



MARINA
SECRETARÍA DE MARINA

**PUERTOS
Y MARINA
MERCANTE**
COORDINACIÓN GENERAL



**“SEGUIMIENTO AMBIENTAL PUERTO DE MANZANILLO
PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO PORTUARIO 2000-
2010”**

LICITACIÓN PÚBLICA NO. LA-009J3B001-E71-2021

**Monitoreo de las lagunas: Valle de las Garzas, San Pedrito y
Cuyutlán**

VEGETACIÓN (EXCEPTO MANGLE)

INFORME. - ENERO - JULIO 2022

Responsable técnico del programa: Dr. Mauricio Bretón González

Coordinador técnico del proyecto: Dr. Manuel Patiño Barragán



UNIVERSIDAD
DE COLIMA

ÍNDICE

I	Introducción.....	7
I.1	Antecedentes	8
I.2	Objetivo del programa	9
II	Indicadores ambientales y metas del programa.....	9
III	Descripción de trabajos-Metodología empleada	9
III.1	Área de estudio	9
III.2	Metodología	11
III.2.1	Muestreo en campo	11
III.2.2	Estructura y Composición de la Vegetación	11
III.2.3	Análisis de datos.....	12
III.3	Actividades de campo	15
III.3.1	Laguna Valle de las Garzas.....	15
III.3.2	Laguna de San Pedrito	18
III.4	Actividades de gabinete	19
IV	Resultados	19
IV.1	Laguna Valle de las Garzas	19
IV.1.1	Riqueza florística	21
IV.1.2	Caracterización de la vegetación	34
IV.2	Laguna San Pedrito	39
V	Comparativa anual	52
V.1	Época de secas.....	54
VI	Conclusiones.....	57
VII	Referencias	58
VIII	Responsables.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Laguna Valle de las Garzas.....	10
Figura 2. Lagunas Valle de las Garzas, San Pedrito y Puerto Interior de Manzanillo Colima.	10
Figura 3. Puntos de fotografías aéreas (FA) de vuelo con dron Mavic realizados en el periodo de enero a julio de 2022.	16
Figura 4. Transectos en la Laguna Valle de las Garzas durante el periodo de enero a julio de 2022.	17
Figura 5. Transectos en San Pedrito realizados en el periodo de enero a julio de 2022.	18
Figura 6. Laguna Valle de las Garzas febrero de 2022.	20
Figura 7. Laguna Valle de las Garzas zona S, 6 de julio de 2022.	21
Figura 8. Riqueza y abundancia de especies durante el primer semestre de 2022 en Laguna Valle de las Garzas.	28
Figura 9. Especies (%) en los tipos de vegetación identificados en la Laguna Valle de las Garzas.	29
Figura 10. Abundancia por tipo de vegetación en la Laguna Valle de las Garzas.	30
Figura 11. <i>Panicum virgatum</i> (Transecto 9 del mes de enero 2022).....	31
Figura 12. <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Lagunilla)	32
Figura 13. <i>Pithecellobium lanceolatum</i>	33
Figura 14. <i>Cardiospermum halicacabum</i> (bejuco tronador).	34
Figura 15. Vegetación tular y acuática en Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.....	35
Figura 16. Vegetación de Manglar Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.	36
Figura 17. Distribución de pastizal en Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.	37
Figura 18. Distribución de selva baja caducifolia en Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.....	38
Figura 19. Laguna Valle de las Garzas febrero del 2022.	39

Figura 20. San Pedrito el 6 de julio 2022.	40
Figura 21. Riqueza y abundancia de especies durante el primer semestre del 2022 en San Pedrito.....	43
Figura 22. Especies por tipo de vegetación identificados en San Pedrito.	44
Figura 23. Abundancia por tipo de vegetación en San Pedrito.....	45
Figura 24. <i>Terminalia catappa</i> (almendro malabar).....	46
Figura 25 <i>Laguncularia racemosa</i>	47
Figura 26. Vegetación halófito y acuática en San Pedrito de enero a julio 2022..	48
Figura 27. Vegetación de Manglar en San Pedrito de enero a julio 2022.	49
Figura 28. Distribución de pastizal en San Pedrito de enero a julio de 2022.	50
Figura 29. Distribución de selva baja caducifolia en San Pedrito de enero a julio de 2022.	51
Figura 30. Evolución de la Laguna Valle de las Garzas de 2019 a 2022.	52
Figura 31. Evolución de la Laguna Valle de las Garzas de 2019 a 2022.	53
Figura 32. Época de secas. Muestreo de vegetación 2019 y 2022 en Laguna Valle de las Garzas.	54
Figura 33. Riqueza de especies en Laguna Valle de las Garzas, época de secas 2019-2020 y 2021-2022.	55
Figura 34. Abundancia de especies por mes. Época de secas periodo 2019-2020 y 2021-2022.	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Vegetación en Laguna Valle de las Garzas periodo enero a julio de 2022.	22
Tabla 2. Riqueza, Abundancia y Frecuencia de los tipos vegetación distribuidos en la Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.	38
Tabla 3. Vegetación en San Pedrito periodo enero a julio 2022.....	40



MARINA
SECRETARÍA DE MARINA

**PUERTOS
Y MARINA
MERCANTE**
COORDINACIÓN GENERAL



UNIVERSIDAD
DE COLIMA



I Introducción

Los humedales son ecosistemas definidos como extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 m. Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más amenazados del mundo, cerca del 50 % de ellos ha desaparecido del planeta. En México se están tomando medidas para conocer el estado de sus humedales, gestionar un mejor aprovechamiento de sus recursos y garantizar su protección.

Para lograr una gestión ambiental eficiente se requiere una identificación de los componentes bióticos del medio. Las plantas, uno de los componentes de los humedales, intervienen en numerosos procesos, beneficiando el desarrollo y equilibrio de la vida. A pesar del papel que juegan en el mantenimiento de la biodiversidad, el medio en el que se desarrolla puede dificultar su estudio y observación. Las comunidades vegetales acuáticas y subacuáticas a menudo se presentan de forma dispersa, mal definida y ocupan superficies limitadas. En general, el conocimiento florístico de los humedales mexicanos es poco, representado por estudios aislados y floras regionales, habiendo poca información sobre su riqueza de especies y distribución (Heynes, González, Ruacho, González, & López, 2017).

Entre las plantas de humedales se encuentra la vegetación de mangle, otras halófitas y aquella caracterizada por un mosaico de vegetación secundaria, arbórea y arbustiva, y su distribución y riqueza es considerado como un parámetro indicativo para evaluar el avance de recuperación ambiental de la Laguna Valle de las Garzas y monitoreo ambiental de Laguna de Cuyutlán y San Pedrito.

