de residuos. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas que incluyen la implementación de protocolos de respuesta rápida. 2. **Impacto en cuerpos de agua adyacentes:** Se revisará el respeto a las dimensiones y límites del área del proyecto para proteger los cuerpos de agua adyacentes. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para revisar y ajustar según los impactos observados. **3. Contaminación del agua por residuos:** Se evaluará la eficacia en la disposición adecuada de residuos y la minimización de residuos en cuerpos de agua. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para revisar y mejorar la gestión de residuos.
Componente Flora y Fauna 1. **Impacto en fauna durante actividades:** Se evaluará la eficacia de los procedimientos de ahuyentamiento de fauna mediante recorridos diarios en el frente de trabajo. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para el rescate y reubicación de ejemplares si es necesario. 2. **Conservación de biodiversidad:** Se revisará la protección de la biodiversidad local y el cumplimiento con la prohibición de cacería y extracción de especies invasoras. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para implementar medidas adicionales si se detecta cacería o extracción ilegal. **3. Conciencia y cumplimiento de normativa:** Se medirá el nivel de cumplimiento de las normativas ambientales por el personal a través de charlas y capacitaciones sobre la importancia de la biodiversidad. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para reforzar la capacitación si se observan infracciones.
Componente Paisaje 1. **Contaminación visual y acumulación de material:** Se controlará el estado del paisaje y la acumulación de material, asegurando una disposición adecuada de residuos. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para mejorar la gestión de residuos si se detecta acumulación. **2. Contaminación visual:** Se revisará la presencia de contenedores de residuos y la disposición adecuada de estos para reducir la contaminación visual. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para reforzar la disposición de residuos y la señalización.
Componente Social 1. **Seguridad de trabajadores y público:** Se evaluará la eficacia de la señalización para identificar zonas de trabajo y su impacto en la reducción de accidentes. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para ajustar la señalización según las necesidades.

Indicadores de Éxito de Medidas Preventivas y de Mitigación
2. **Prevención de accidentes:** Se revisará el estado de los equipos de primeros auxilios y el control de acceso para asegurar una respuesta rápida a emergencias. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para revisar y actualizar equipos si es necesario. **3. Protección y concienciación del personal:** Se evaluará el cumplimiento de normas de seguridad y la eficacia de los programas de formación en concientización ambiental. La estimación de abatimiento es alta, con medidas correctivas para reforzar la capacitación y mejorar los equipos si se detectan deficiencias.

Tabla 5. Indicadores de éxito de medidas de prevención y mitigación.

- **Recursos Necesarios**

Para la implementación efectiva, se requerirán diversos recursos. Esto incluye un costo operativo adecuado para el personal, equipos de monitoreo, y mantenimiento. Además, se necesitarán equipos e instrumentos específicos para la medición de ruido, la gestión de residuos, y la protección personal. La capacitación del personal en manejo ambiental y seguridad es fundamental, así como la infraestructura necesaria para el rescate de material, señalización, y control de acceso. La asignación adecuada de estos recursos garantizará la correcta ejecución del programa y el cumplimiento de las medidas ambientales.

- **Medidas Correctivas**

Cada vez que se identifique una desviación o incumplimiento durante el monitoreo, se implementarán medidas correctivas específicas. Estas medidas pueden incluir ajustes en las prácticas de trabajo, el refuerzo del uso de equipos de protección, o modificaciones en los procedimientos operativos. Todas las acciones correctivas se registrarán en las bitácoras y se revisarán durante las inspecciones subsecuentes para asegurar su efectividad. La capacidad para responder de manera ágil a los problemas detectados es esencial para mantener el cumplimiento de las normas ambientales y minimizar el impacto del proyecto en el medio ambiente.

2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P)

MODALIDAD PARTICULAR

“INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MINI ASPERSIÓN FIJA EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE, EN EL MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS”

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROMOVENTE: PALMAS DE COMILLAS, S.A.P.I. DE C.V.

Contenido

Capítulo 7. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas 1
7.1. Descripción y análisis de escenarios 1
7.1.1. Ubicación 1
7.1.2. Tecnología 4
7.1.3. Volúmenes de Agua en función de las temporadas 8
7.2. Pronóstico Ambiental 13

Índice de Figuras

Tabla 1. Criterios para selección de ubicación del Proyecto. 2
Tabla 2. Criterios de selección para tecnologías del proyecto. 5
Tabla 3. Matriz de análisis para selección de alternativas de volúmenes de riego. 9
Tabla 4. Matriz de análisis para selección de compensación alternativas de impactos residuales significativos. 12

Capítulo 7. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Los pronósticos ambientales juegan un papel importante en la evaluación y desarrollo de proyectos. Representan una herramienta importante que permite crear un esquema para la descripción de un escenario que resulte de la implementación de un Proyecto. Se fabrica bajo la perspectiva de alcanzar un equilibrio entre las actividades a realizar con la protección y conservación del medio ambiente y sus componentes, además de su monitoreo, en especial de aquellos factores físicos y bióticos que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeoquímicos.

De las maneras más claras de contrastar diversos resultados de la aplicación de un proyecto, es mediante escenarios. A partir de la información compilada y analizada, se procedió a realizar el análisis de alternativas para la selección del sitio del Proyecto, basándose en diversos criterios.