La identificación de la vegetación (excepto mangle) en la Laguna del Valle de las Garzas y San Pedrito, municipio de Manzanillo, Colima, permitirá establecer un diagnóstico del estado actual de la vegetación en la zona de estudio que posibilitará a otras disciplinas la realización de estudios con mayor nivel de detalle.

I.1 Antecedentes

Colima es uno de los estados más pequeños del país con solo el 0.29 % de la superficie de México (INEGI, 2019), se caracteriza por tener una importante diversidad de ecosistemas. Es una región propensa a las erupciones del Volcán de Colima, los sismos producidos por la subducción de placas, afectaciones por ciclones tropicales y huracanes, torbellinos de menor tamaño, heladas, granizadas, tormentas eléctricas y los efectos asociados a cada fenómeno de origen natural (Villanueva Morán, *et al*, 2008), que puede tener un impacto significativo sobre la biodiversidad estatal.

En el estado se presentan siete zonas ecológicas, predominando las áreas cálidas subhúmedas asociadas a los elementos tropicales; también zonas templadas subhúmedas y frías, vinculadas con áreas de serranía y volcanes; asimismo, se presentan zonas de humedales y la zona de suelos halogipsófilos, que responden a ciertos factores limitantes del sustrato, como la presencia de agua, sales o minerales (Báez-Montes, 2016).

En el 2020, como medida correctiva de protección al medio ambiente, fue delimitado el humedal de La Laguna Valle de las Garzas y fue clasificado como L/b/h1/Q, es decir un sistema lacustre (L), su forma terrestre es depresión (b), permanentemente inundado (h1) y un lago permanentemente salino (Q). En él se identificaron 3 zonas: 1) de inundación permanente, que engloba el espejo de agua, humedales y vegetación de mangle caracterizada por el espejo de agua del 2003 y la cota cero; 2) la zona de inundación estacional, que está caracterizada por inundación solamente en épocas de lluvias y engloba a la vegetación de mangle y humedales; y 3) la zona de saturación estacional que lo caracteriza y que mantiene una

saturación de humedad según la época del año y engloba a la vegetación de selva baja caducifolia y matorral.

El área cubierta por el humedal es de aproximadamente 3.1 km² (en promedio 2.56 km x 1.03 km). La distribución de la vegetación es heterogénea con una cobertura de vegetación heteroforme ya que el bosque de manglar y la vegetación de humedal está distribuida en la parte central del humedal como en la periferia de manera no uniforme. En el 2019 en la cobertura de uso de suelo y vegetación 118.15 ha correspondían al área de manglar, 14.05 ha a otro tipo de vegetación y 23.34 ha a otros humedales (Universidad de Colima, SCT, API Manzanillo, 2020).

I.2 Objetivo del programa

Identificación de la vegetación (excepto mangle) en la Lagunas del Valle de las Garzas y San Pedrito, municipio de Manzanillo, Colima.

II Indicadores ambientales y metas del programa

El estado de la vegetación se utilizará como indicador ambiental.

La meta del programa es elaborar un diagnóstico y monitoreo del estado de la vegetación en las Lagunas Valle de las Garzas y San Pedrito.

III Descripción de trabajos-Metodología empleada

III.1 Área de estudio

La Laguna del Valle de Las Garzas se localiza al Norte de la Laguna del puerto interior San Pedrito, se encuentra aproximadamente dentro de las coordenadas 19° 05' 05" y 19° 06' 10", latitud Norte y 104° 18' 00" 104° 19' 20" de longitud Oeste. Colinda al Norte con la comunidad de Salagua al Este con la comunidad de Las Garzas y la carretera costera Manzanillo-Cihuatlán y al Sur con la carretera Manzanillo-Santiago y a 25 m aproximadamente el puerto interior de San Pedrito (Figura 1 y Figura 2).



Figura 1. Ubicación de la Laguna Valle de las Garzas.



Figura 2. Lagunas Valle de las Garzas, San Pedrito y Puerto Interior de Manzanillo Colima.

III.2 Metodología

La metodología para identificación y monitoreo del estado de la vegetación incluye un muestreo en campo, determinar la estructura y composición de la vegetación y el análisis de los datos.

III.2.1 Muestreo en campo

El método de muestreo que se usó es el de transectos o perfiles. Se realizaron de manera mensual 10 perfiles en la laguna Valle de las Garzas y 5 en San Pedrito, cada uno de 15 m de largo y 4 m de ancho (2 metros de cada lado del transecto). En cada uno se efectuó un censo de las especies presentes, número de individuos, cobertura y altura, se fotografían y se registran los nombres científicos de las mismas.

Aquellas que no fueron identificadas en campo se identificaron mediante sus fotografías o a través de su colecta. Las especies encontradas fueron clasificadas en los índices de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (incluyendo la modificación de su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, así como la Fe de erratas de dicho anexo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de marzo de 2020) o CITES.

Con la ayuda de drones e imágenes satelitales se eligieron los sitios de las Lagunas Valle de las Garzas y Laguna San Pedrito para caracterizar la vegetación con la cual conviven y para dar seguimiento a las especies identificadas dentro de las zonas previamente señaladas en el estudio.

III.2.2 Estructura y Composición de la Vegetación

Se determinará la estructura y composición de la vegetación con base en el registro de las plantas presentes en puntos específicos en cada transecto. Este método es apto tanto para muestrear árboles como especies gramínoideas y arbustivas. Con la

información recabada se describirá la estructura de la vegetación en los diferentes estratos del área.

Para llevar a cabo el muestreo se elaboró una bitácora de campo para llevar el registro de cada una de las especies encontradas en el sitio, así como de GPS para obtener las coordenadas de los puntos de los cuales se registró la vegetación.

Las fotografías tomadas a cada especie están enfocadas en la composición de cada individuo, es decir, capturando a detalle características de flor, fruto, hoja, tallo, etc. Para la identificación de las especies se usan guías dicotómicas (Soto, 2003) y claves morfológicas, así como páginas oficiales (CONABIO, 2020) y guías ilustradas de flor (Macías, Alva, & Calva, 2013) y (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

El censo de las especies vegetales se realizó en diferentes estratos de vegetación como son herbáceo arbustivo y arbóreo, para cada tipo de vegetación presente en La Laguna Valle de las Garzas, exceptuando bosque de manglar.

Para el listado de especies se clasifico por el tipo de vegetación (comunidad vegetal): Selva baja caducifolia, bosque de manglar, vegetación de pastizal, maleza acuática y vegetación halófito. Por estratos de vegetación según su altura:

- Estrato arbóreo con altura >1.5 metros.
- Estrato arbustivo con alturas [1.0-1.5] metros.
- Estrato herbáceo con alturas menores a 1.0 metro (Guadarrma, Salinas, Chiappa, & Ramos, 2018)
- Trepadoras (trepadoras y enredaderas).