7.1. Descripción y análisis de escenarios

Como parte de los escenarios para desarrollar los pronósticos ambientales, se hizo uso de la evaluación de alternativas mediante un análisis multicriterio, el cual se presenta a continuación:

7.1.1. Ubicación

Alternativas

Para determinar la mejor ubicación para la instalación del sistema de riego, se consideraron dos alternativas con respecto a la fuente de suministro del recurso hídrico, tomando en cuenta las condiciones climáticas y las condiciones topográficas del terreno. Enseguida, se presentan las alternativas propuestas:

- **Ubicación cercana a una fuente de agua superficial**.
- **Ubicación cercana a una fuente agua subterránea.**

Criterios de Selección

Considerando lo anterior, a continuación, se presenta el análisis para la selección de alternativas:

Alternativa	Criterio	
	Condiciones del Terreno	**Condiciones Climáticas**
Ubicación cercana a una fuente de agua superficial	Distribución del Agua: La proximidad a un río puede permitir una distribución eficiente del agua si el terreno tiene una pendiente suave. En terrenos planos o con ligera pendiente, el agua del río puede ser distribuida de manera uniforme. Sin embargo, si el terreno tiene una pendiente pronunciada, el riesgo de escurrimiento y erosión aumenta, y se necesitarán medidas adicionales para controlar el flujo del agua y evitar la pérdida de suelo.	Precipitación: Si el sitio tiene alta precipitación, la proximidad al río puede ser una ventaja, ya que el agua adicional del río puede complementar las lluvias y asegurar una provisión constante. En regiones donde se presentan periodos secos y de estiaje, la cercanía al río garantiza una fuente de agua abundante. Temperatura y Humedad: En regiones con marcadas estaciones secas a lo largo del año, la proximidad al río puede proporcionar una

Alternativa	Criterio	
	Condiciones del Terreno	**Condiciones Climáticas**
	Erosión y Escurrimiento: Los terrenos con pendiente pronunciada pueden ser problemáticos cerca de un río debido a la alta velocidad del agua, que puede causar erosión.	fuente de agua adicional que compensa la alta tasa de evaporación. En climas más húmedos, la proximidad al río podría ser beneficiosa al reducir la necesidad de riego suplementario.
Ubicación cercana a una fuente agua subterránea	Distribución del Agua: La disponibilidad de agua subterránea permite una flexibilidad mayor en la selección del terreno, ya que se pueden utilizar sistemas de riego que no dependen de la pendiente para la distribución del agua, como el riego por goteo o aspersión. Estos sistemas son adecuados para terrenos con pendiente pronunciada, ya que pueden ser diseñados para controlar el flujo de agua y evitar problemas de escurrimiento. Control de Erosión: Con una fuente subterránea, no hay riesgo de erosión causado por el agua superficial. Esto permite un uso más eficiente del terreno, incluso en áreas con pendientes más pronunciadas.	Precipitación: La fuente subterránea proporciona una fuente de agua constante independientemente de las precipitaciones. En climas con periodos de secas prolongados, esto es una ventaja significativa, ya que asegura una disponibilidad continua de agua para riego. Temperatura y Humedad: En regiones donde se presentan periodos de secas y estiaje, el uso de agua subterránea puede ayudar a mantener una humedad del suelo más constante, ya que el agua se aplica de manera controlada y precisa. En climas húmedos, el uso de agua subterránea permite ajustar la cantidad de riego de manera más precisa, evitando problemas de exceso de agua.

Tabla 1. Criterios para selección de ubicación del Proyecto.

Comparación

- **Ubicación cercana a una fuente de agua superficial:** Es más adecuado para terrenos con pendientes suaves o planicies, donde la distribución del agua puede ser natural y eficiente. En climas húmedos y subhúmedos, la cercanía al río garantiza un suministro abundante de agua durante la temporada de secas y estiaje, aunque se deben tomar medidas para controlar la erosión y la escorrentía en terrenos con pendiente pronunciada.
- **Ubicación cercana a una fuente agua subterránea:** Ofrece mayor flexibilidad en la selección del terreno, ya que el tipo de terreno y la pendiente no afectan tanto la eficiencia del riego. Es ideal para terrenos con pendiente pronunciada y permite un control más preciso de la cantidad de agua suministrada. La fuente subterránea asegura un suministro constante independientemente de las condiciones climáticas, haciéndola una opción robusta para una amplia gama de climas.

Selección

- **Comparación de la Condición del Terreno**

En un terreno cercano a una fuente de agua superficial, la pendiente del terreno influye significativamente en la eficacia del riego. En terrenos planos o con ligera pendiente, como en donde se encuentra el área del Proyecto, el acceso al río permite una distribución eficiente del agua mediante sistemas de riego. Esto se debe a que el agua puede ser canalizada fácilmente hacia el

sistema sin necesidad de inversiones significativas en infraestructura adicional o expansión de áreas que permitan acceder al punto de suministro.

Por otro lado, considerando como fuente de suministro una fuente de agua subterránea, la disponibilidad ofrece flexibilidad significativa para terrenos inclinados, ya que el riego por aspersión no está influenciado por la pendiente del terreno. Los sistemas de riego alimentados por una fuente subterránea permiten un control preciso del flujo de agua, evitando problemas de escurrimiento y permitiendo un uso eficiente del terreno. La capacidad de adaptar el sistema a terrenos con pendientes pronunciadas hace que esta opción sea adecuada para estos escenarios, sin embargo, el área del Proyecto no cuenta con áreas que tengan inclinaciones pronunciadas. Aunado a lo anterior, la operación durante la temporada de secas y estiaje puede ser problemática debido a la posible disminución del nivel de los freático de los acuíferos. Los costos de extracción y mantenimiento pueden aumentar si se enfrenta una reducción en el flujo de agua. Además, pueden requerir sistemas adicionales para garantizar un suministro constante durante periodos prolongados de sequía, lo que puede hacer que esta opción sea menos viable a largo plazo.

- **Comparación de las Condiciones Climáticas**

En una zona tropical con precipitaciones abundantes durante la temporada de lluvias como en la zona donde se ubica el Proyecto, la proximidad a un río ofrece ventajas significativas. La abundancia de agua superficial asegura que el sistema de riego pueda complementarse adecuadamente con el agua del río. Esto permite una gestión eficiente del agua, ajustando el riego según las necesidades de los cultivos y aprovechando las lluvias naturales. Otro punto a considerar, es que, durante la temporada de secas y estiaje, la proximidad a un río ofrece una ventaja significativa, permitiendo un suministro constante. Aunque el caudal del río puede reducirse, la presencia de una fuente de agua superficial asegura que se puede acceder a un recurso adicional en comparación con la dependencia exclusiva de las lluvias. Esto es particularmente beneficioso en climas tropicales donde las lluvias estacionales pueden ser abundantes, pero insuficientes durante la sequía, lo que permite garantizar el desarrollo de las plantaciones en todo el año.

En cuanto a la fuente subterránea asegura una disponibilidad constante de agua, independientemente de las precipitaciones. En una zona con clima húmedo y subhúmedo, esto es beneficioso durante la temporada seca, cuando el acceso a una fuente de agua confiable es crucial. Sin embargo, en un entorno donde las lluvias pueden ser abundantes durante la temporada de lluvias y limitadas durante la sequía, depender exclusivamente de una fuente subterránea puede presentar desafíos, comprometiendo la eficiencia de este si el acuífero se agota o si la demanda de agua supera la capacidad del mismo. Además, los costos operativos de extraer agua subterránea en comparación con la utilización de agua superficial pueden ser significativamente más altos, especialmente durante períodos prolongados de estiaje.

Conclusión

Para un sistema de riego por aspersión en una zona que presenta variaciones estacionales características de una región húmeda y subhúmeda, con precipitaciones abundantes durante la

temporada de lluvias, el sitio cercano a una fuente superficial como un río es claramente la opción más favorable. La proximidad a un río proporciona una fuente abundante y constante de agua, ideal para complementar las precipitaciones y ajustar el riego según las necesidades de la plantación. Aunque puede haber desafíos en terrenos inclinados, este no es el caso en el área del Proyecto, ya que presenta zonas con poca inclinación y predominancia de planicies.

Considerando esto, una fuente superficial, como en este caso el río Mollejón (río Chixoy) ofrece una solución más accesible y económica, con la ventaja adicional de adaptarse a las variaciones estacionales que se presentan en la región, haciendo de esta opción la mejor elección para un sistema de riego eficiente y sostenible. Aunque el uso de fuentes subterráneas puede ofrecer un suministro continuo de agua, los altos costos de perforación y mantenimiento, aunado a la posibilidad de remover vegetación para establecer la red de distribución por la ubicación del punto de suministro, hacen que esta opción sea menos atractiva.

Considerando lo anterior, la selección de la **Ubicación cercana a una fuente de agua superficial** para el establecimiento de un sistema de riego es la opción más favorable. La proximidad al río proporciona una fuente adicional de agua que puede ser empleada durante el periodo de estiaje, asegurando así un suministro constante durante los períodos secos. Además, en una zona que presentan ligeras pendientes y poca inclinación, se facilita la distribución del agua y requiere de una menor intervención en cuanto a infraestructura adicional, lo que hacen que esta opción sea económica y eficiente, además de no requerir de mayor intervención en otras áreas que pudieran requerir la remoción de vegetación, ya que el sitio en donde se colocará el punto de abastecimiento se encuentra a un costado de una zona con una plantación de palma establecida, lo que evita la necesidad de expansión del área y optimización de los recursos.

7.1.2. Tecnología

Alternativas

Para la selección de la tecnología a emplear en el sistema de riego, es útil considerar otras diversas alternativas para determinar la opción más adecuada. Derivado de esto, por la naturaleza del Proyecto, se consideraron tres, la cuales se presentan enseguida:

- **Microaspersión**
- **Riego por Goteo**
- **Riego por Aspersión Convencional**

Criterios

En cuanto a los criterios que se consideraron para la selección del sistema de riego, se plantearon los siguientes:

- **Eficiencia del Agua:** Comparar la capacidad de cada sistema para utilizar el agua de manera eficiente.

- **Adaptabilidad al Cultivo:** Evaluar cuál tecnología se adapta mejor a las necesidades específicas de la palma africana.
- **Costos Operativos y Mantenimiento:** Considerar el costo total de implementación y mantenimiento a lo largo del tiempo.

A continuación, se presenta un análisis detallado de cada tecnología considerada de conformidad con los criterios planteados:

Criterio	Alternativa		
	Microaspersión	**Riego por Goteo**	**Riego por Aspersión Convencional**
Eficiencia del Agua	Distribuye agua en pequeñas gotas, reduciendo evaporación y escorrentía.	Entrega agua directamente a la base de las plantas, minimizando pérdidas.	Mayor evaporación y escorrentía, especialmente en climas cálidos.
Adaptabilidad al Cultivo	Cubre amplias áreas y proporciona una distribución uniforme adecuada para las palmas.	Mejor para cultivos individuales y con menor espacio; cobertura menos uniforme.	Cubre grandes áreas, pero no siempre de manera uniforme para cultivos extensos.
Costos Operativos y Mantenimiento	Costos iniciales relativamente altos, pero mantenimiento bajo y duradero.	Menor costo inicial, pero mantenimiento frecuente y reparaciones potencialmente más costosas.	Costos operativos más elevados debido a mayor uso de agua y mantenimiento frecuente.

Tabla 2. Criterios de selección para tecnologías del proyecto.

Comparación

1. Microaspersión

- **Eficiencia del Agua:** La microaspersión es muy eficiente en el uso del agua ya que distribuye el líquido en forma de pequeñas gotas, reduciendo la evaporación y la escorrentía. Esto permite una cobertura uniforme del suelo y minimiza el desperdicio. En un clima tropical, donde la evaporación puede ser alta, esta tecnología ayuda a mantener un equilibrio adecuado de humedad en el suelo.
- **Adaptabilidad al Cultivo:** Las palmas africanas, con sus grandes hojas y sistemas radiculares extensos, se benefician de una cobertura amplia que la microaspersión puede proporcionar. Este sistema cubre un área más extensa en comparación con el riego por goteo, lo cual es crucial para cultivos de gran tamaño como las plantaciones de palma. Además, la microaspersión puede ajustarse para dirigir el agua a áreas específicas según sea necesario.
- **Costos Operativos y Mantenimiento:** Aunque el costo inicial de instalación puede ser mayor en comparación con el riego por goteo, los costos operativos y de mantenimiento son relativamente bajos. La microaspersión requiere menos mantenimiento que el riego por aspersión convencional, ya que el riesgo de obstrucción es menor y los componentes tienden a ser más duraderos.