III.2.3 Análisis de datos

En muchos estudios las comunidades vegetales se describen y comparan atendiendo a la presencia o a la ausencia de determinadas categorías. Las variables describen el comportamiento, el rendimiento, la abundancia o la

dominancia de las categorías vegetales en la comunidad. Ellas pueden ser continuas, como el área basal y cobertura medida en función del espacio bidimensional ocupado, o discretas, como la densidad, la frecuencia, o la cobertura determinada a partir de unidades puntuales. Algunas variables son combinaciones de las anteriores, y se han llamado índices de importancia mientras que otras son variables sintéticas derivadas del análisis de los resultados (Matteucci & Colma, 2002).

Con los datos medidos en campo, se calcula la densidad absoluta, densidad relativa, frecuencia absoluta, frecuencia y dominancia relativas, para determinar el índice de valor de importancia (IVI).

Densidad D_i .

La densidad es el número de individuos en un área dada

$$D_i = \frac{N_i}{E}$$

Donde A_i es la densidad absoluta, N_i es el número de individuos de la especie i , y E la superficie de muestreo (m^2) (Valdez, y otros, 2018).

Densidad Relativa (AR_i)

La densidad es el número de individuos en un área dada

$$AR_i = \frac{A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} * 100$$

Donde AR_i es la densidad relativa de la especie i respecto a la densidad total, y A_i es la densidad absoluta (Valdez, y otros, 2018).

Frecuencia Absoluta (F_i)

La Frecuencia Absoluta es determinada por el cociente del número de transectos en el que está presente la especie i (P_i) y NS el número total de transectos muestreados (Valdez, y otros, 2018).



$$F_i = \frac{P_i}{NS}$$

Frecuencia Relativa (FR_i)

En estudios comparativos, donde no se requieren valores absolutos de las variables, se determina la frecuencia relativa FR_i (Matteucci & Colma, 2002):

$$FR_i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^n F_i} * 100$$

Donde $\sum_{i=1}^n F_i$ es la suma de la frecuencia de todas las especies, y F_i , es frecuencia absoluta (Valdez, y otros, 2018).



III.3 Actividades de campo

En el monitoreo de enero a julio 2022 en la Laguna Valle de las Garzas se realizó en un área de 4200 m² con 70 transectos y en San Pedrito en un área de 2100 m² con 35 transectos.

III.3.1 Laguna Valle de las Garzas

Durante el periodo enero a julio del 2022 se realizaron vuelos con Dron para tomar imágenes aéreas del área de estudio. Los puntos verdes son de las fotografías tomadas en enero; los puntos morados pertenecen a las fotografías tomadas en febrero, los puntos negros son de las fotografías tomadas en marzo, los puntos en color rosa son de las fotografías aéreas tomadas en abril, los puntos en color azul-verde las fotografías tomadas en mayo, los puntos en amarillos las fotografías aéreas tomadas en junio y los puntos en color amarillo son de las fotografías aéreas tomadas en julio (Figura 3). Durante los vuelos mensuales se daba prioridad al área que se iba a muestrear.

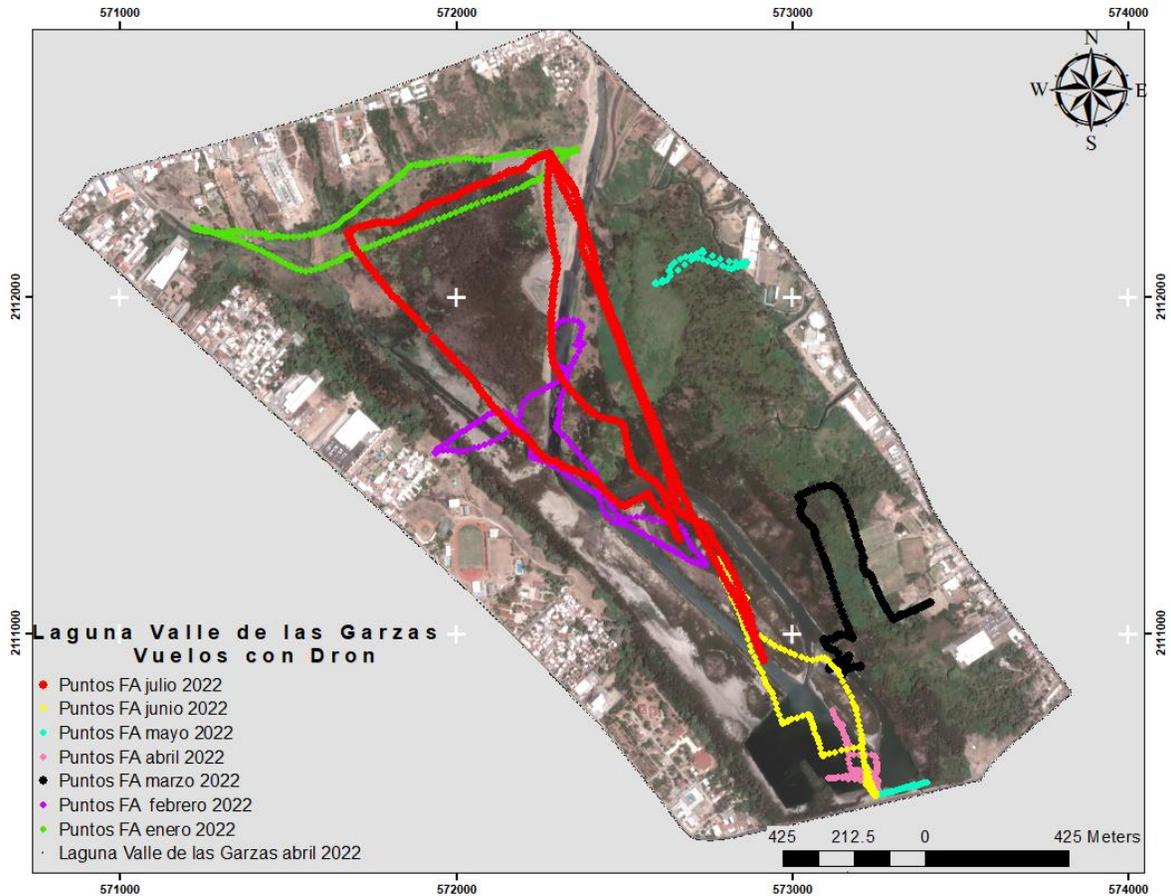


Figura 3. Puntos de fotografías aéreas (FA) de vuelo con dron Mavic realizados en el periodo de enero a julio de 2022.

Asimismo, dentro de la Laguna Valle de las Garzas, se realizaron en campo 70 transectos a pie de 15 m x 2 m; estos transectos son mostrados en la Figura 4. Las líneas amarillas representan los transectos del mes de enero realizados en la zona noroeste de la laguna, las líneas rojas los transectos de febrero: 5 transectos realizados en la zona norte y 5 transectos en la zona sur; las líneas negras los transectos realizados en marzo en extremos del lado sur de la laguna; las líneas azules los transectos realizados en abril en la zona sureste; las líneas azul oscuro los transectos de mayo realizados al noreste de la laguna, y las líneas moradas y blancas los transectos de junio y julio realizado en la zona suroeste.