2. Riego por Goteo

- **Eficiencia del Agua:** El riego por goteo es altamente eficiente en términos de uso del agua al entregar agua directamente a la base de las plantas, lo que reduce la evaporación y la escorrentía. Sin embargo, en una plantación de palmas africanas, que requiere una cobertura amplia, el riego por goteo puede no ser suficiente para cubrir eficientemente toda el área necesaria.
- **Adaptabilidad al Cultivo:** El riego por goteo está diseñado principalmente para cultivos de menor tamaño y con espacio entre plantas, lo que puede ser menos eficiente para palmas que tienen grandes áreas de follaje y sistemas radiculares extensos. La cobertura del suelo sería menos uniforme y podría llevar a un crecimiento desigual de las plantas.
- **Costos Operativos y Mantenimiento:** El riego por goteo puede tener costos iniciales relativamente bajos, pero puede implicar mayores costos de mantenimiento a lo largo del tiempo debido a la posibilidad de obstrucciones en los goteros y la necesidad de monitorear el sistema regularmente. Además, la reparación de componentes individuales puede ser más costosa y complicada.

3. Riego por Aspersión Convencional

- **Eficiencia del Agua:** El riego por aspersión convencional tiene una tasa de evaporación más alta debido a la proyección de agua en forma de gotas grandes, lo cual puede resultar en un uso menos eficiente del agua. Esto es especialmente relevante en climas tropicales donde la evaporación es una preocupación significativa.
- **Adaptabilidad al Cultivo:** Aunque puede abarcar grandes áreas, el riego por aspersión convencional no es tan preciso en términos de distribución del agua. Las palmas africanas requieren una aplicación más controlada y uniforme para evitar problemas de humedad en el suelo y asegurar un crecimiento óptimo.
- **Costos Operativos y Mantenimiento:** Los costos operativos pueden ser altos debido a la mayor cantidad de agua requerida y la posibilidad de una distribución desigual. Además, el sistema de aspersión convencional puede requerir más mantenimiento debido a la posibilidad de obstrucciones y al desgaste de los componentes.

Selección

- **Comparación de la eficiencia del agua**

La Microaspersión y Riego por Goteo son altamente eficientes en el uso del agua. Sin embargo, la microaspersión destaca por su capacidad de cubrir amplias áreas con distribución uniforme, lo cual es ideal para plantaciones que cubren un área extensa. Por su parte, el riego por goteo es muy eficiente para la entrega precisa a las raíces, pero no cubre áreas extensas con la misma efectividad.

En cuanto al Riego por Aspersión Convencional, se considera el menos eficiente, con una mayor tasa de evaporación y escorrentía, lo que puede llevar a un mayor gasto y desperdicio de agua.

- **Comparación de la Adaptabilidad del Cultivo**

La Microaspersión, es la más adecuada para cultivos extensos, proporcionando una cobertura uniforme que satisface las necesidades del cultivo. En cuanto al Riego por Goteo se adapta mejor a cultivos con espacio reducido entre plantas, pero no es ideal para la cobertura de grandes áreas. Riego por Aspersión Convencional puede cubrir grandes áreas, pero con menor precisión y uniformidad, lo que puede afectar el crecimiento de las plantaciones.

- **Comparación de Costos de Operación y Mantenimiento**

La Microaspersión tiene costos operativos y de mantenimiento moderados en su etapa de instalación, sin embargo, la tecnología es duradera y requiere menos mantenimiento que el riego por aspersión convencional. En cuanto Riego por Goteo, su inversión inicial tiente a se más económica con costos bajos, sin embargo, implica una mayor inversión a largo y mediano plazo, debido a labores de mantenimiento por obstrucciones y reparaciones.

Por su parte, el Riego por Aspersión Convencional, al igual que el de Microaspersión, presenta una inversión inicial moderada, sin embargo, a mediano y largo plazo, en la etapa operativa y de mantenimiento presenta costos altos, debido a la alta demanda de agua y la necesidad de mantenimiento frecuente para evitar problemas.

Conclusión

Considerando los criterios analizados, la Microaspersión se destaca como la opción más completa y adecuada para una plantación, ya que combina alta eficiencia en el uso del agua, buena adaptabilidad al cultivo, costos operativos y de mantenimiento razonables, y una sólida viabilidad ambiental, ya que la distribución uniforme del agua reduce la erosión del suelo y minimiza el riesgo de sobreexplotación de recursos hídricos, además, de ser una alternativa duradera con un bajo impacto en la biodiversidad local.

En cuanto al riego por goteo, aunque eficiente en términos del uso de recursos hídricos, tiene limitaciones en cobertura y puede ser menos efectivo en grandes áreas. Por la distribución uniforme del agua, tiene un impacto ambiental bajo en términos de erosión y degradación del suelo. Sin embargo, la necesidad de mantenimiento puede generar residuos adicionales, y su efectividad puede ser limitada en grandes áreas, afectando la sostenibilidad a gran escala.

Por su parte, el riego por aspersión convencional presenta desafíos significativos en términos de eficiencia del agua, sostenibilidad y costos, lo que lo hace menos adecuado para esta aplicación. Al presenta un menor rendimiento en términos de eficiencia del agua y un mayor riesgo de impacto ambiental debido a la evaporación y la escorrentía. El uso de esta alternativa sistema puede contribuir a la sobreexplotación de recursos hídricos y alterar el equilibrio de los ecosistemas cercanos.

De acuerdo con lo anterior, la selección de un **sistema de riego por Microaspersión** se considera la opción más favorable, ya que la elección de esta alternativa no solo optimiza el rendimiento del

cultivo, sino que también respeta y conserva los recursos naturales, contribuyendo a una agricultura más sostenible.