Figura 4. Transectos en la Laguna Valle de las Garzas durante el periodo de enero a julio de 2022.

III.3.2 Laguna de San Pedrito

De la misma forma se realizaron en San Pedrito 35 transectos a pie de 15 m x 2 m, mismos que son mostrados en la Figura 5. Los transectos de enero aparecen en color amarillo, los transectos de febrero en color tinto, los transectos de marzo en color negro, los transectos de abril en color azul, los transectos de mayo en color rojo, los transectos de junio en color magenta y los transectos de julio en color azul claro.



Figura 5. Transectos en San Pedrito realizados en el periodo de enero a julio de 2022.



III.4 Actividades de gabinete

Se realizó una revisión bibliográfica general de la vegetación en la Laguna Valle de las Garzas y San Pedrito.

Se ejecutó la revisión de manuales y catálogos de especies vegetales para identificar las especies encontradas en la Laguna Valle de las Garzas y San Pedrito. Asimismo, se realizó un análisis estadístico que incluye abundancia, frecuencia y densidad por especie.

Las especies identificadas en los transectos muestreados fueron divididas por comunidad vegetal (Selva baja caducifolia, pastizal y bosque de manglar) cada especie tiene nombre científico/familia/estrato/estatus. Para facilitar la clasificación usamos imágenes aéreas de dron y la “Clasificación de vegetación de la Laguna Valle de las Garzas del 2019”. Revisión de la NOM-059 para determinar la categoría de riesgo para las especies identificadas. En la tendencia de la calidad ambiental se hizo una comparativa de la Laguna Valle de las Garzas durante el periodo de estudio usando imágenes del dron.

IV Resultados

IV.1 Laguna Valle de las Garzas

La Laguna Valle de las Garzas en febrero de 2022 es mostrada en la Figura 6, donde se muestra la época de secas, mientras que la Figura 7 (06 de julio de 2022) muestra la época de lluvias. El periodo de lluvias ya había registrado una lluvia acumulada de 239.7 mm para el estado de Colima en el mes junio según datos de CONAGUA¹, y de 294.4 mm de lluvia acumulada para el mes de julio.

¹Precipitación (mm) por Entidad Federativa

<https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Pron%C3%B3stico%20clim%C3%A1tico/Temperatura%20y%20Lluvia/PREC/2022.pdf>



Figura 6. Laguna Valle de las Garzas febrero de 2022.²

La Figura 7 muestra imágenes tomadas con el dron el 6 de julio de 2022.

-
1. Coordenadas (572003.646, 2111543.307) UTM 13 N WGS84. Dirección 87°
 2. Coordenadas (572356.310, 2111859.649) UTM 13 N WGS84. Dirección 309°
 3. Coordenadas (572415.948, 2111475.821) UTM 13 N WGS84. Dirección 248°
 4. Coordenadas (572356.517, 2111859.792) UTM 13 N WGS84. Dirección 11°

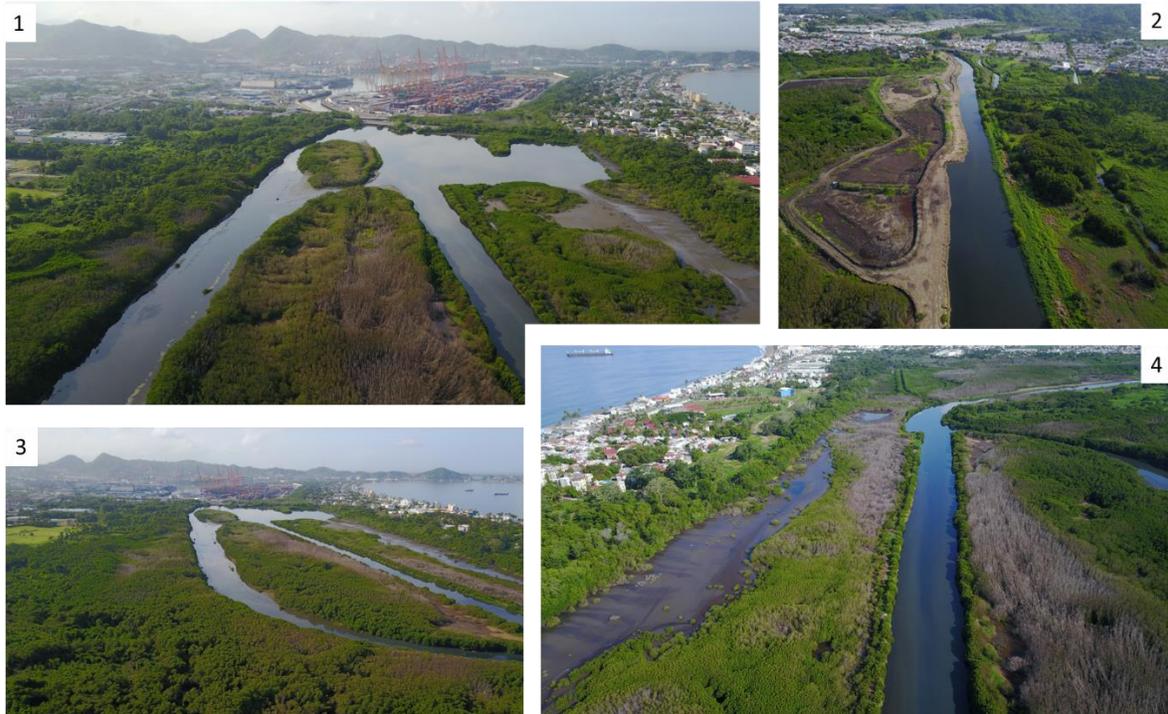


Figura 7. Laguna Valle de las Garzas zona S, 6 de julio de 2022.³

IV.1.1 Riqueza florística

En el monitoreo de Laguna Valle de las Garzas, en el periodo de enero a julio del 2022, en 4200 m² recorridos en 70 transectos, se registró una abundancia de 5993 individuos y una riqueza de 134 especies. Las especies más abundantes fueron *Panicum virgatum* con 882 individuos y presente en 17 transectos, *Alternanthera philoxeroides* con 476 individuos y presente en 14 transectos y *Pithecellobium lanceolatum* con 282 individuos y presente en 38 transectos siendo esta última la especie más frecuente. En la Tabla 1 se muestran las especies vegetales identificadas de enero a julio del 2022 en Laguna Valle de las Garzas, para cada

³ Coordenadas (572644.6743, 2111320.947) UTM 13 N WGS84. Dirección 142.1°
2. Coordenadas (572285.9561, 2111826.563) UTM 13 N WGS84. Dirección 18.3°
3. Coordenadas (572546.8569, 2111724.687) UTM 13 N WGS84. Dirección 157.8°
4. Coordenadas (572915.4066, 2110921.272) UTM 13 N WGS84. Dirección 303.4°

especie se muestra su nombre científico, nombre común, tipo de vegetación, familia, estatus, abundancia (A) y Frecuencia (F).