7.1.3. Volúmenes de Agua en función de las temporadas

En la gestión del riego para la agricultura y plantaciones, existen dos métodos principales: el riego fijo y el riego variable. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas, y su elección puede tener un impacto significativo en la eficiencia del uso del agua y la salud de los cultivos. Derivado de esto, por la naturaleza del Proyecto, se consideraron dos, la cuales se presentan enseguida:

Alternativas

- Riego Fijo
- Riego Variable

Criterios de Selección

Para evaluar cuál de estos métodos es más adecuado, se deben considerar varios criterios clave:

- **Eficiencia en el Uso del Agua:** La capacidad del sistema de riego para usar el agua de manera eficiente y reducir el desperdicio.
- **Adaptabilidad a Condiciones Climáticas:** La flexibilidad del sistema para ajustarse a cambios en el clima, como lluvias o sequías.
- **Costos Operativos:** Los gastos asociados con la implementación y mantenimiento del sistema de riego.
- **Impacto Ambiental**: La influencia del sistema de riego en el medio ambiente, incluyendo la reducción de la huella hídrica y la protección de los recursos naturales.
- **Facilidad de Implementación:** La simplicidad con la que se puede instalar y gestionar el sistema de riego.

A continuación, se presenta un análisis detallado de cada alternativa considerada de conformidad con los criterios planteados:

Criterio	Alternativas	
	Riego Fijo	**Riego Variable**
Eficiencia en el Uso del Agua	El riego fijo se basa en un horario constante que no se ajusta a las condiciones reales del suelo o clima. Esto puede resultar en desperdicio de agua, especialmente durante las lluvias, cuando el riego sigue siendo aplicado innecesariamente.	El riego variable ajusta la cantidad de agua y la frecuencia en función de datos en tiempo real sobre la humedad del suelo y las condiciones climáticas. Esto permite usar el agua de manera más eficiente y reducir el desperdicio, especialmente durante las lluvias.
Adaptabilidad a Condiciones Climáticas	El riego fijo no se adapta a las variaciones climáticas. En épocas de lluvia, el sistema sigue aplicando agua según el horario establecido, lo cual puede ser ineficaz durante períodos húmedos y llevar a un uso innecesario	El riego variable es altamente adaptable y ajusta el riego en función de las condiciones actuales del clima. Durante las lluvias, el sistema puede suspender el riego, evitando el desperdicio y asegurando que los cultivos reciban solo

Criterio	Alternativas	
	Riego Fijo	**Riego Variable**
	de recursos.	la cantidad necesaria de agua.
Costos Operativos	Los costos iniciales de implementación y mantenimiento del riego fijo suelen ser más bajos debido a su simplicidad. Sin embargo, puede haber costos adicionales asociados con el desperdicio de agua, que a largo plazo pueden ser significativos.	El riego variable requiere una inversión inicial más alta en tecnología avanzada, como sensores y sistemas de control. Los costos operativos pueden ser mayores debido a la necesidad de gestionar y mantener el sistema avanzado. A pesar de esto, el ahorro en agua puede compensar estos costos adicionales a lo largo del tiempo.
Impacto Ambiental	El impacto ambiental del riego fijo puede ser negativo debido al desperdicio de agua y a la posible sobreexposición del suelo, lo que puede afectar los recursos hídricos y contribuir a problemas ecológicos como la erosión del suelo.	El riego variable tiene un impacto ambiental menor al minimizar el desperdicio de agua. Al ajustar el riego según las necesidades reales de los cultivos y las condiciones del suelo, se contribuye a la conservación de los recursos hídricos y se reduce la presión sobre los ecosistemas locales.
Facilidad de Implementación	La implementación del riego fijo es generalmente más fácil y directa. Requiere menos tecnología y su gestión es menos compleja, lo que puede ser ventajoso en términos de costos iniciales y simplicidad.	La implementación del riego variable es más compleja debido a la tecnología avanzada requerida, como sensores y sistemas automatizados. Esto puede aumentar los costos iniciales y la complejidad de la gestión, pero los beneficios a largo plazo pueden justificar estos desafíos.

Tabla 3. Matriz de análisis para selección de alternativas de volúmenes de riego.

Comparación

1. Eficiencia en el Uso del Agua:

El riego se realiza según un horario fijo, lo que puede resultar en un uso ineficiente del agua durante lluvias. Esto puede llevar al desperdicio de agua y a la sobreexposición del suelo.

En cuanto a su implementación en un sistema de riego variable, este se ajusta según las condiciones actuales, permitiendo suspender el riego durante las lluvias. Esto maximiza el uso del agua y minimiza el desperdicio, ya que solo se riega cuando es necesario.

2. Adaptabilidad a Condiciones Climáticas:

Considerando la implementación de un sistema fijo, este no se ajusta a las variaciones en el clima. Si llueve o hay sequías, el sistema sigue operando según el horario establecido, lo que puede ser ineficaz.

En contraste, el sistema variado se adapta dinámicamente a las condiciones climáticas. Durante periodos de lluvia, el sistema puede suspender el riego, ajustando la cantidad de agua según las condiciones que se presenten.

3. Costos Operativos:

El riego fijo generalmente tiene costos iniciales más bajos y una implementación más sencilla. Sin embargo, puede tener costos adicionales debido al desperdicio de agua. Mientras que riego variable requiere una inversión inicial en tecnología más avanzada, lo cual puede aumentar los costos iniciales. Sin embargo, estos costos pueden ser compensados a mediano y largo plazo por el ahorro en agua y energía.

4. Impacto Ambiental:

La implementación del riego fijo puede contribuir al desperdicio de agua, afectando negativamente los recursos hídricos y el medio ambiente. Por su parte, riego variable ofrece una alternativa que minimiza el desperdicio de agua, contribuyendo a la conservación de los recursos hídricos y reduciendo el impacto ambiental al ajustar el riego según la necesidad real de los cultivos.