Tabla 1. Vegetación en Laguna Valle de las Garzas periodo enero a julio de 2022.

Especie Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Abutilon icanum</i>	Pelotazo	Pastizal	Malvaceae	Nativa	18	2
<i>Abutilon palmera</i>	Malva de india	Matorral	Malvaceae	Nativa	31	3
<i>Acacia cornigera</i>	Huizcolote	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	47	15
<i>Acrostichum aureum</i>	Helecho de playa	Bosque de manglar	Pteridaceae	Nativa	158	23
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Helecho de playa	Bosque de manglar	Pteridaceae	Nativa	20	4
<i>Ageratina adenophora</i>	Matoespum a	Matorral	Asteraceae	Invasora	7	1
<i>Aldama dentata</i>	Garañona	Matorral	Asteraceae	Nativa	4	2
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Lagunilla	Acuática	Amaranthaceae	Exótica/invasora	476	14
<i>Amaranthus hybridus</i>	Sabia	Selva Baja Caducifolia	Amaranthaceae	Nativa	6	2
<i>Amphicarpaea bracteata</i>	Talet	Matorral	Fabaceae	Nativa	9	5
<i>Aristolochia clematitidis</i>	Clematítide	Matorral	Aristolachiaceae	Exótica	61	12
<i>Aristolochia macrophylla</i>	Pipa del holandés	Matorral	Aristolachiaceae	Exótica	149	9
<i>Astrocaryum paramaca</i>	Paramaca	Selva Baja Caducifolia	Arecaceae	Exótica	64	11
<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Selva Baja Caducifolia	Meliaceae	Introducida	205	14
<i>Bacopa monnieri</i>	Baraima	Halófito	Plantaginaceae	Nativa	115	1
<i>Biophytum sensitivum</i>	Suluque de la india	Pastizal	Oxalidaceae	Exótica	3	1
<i>Boerhavia diffusa</i>	Arete	Matorral	Nyctaginaceae	Nativa	87	5
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bejuco tronador	Selva Baja Caducifolia	Cardiospermumceae	Nativa	204	33
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro misionero	Selva Baja Caducifolia	Meliaceae	Exótica	5	2
<i>Cenchrus echinatus</i>	Zacate cadillo	Pastizal	Poaceae	Nativa	1	1
<i>Centrosema virginianum</i>	Gallito	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	111	11
<i>Cissus verticillata</i>	Tripa de vaca	Selva Baja Caducifolia	Vitaceae	Nativa	1	1

Especie Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Roble de la costa	Selva Baja Caducifolia	Polygonaceae	Nativa	1	1
<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	Selva Baja Caducifolia	Arecaceae	Nativa	9	7
<i>Commelina diffusa</i>	Canutillo	Selva Baja Caducifolia	Commelinaceae	Nativa	15	1
<i>Commelina erecta</i>	Flor de la virgen	Selva Baja Caducifolia	Commelinaceae	Nativa	26	2
<i>Corchorus aestuans</i>	Yute rojo	Selva Baja Caducifolia	Malvaceae	Exótica	54	4
<i>Cucumis anguria</i>	Pepino rastrero	Selva Baja Caducifolia	Cucurbitaceae	Exótica/Invas ora	10	1
<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Calabaza pipiana	Selva Baja Caducifolia	Vitaceae	Nativa	1	1
<i>Cucurbita foetidissima</i>	Calabacilla loca	Matorral	Cucurbitaceae	Nativa	70	2
<i>Cucurbita lundelliana</i>	Calabacita de monte	Matorral	Cucurbitaceae	Nativa	9	1
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma común	Pastizal	Poaceae	Exótica	13	5
<i>Cynodon plectostachyus</i>	Pasto estrella	Pastizal	Poaceae	Exótica	10	1
<i>Cynophalla flexuosa</i>	Chuchuck	Selva Baja Caducifolia	Capparaceae	Nativa	61	3
<i>Cyperus alternifolius</i>	Paraguitas	Matorral	Cyperaceae	Exótica	1	1
<i>Cyperus eragrostis</i>	Cortadera	Matorral	Cyperaceae	Exótica	18	4
<i>Cyperus odoratus</i>	Tuxpata				12	4
<i>Cytisus scoparius</i>	Escoba negra	Pastizal	Fabaceae	Exótica	15	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Garranchu ela	Pastizal	Poaceae	Exótica/Invas ora	134	3
<i>Dolichandra unguis-cati</i>	Bejuco de cachorra	Selva Baja Caducifolia	Bignoniaceae	Exótica/Invas ora	20	3
<i>Dyopsis lutescens</i>	Palma areca	Selva Baja Caducifolia	Arecaceae	Introducida	20	15
<i>Echinochloa colona</i>	Zacate pinto	Matorral	Asteraceae	Nativa	16	2
<i>eclipta prostrata</i>	Botoncillo	Selva Baja Caducifolia	Asteraceae	Nativa	19	6
<i>Epipremnum aureum</i>	Potus	Selva Baja Caducifolia	Araceae	Introducida	2	1
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Golondrina	Selva Baja Caducifolia	Euphorbiaceae	Nativa	13	3
<i>Eustachys distichophylla</i>	Cloris	Selva Baja Caducifolia	Euphorbiaceae	Nativa	23	3
<i>Ficus americana</i>	Benjamín	Selva Baja Caducifolia	Moraceae	Nativa	1	1

Especie Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	Selva Baja Caducifolia	Moraceae	Nativa	185	28
<i>Galinsoga longipes</i>	Galinsoga	Selva Baja Caducifolia	Asteraceae	Nativa	1	1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	Selva Baja Caducifolia	Malvaceae	Nativa	18	5
<i>Heliotropium angiospermum</i>	Cola de alacrán	Selva Baja Caducifolia	Heliotropiaceae	Nativa	1	1
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Cola de alacrán	Selva Baja Caducifolia	Heliotropiaceae	Nativa	2	1
<i>Indigofera hirsuta</i>	Añil	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	10	2
<i>Ipomea alba</i>	Nicha de Nueva Andalucía	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	8	2
<i>Ipomea hederacea</i>	Trompillo	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	62	7
<i>Ipomea indica</i>	Campanita morada	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	30	1
<i>Ipomea meyeri</i>	Campanillas	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	**	3	2
<i>Ipomea nil</i>	Bejuco	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	68	9
<i>Ipomea oscura</i>	Gloria de la mañana oscura	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	2	1
<i>Ipomea purpurea</i>	Ipomea azul	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	65	7
<i>Ipomea tricolor</i>	Badoh negro	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	23	2
<i>Ipomea triloba</i>	Amole	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae		2	2
<i>Ipomoea cordatotriloba</i>	Trevine	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	1	1
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Bosque de manglar	Combretaceae	Nativa	97	20
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Selva Baja Caducifolia	Verbenaceae	Nativa	1	1
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	7	2
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Palo de agua	Selva Baja Caducifolia	Onagraceae	Nativa	97	11
<i>Lycianthes lenta</i>	liciantes	Selva Baja Caducifolia	Solanaceae	Nativa	14	3
<i>Lycium carolinianum</i>	Carolina del desierto	Selva Baja Caducifolia	Solanaceae	Exótica	1	1
<i>Lygodium palmatum</i>	Helecho trepador	Selva Baja Caducifolia	Solanaceae	Exótica	6	2
<i>Lysimachia punctata</i>	Salicaria punteada	Selva Baja Caducifolia	Primulaceae	Nativa	5	1

Especie Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Malachra alceifolia</i>	Malva	Selva Baja Caducifolia	Malvaceae	Nativa	3	2
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Selva Baja Caducifolia	Anacardiaceae	Introducida	1	1
<i>Marah macrocarpa</i>	Chilicothe	Selva Baja Caducifolia	Curcubitaceae	Exótica	3	1
<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba de guinea	Matorral	Poaceae	Exótica	9	2
<i>Melochia pyramidata</i>	Escobilla	Selva Baja Caducifolia	Malvaceae	Nativa	32	3
<i>Melothria pendula</i>	Pepino rastrero	Selva Baja Caducifolia	Cucurbitaceae	Nativa	1	1
<i>Merremia aegyptia</i>	Campanilla	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	2	1
<i>Merremia quinquefolia</i>	Batata	Selva Baja Caducifolia	Convolvulaceae	Nativa	130	7
<i>Mikania micrantha</i>	Bejuco de criatura	Selva Baja Caducifolia	Asteraceae	Exótica/invas ora	12	2
<i>Mimosa pigra</i>	Dormilona	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Exótica/invas ora	64	4
<i>Mimosa pudica</i>	Sierrilla	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	5	1
<i>Mimosa spirocarpa</i>	Sierrilla	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	114	7
<i>Momordica charantia</i>	Melón amargo	Selva Baja Caducifolia	Cucurbitaceae	Exótica	128	19
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Selva Baja Caducifolia	Rubiaceae	Introducida	1	1
<i>Mucuna pruriens</i>	Grano de terciopelo	Pastizal	Flacourtiaceae	Nativa	6	2
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Selva Baja Caducifolia	Muntingiaceae	Nativa	9	6
<i>Musa paradisiaca</i>	Platanero	Selva Baja Caducifolia	Musaceae	**	1	1
<i>Panicum maximum</i>	Hierba de guinea	Pastizal	Poaceae	Exótica	1	1
<i>Panicum virgatum</i>	Pasto varilla	Pastizal	Poaceae	Exótica	882	17
<i>Paspalidium geminatum</i>	Hierba egipcia	Pastizal	Fabaceae	Exótica	86	4
<i>Passiflora lutea</i>	Maracuyá	Selva Baja Caducifolia	Passifloraceae	Nativa	7	1
<i>Passiflora mexicana</i>	Pasiflora	Selva Baja Caducifolia	Passifloraceae	Nativa	3	1
<i>Petiveria alliacea</i>	Hierba del zorrillo	Selva Baja Caducifolia	Phytolaccaceae	Nativa	81	6
<i>Phaseolus lunatus</i>	Frijolillo	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	7	3
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	32	2

Especie Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Phyla nodiflora</i>	Fruto de la rana	Selva Baja Caducifolia	Verbenaceae	Nativa	11	2
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	6	2
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Timuchil	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	282	38
<i>Polygonum acuminatum</i>	Punta cónica	Selva Baja Caducifolia	Polygonaceae	Nativa	79	4
<i>Priva lappulacea</i>	Cadillo de bolsa	Selva Baja Caducifolia	Verbenaceae	Nativa	11	2
<i>Pseudobutylon umbellatum</i>	Asexia	Selva Baja Caducifolia	Malvaceae	Nativa	1	1
<i>Quassia amara</i>	Cuasia	Selva Baja Caducifolia	Simaroubaceae	Nativa	18	4
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Bosque de manglar	Rhizophoraceae	Nativa	90	12
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Selva Baja Caducifolia	Euphorbiaceae	Exótica/Invasora	175	25
<i>Rivina humilis</i>	Bajatripa	Selva Baja Caducifolia	Phytolaccaceae	Exótica/Invasora	2	1
<i>Roystonea regia</i>	Palma real	Selva Baja Caducifolia	Arecaceae	Nativa	3	2
<i>Ruellia blechum</i>	Camarón	Selva Baja Caducifolia	Acanthaceae	Nativa	61	3
<i>Salvia arborescens</i>	Salvia del caribe	Selva Baja Caducifolia	Lamiaceae	Nativa	1	1
<i>Senna uniflora</i>	Cacahuatillo	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	6	5
<i>Sesbania grandiflora</i>	Agati de la india	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Introducida	9	1
<i>Sida acuta</i>	Escoba blanca	Matorral	Malvaceae	Nativa	30	1
<i>Sida cordifolia</i>	Bala	Matorral	Malvaceae	Exótica	1	1
<i>Sida rhombifolia</i>	Malva de escoba	Matorral	Malvaceae	**	1	1
<i>Sida urens</i>	Malva montés	Matorral	Malvaceae	Nativa	14	2
<i>Simarouba amara</i>	Aceituno	Selva Baja Caducifolia	Simaroubaceae	Nativa	2	2
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno	Selva Baja Caducifolia	Simaroubaceae	Nativa	8	4
<i>Solanum americanum</i>	Quelite mora	Matorral	Solanaceae	Nativa	3	1
<i>Solanum carolinense</i>	Ortiga de carolina	Matorral	Solanaceae	Nativa	13	4
<i>Solanum pseudocapsicum</i>	Cerezo de Jerusalén	Matorral	Simaroubaceae	Nativa	11	7
<i>Solanum ptychanthum</i>	Dunal	Matorral	Solanaceae	Nativa	5	3