5. Facilidad de Implementación:

El riego fijo se considera como una de las alternativas más fácil de implementar y gestionar debido a su programación constante. Mientras que el riego variable requiere tecnología más avanzada y una gestión más compleja, pero ofrece una mayor eficiencia en el uso del agua.

Selección

El riego fijo es un método se basa en un programa de riego predeterminado, donde la cantidad de agua y la frecuencia son constantes. Aunque proporciona una planificación sencilla y previsibilidad, puede resultar ineficaz si las condiciones climáticas cambian.

En cuanto al riego variable, ese perite ajustar la cantidad de agua y la frecuencia del riego en función de las condiciones del suelo, el clima y las necesidades específicas de las plantas. Se basa en datos en tiempo real obtenidos de sensores y otras tecnologías. Durante las temporadas de lluvia, el riego variable puede ser suspendido, reduciendo el desperdicio de agua y optimizando el uso de los recursos hídricos.

Con base en la comparación, el riego variable emerge como la opción más favorable. Su capacidad para ajustar el riego en función de las condiciones reales del suelo y el clima ofrece una ventaja significativa en términos de eficiencia y sostenibilidad. Aunque puede implicar una inversión inicial más alta y una mayor complejidad en la gestión, el beneficio a largo plazo en términos de ahorro de agua y reducción del impacto ambiental lo convierte en una opción superior.

Durante las temporadas secas, el riego variable asegura que los cultivos reciban la cantidad adecuada de agua, mientras que, durante las lluvias, el sistema puede suspender el riego, evitando el desperdicio de recursos. Esta adaptabilidad no solo mejora la salud de los cultivos al proporcionar un riego preciso de acuerdo con las necesidades requeridas, sino que también contribuye a la conservación de los recursos hídricos, un factor crucial en un contexto de cambio climático y escasez de agua.

Conclusión

En conclusión, la implementación de un **sistema de riego variable** resulta ser la alternativa más ventajosa en comparación con el riego fijo enfocado, ya que, con la implementación de este enfoque, en el riego únicamente sería llevado a cabo durante una temporada, particularmente durante el temporal de secas y dejando de usarse durante las lluvias. Este enfoque no solo optimiza el uso de los recursos hídricos, sino que también reduce el impacto ambiental asociado con el desperdicio de agua. A pesar de los mayores costos iniciales, los beneficios en términos de eficiencia y sostenibilidad justifican la selección del riego variable como la opción preferida para una gestión más efectiva del agua en la agricultura.

7.1.4. Compensación de Impactos Residuales Significativos

La implementación de un sistema de riego por tecnificado por micro aspersión en una plantación de palma es una medida crucial para optimizar el uso del agua y mejorar la productividad agrícola. Este análisis compara dos alternativas principales: una que incluye medidas preventivas y de mitigación para abordar tanto los impactos iniciales como los residuales, y otra que omite medidas preventivas y de mitigación, centrándose en la implementación inicial del sistema

Alternativa

- Aplicando Medidas Preventivas y de Mitigación
- Sin Aplicar Medidas Preventivas y de Mitigación

Criterios de Selección

Para evaluar las alternativas propuestas, se han definido los siguientes criterios de selección:

- Eficiencia en la Reducción de Impactos: Capacidad para minimizar tanto los impactos iniciales como los residuales.
- Costo: Recursos financieros requeridos para la implementación y mantenimiento.
- Viabilidad: Factibilidad técnica y logística de implementación.
- Sostenibilidad: Capacidad de la alternativa para mantener beneficios a largo plazo.
- Beneficios Sociales y Ambientales: Impacto positivo en la comunidad y el entorno natural

A continuación, se presenta un análisis detallado de cada alternativa considerada de conformidad con los criterios planteados:

Criterio	Alternativa	
	Aplicando Medidas Preventivas y de Mitigación	**Sin Aplicar Medidas Preventivas y de Mitigación**
Eficiencia en la Reducción de Impactos	Alta (Impactos iniciales y residuales mitigados)	Baja (Solo impactos iniciales abordados)
Costo	Moderado (Inversión en medidas	Bajo (Menos medidas

Criterio	Alternativa	
	Aplicando Medidas Preventivas y de Mitigación	**Sin Aplicar Medidas Preventivas y de Mitigación**
	preventivas y correctivas)	implementadas)
Viabilidad	Alta (Tecnologías y enfoques bien establecidos)	Moderada (Falta de medidas correctivas puede complicar la gestión)
Sostenibilidad	Alta (Medidas integrales que aseguran efectos a largo plazo)	Baja (Impactos residuales pueden crecer con el tiempo)
Beneficios Sociales y Ambientales	Alto (Mejoras en la calidad de vida y el entorno)	Moderado (Beneficios limitados a los impactos iniciales)

Tabla 4. Matriz de análisis para selección de compensación alternativas de impactos residuales significativos.

Comparación

La Alternativa con Medidas Preventivas y de Mitigación se destaca en todos los criterios principales. Esta opción aborda tanto los impactos iniciales como los residuales mediante la implementación de medidas preventivas y correctivas. Esto no solo mejora la eficiencia en la reducción de impactos, sino que también asegura una mayor sostenibilidad y beneficios prolongados por el desarrollo del proyecto y el entorno natural. Aunque el costo inicial puede ser más alto debido a la inversión en medidas de prevención y mitigación, la viabilidad técnica es alta y el enfoque integral asegura que los beneficios sociales y ambientales se mantendrán a largo plazo.

Por otro lado, la Alternativa sin Medidas Preventivas y de Mitigación presenta limitaciones significativas. Aunque el costo de implementación es más bajo y la viabilidad puede ser relativamente aceptable en el corto plazo, la eficiencia en la reducción de impactos es baja ya que solo se abordan los impactos iniciales. La falta de medidas correctivas puede llevar a una acumulación de impactos residuales, disminuyendo la sostenibilidad y reduciendo los beneficios sociales y ambientales a largo plazo.

Selección

La Alternativa con Medidas Preventivas y de Mitigación es claramente la opción preferida. Aunque requiere una inversión inicial mayor, proporciona una solución más completa y sostenible al abordar tanto los impactos iniciales como los residuales. La implementación de medidas correctivas y preventivas asegura que los impactos negativos se reduzcan de manera efectiva y que se mantengan beneficios a largo plazo para la comunidad y el medio ambiente.

Conclusión

En conclusión, la selección de la **Alternativa con Medidas Preventivas y de Mitigación representa la opción más equilibrada y efectiva para compensar los impactos significativos**. Ofrece una mayor eficiencia en la reducción de impactos, una viabilidad técnica sólida y beneficios prolongados para la sociedad y el entorno natural. Aunque implica un costo mayor y un esfuerzo significativo en su implementación, estos costos se justifican por los beneficios a largo plazo y la

sostenibilidad que proporciona. Por tanto, esta alternativa es la recomendada para asegurar una gestión integral y efectiva de los impactos asociados al proyecto.

CONCLUSIÓN GENERAL DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En conclusión, para el desarrollo de un sistema de riego en una región con variaciones estacionales y abundantes precipitaciones, la opción más favorable es utilizar una fuente de agua superficial cercana, como el río Mollejón (río Chixoy). Esta elección no solo asegura un suministro constante y adaptable de agua, sino que también es económica y eficiente debido a la ubicación en terrenos con poca inclinación, lo que facilita la distribución del agua y minimiza la necesidad de infraestructura adicional.

Dentro de los sistemas de riego disponibles, la Microaspersión emerge como la alternativa más completa y adecuada. Ofrece una alta eficiencia en el uso del agua, una distribución uniforme que reduce la erosión del suelo y un impacto ambiental bajo, haciéndola ideal para grandes áreas y respetuosa con la biodiversidad local. Aunque el riego por goteo también es eficiente en el uso del agua, su cobertura limitada y el mantenimiento necesario pueden afectar su efectividad en extensas áreas. El riego por aspersión convencional, con su menor eficiencia y mayor riesgo ambiental, resulta menos adecuado para esta aplicación.

Asimismo, la implementación de un sistema de riego variable, en lugar de uno fijo, optimiza el uso del agua al ajustarse a las necesidades estacionales y reducir el impacto ambiental asociado al desperdicio. A pesar de los costos iniciales más altos, los beneficios en términos de eficiencia y sostenibilidad hacen que esta opción sea preferible.

Finalmente, la selección de medidas preventivas y de mitigación para la gestión de impactos es la más equilibrada y efectiva. Aunque requiere una inversión mayor y un esfuerzo significativo, los beneficios prolongados en términos de sostenibilidad y reducción de impactos justifican su implementación. Esta estrategia asegura una gestión integral y efectiva del proyecto, contribuyendo a una agricultura más sostenible y responsable con el medio ambiente.

7.2. Pronóstico Ambiental

El proyecto "*Instalación y Operación de un sistema de riego por mini aspersión fija en plantaciones de palma de aceite, municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas*", presenta un conjunto de impactos tanto negativos como positivos, que se espera manejar adecuadamente mediante medidas de mitigación y prevención.

IMPACTOS AMBIENTALES:

1. **Vegetación:** La intervención en el área afectará de manera limitada a la vegetación herbácea debido a la necesidad de instalar el sistema de riego. Sin embargo, dado que la conservación de la vegetación es crucial para la producción continua de palmas de aceite, las afectaciones serán controladas y localizadas en las zonas donde se instalarán las

infraestructuras del riego. La reubicación de fauna en peligro identificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 será gestionada para evitar impactos severos.

2. **Suelo:** La construcción e instalación del sistema de riego podría afectar el suelo localmente. Sin embargo, dado que el área de intervención se encuentra dentro de la plantación existente y no se expandirá ni se abrirán nuevos caminos, el impacto sobre el suelo será mínimo y gestionado adecuadamente.

3. **Agua:** El uso de agua se optimizará con el sistema de riego por mini aspersión fija, que minimiza el desperdicio y ajusta el suministro a las necesidades de las plantaciones. Esto reducirá la presión sobre los recursos hídricos locales y promoverá una gestión más eficiente del agua.

BENEFICIOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS:

1. **Eficiencia en el Uso del Agua:** El sistema de riego propuesto permitirá una disminución significativa en el consumo de agua, usando solo lo necesario en las áreas que lo requieran. La implementación de tecnología avanzada, como el sistema BIC – 2500 G5, permitirá monitorear el gasto y consumo de agua en tiempo real, facilitando una gestión más precisa y eficiente.

2. **Calidad y Producción de Cultivos:** El riego adecuado mejorará la calidad y la producción de las palmas de aceite, garantizando una producción continua y de alta calidad.

3. **Beneficios Económicos:** La creación de empleos permanentes y la mejora de la economía local son resultados directos del proyecto, impulsando la economía regional y ofreciendo estabilidad a las comunidades.

4. **Planificación y Sustentabilidad:** El proyecto se ajusta a las prácticas agrícolas predominantes en la región y fomenta un uso sustentable del agua, mejorando la planificación de siembras y asegurando plantas más saludables.

VIABILIDAD AMBIENTAL:

El estudio de impacto ambiental concluye que el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental. Las medidas de mitigación y prevención propuestas, junto con las directrices y requisitos establecidos por la SEMARNAT, permitirán manejar adecuadamente los impactos potenciales. La implementación de un sistema de riego por mini aspersión fija no solo optimiza el uso de los recursos hídricos, sino que también respeta el entorno natural, contribuyendo a una agricultura más sostenible y a la conservación del medio ambiente local

2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P)

MODALIDAD PARTICULAR

“INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MINI ASPERSIÓN FIJA EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE, EN EL MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS”

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

PROMOVENTE: PALMAS DE COMILLAS, S.A.P.I. DE C.V.