Especie Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Sorghum halepense</i>	Alpiste africano	Selva Baja Caducifolia	Bignoniaceae	Exótica	2	1
<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	Selva Baja Caducifolia	Bignoniaceae	Introducida	15	8
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Gramilla	Matorral	Poaceae	Exótica	1	1
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada	Selva Baja Caducifolia	Bignoniaceae	Nativa	54	16
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro malabar	Selva Baja Caducifolia	Combretaceae	Introducida	185	30
<i>Tournetifolia hirsutissima</i>	Tlachichino le	selva alta subperennifolia	Boraginaceae	Nativa	67	11
<i>Tridax procumbens</i>	Hierba de San Juan	Acuática	Astaraceae	Nativa	29	7
<i>typha domingensis</i>	Tule	Tular	Typhaceae	Exótica	77	4
<i>Urtica dioica</i>	Ortiga mayor	Pastizal	Urticaceae	Nativa	4	1
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	1	1
<i>Vigna unquiculata L. Walp</i>	Caupí	Matorral	Fabaceae	Exótica	24	4
<i>Waltheria indica</i>	Escobillo blanco	Matorral	Sterculiaceae	Nativa	2	1
<i>Xanthosoma robustun</i>	Colomo	Selva Baja Caducifolia	Araceae	Nativa	5	2

Durante el monitoreo de vegetación en Laguna Valle de las Garzas los meses con menos especies fueron enero con 26, y el mes con mayor abundancia y riqueza de especies registrada fue mayo con 1181 individuos y 55 especies. En la Figura 8 se muestra la riqueza y abundancia por mes durante el primer semestre de 2022.

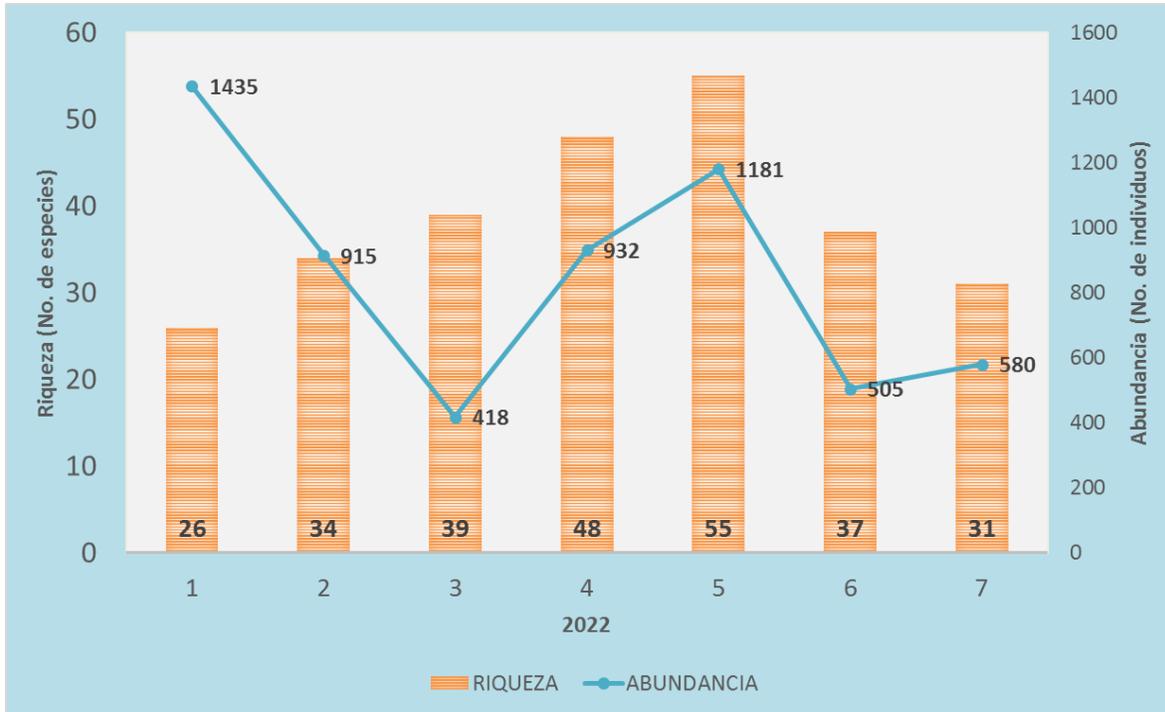


Figura 8. Riqueza y abundancia de especies durante el primer semestre de 2022 en Laguna Valle de las Garzas.

Durante el primer semestre de 2022 en la Laguna Valle de las Garzas se registraron 6 tipos de vegetación; tular con 1%, vegetación halófila con 1 %, acuática con 1 %, bosque de manglar con 3 %, pastizal y matorral con 28 % y el mayor número de especies es selva baja caducifolia con 66 %, la distribución de la vegetación es mostrada en la Figura 9.

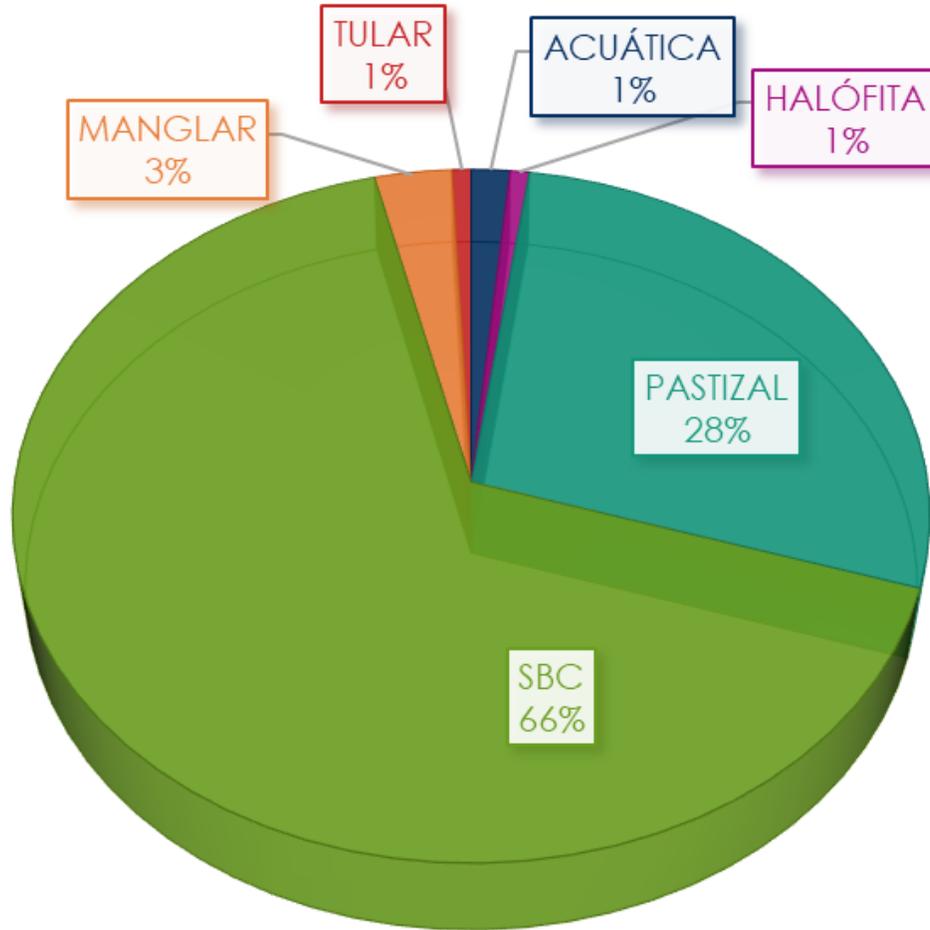


Figura 9. Especies (%) en los tipos de vegetación identificados en la Laguna Valle de las Garzas.