Contenido

Capítulo 8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores 1

8.1. Presentación del estudio 1

8.1.1. Bibliografía 1
8.1.2. Fotografías 4
8.1.3. Anexos 4

Capítulo 8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

8.1. Presentación del estudio

La MIA-P se entrega en original en formato físico impreso junto con sus anexos y resumen ejecutivo, aunado a 2 USB con copias digitales del estudio en formatos PDF y WORD.

8.1.1. Bibliografía

Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra. (2019). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Bibby C., Burgess N., Hill D. y Mustoe S. (1998). Bird Census Techniques. Segunda Edición. ECOSCOPE, 215 pp.

Buckland S., Laake J. y Fewster M. (1993). Line transect Sampling in small and large regions. Biometrics Vol. 61 No. 3.

Conesa Fernández-Vitora, V. (2011). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundi-Prensa. 4a. Edición. España.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 414 pp. Última reforma del 02 de junio de 2026.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. Secretaría General de Gobierno. 178 pp. Última reforma el 28 de mayo de 2025.

Dale VH, y Beyeler SC. (2001). Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecol. Indicat. 1: 3-10.

Diario Oficial de la Federación. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Heyer W. R., Foster M., Donnelly M. y Parmelee J. (1994). Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard Methods for Amphibians. Coppeia Vol. 44 No. 2.

Howell S. y Webb S. (1995). A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, 851 pp.

Instituto de Población y Ciudades Rurales. (2016). Perfil Sociodemográfico: Benemérito de las Américas. Gobierno del Estado de Chiapas. Chiapas, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo Nacional de Población.* En línea en: http://www.beta.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). Diccionario de datos fisiográficos. (Vectorial). Esc. 1:1 000 000. Sistema Nacional de Información Geográfica

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2004). Guía para la interpretación de cartografía. Edafología. México.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2005). Guía para la interpretación de cartografía. Climatológica. México.

Ley de Aguas Nacionales (LAN). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 131 pp. Última reforma el 11 de diciembre de 2025.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 23 pp. Última reforma el 14 de noviembre de 2025.

Ley General de Vida Silvestre. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 79 pp. Última reforma el 16 de julio de 2025.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 154 pp. Última reforma el 19 de enero de 2026.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 61 pp. Última reforma el 19 de enero de 2026

Lugo, J. (2011). Diccionario geomorfológico. Universidad Nacional Autónoma de México. 1ª Edición. México.

Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press.

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. (2025). Diario Oficial de la Federación. Edición Vespertina del 15 de abril de 2025.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). (2010). SEMARNAT. En línea en: http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH). (2012). SEMARNAT. Periódico Oficial Tomo III, No. 405.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 29 pp. Última reforma el 31 de octubre de 2014.

Rau, J.G y D.C. Wooten. (1980). *Environmental impact analysis handbook*. McGraw-Hill. USA.

Rzedowski J. (2006). *Vegetación de México*. CONABIO, 420 pp.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2024). Maximizando la eficiencia: sistema de riego por microaspersión. Consultado en www.gob.mx/agricultura/articulos/maximizando-la-eficiencia-sistema-de-riego-por-microaspersion.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2025). Riego tecnificado: Una solución sostenible para el uso eficiente del agua en el campo. Consultado en www.gob.mx/imta/articulos/riego-tecnificado-una-solucion-sostenible-para-el-uso-eficiente-del-agua-en-el-campo.

Secretaría General de Gobierno. (2019). Plan Estatal de Desarrollo 2025-2030. Periódico Oficial. Periódico Oficial Núm. 039, Tomo III, Decreto Núm. 244.

Tambutti, M.; Aldama, A.; Sánchez O.; Medellín R.; Soberón, J. (2001). La determinación del riesgo de extinción de especies silvestres en México. Gaceta Ecológica. 60: 11-21.

Cartografía

Se consultaron coberturas digitales del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), descargadas desde su sitio web oficial:

- Unidades Climáticas, Escala 1: 250,000 (2008).
- Red Hidrográfica, Escala 1: 50,000 Edición 2.0 (2010).
- Contino Nacional de Geología de la República Mexicana, Escala 1: 250,000 (2025).
- Carta edafológica, Serie II, Escala 1: 250,000 (2014).
- Sistemas de topoformas, Escala 1:1’000,000 (2001).
- Provincias fisiográficas, Escala 1:1’000,000 (2001).
- Subprovincias fisiográficas, Escala 1:1’000,000 (2001).
- Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, Escala 1: 250,000 (2021).

También, se utilizaron las coberturas digitales siguientes para la vinculación del Proyecto con los ordenamientos jurídicos:

- Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (2012).
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2012).

De igual forma, se consultaron las capas para las áreas de importancia ecológica, generadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO):

- Áreas Naturales Protegidas Federales, Escala 1: 50,000 (2026).
- Áreas Naturales Protegidas Estatales, Escala 1: 50,000 (2026).
- Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Escala 1: 250,000 (2015).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Escala 1:4’000,000 (2011).
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Escala 1:1’000,000 (2008).
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP), Escala 1:4’000,000 (2008).
- Sitios RAMSAR de México (SEDATU, 2019).

8.1.2. Fotografías

Se presentan en el Anexo Fotográfico del área del proyecto, así como de las actividades de muestreo de flora y fauna.

8.1.3. Anexos

- Documentación legal de la Promovente.
- Mapas temáticos en tamaño carta incluidos a lo largo de la MIA-P.
- Plano de distribución de tuberías del sistema de riego
- Estudio de viabilidad de cultiva de plantación de palma de aceite.
- Informes Hidrológicos.
- Estudio de Uso Consuntivo de Palma Africana.
- Título de Concesión Núm. 11CHS152130/30AADA13 de fecha 10 de junio de 2013.
- Acta de Inspección en Materia de Impacto Ambiental Núm. PFPA/IA/114/0074/2024 del 13 de junio de 2024.
- Acta de Inspección en Materia Forestal Núm. PFPA/114/0073/2024 del 11 de junio de 2024.