En la Laguna Valle de las Garzas la vegetación de selva baja caducifolia registró la mayor abundancia con 3175 individuos, seguido del pastizal con una abundancia de 1761 individuos (Figura 10)

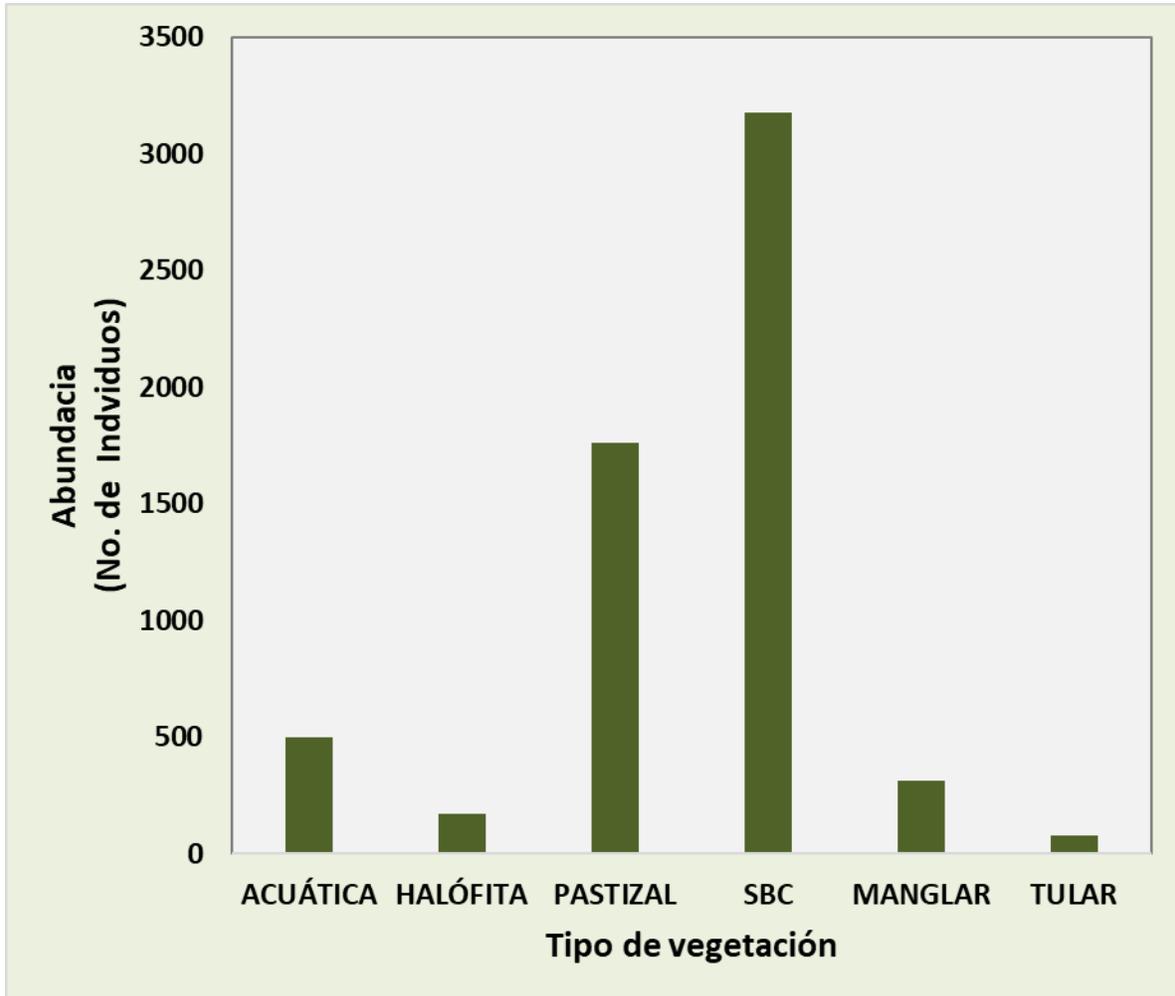


Figura 10. Abundancia por tipo de vegetación en la Laguna Valle de las Garzas.

Durante el monitoreo del primer semestre del 2022 en la Laguna Valle de las Garzas la especie más abundante registrada fue *Panicum virgatum*, conocida como pasto varilla, con una abundancia de 882 individuos, distribuido en 17 transectos y con una cobertura de 400.33 m². En la Figura 11 se muestra la especie identificada en el transecto 9 en enero del 2022.



Figura 11. *Panicum virgatum* (Transecto 9 del mes de enero 2022)⁴

La segunda especie más abundante fue *Alternanthera philoxeroides*, conocida como lagunilla, es vegetación acuática con estatus de Exótica/invasora y fue identificada en los meses de enero, febrero y abril. Se registró una abundancia de 476 individuos y fue observada en 14 transectos; siendo la cobertura total de la especie de 2.94 m². En la Figura 12 se muestra la identificación de la especie en el transecto 1 de enero, y los transectos 3 y 5 de febrero.

⁴ Coordenadas UTM 13N (571264.00, 2112178.00)



Figura 12. *Alternanthera philoxeroides* (Lagunilla).⁵

La especie más frecuente durante este periodo fue *Pithecellobium lanceolatum*, conocida como timuchil, fue identificada en 37 transectos y tuvo una abundancia de 282 individuos. En la Figura 13 se muestra la presencia de árboles de timuchil en el transecto 5, ahí se contabilizaron 92 individuos con altura de hasta 12 m, y en julio en el transecto 4 se contabilizaron 19 individuos con alturas de 4.32 m. Por mencionar algunos.

⁵ Coordenadas UTM 13N (571363.00, 2112151.00), (572477.00, 2112413.00) y (572509.00, 2112483.00)



Figura 13. *Pithecellobium lanceolatum*.⁶

La segunda especie más frecuente durante el monitoreo del periodo enero a julio del 2022 en la Laguna Valle de las Garzas fue *Cardiospermum halicacabum*, una especie nativa conocida como bejuco tronador o bolsillo. Fue encontrada en 33 transectos con una abundancia de 204 individuos, 152 individuos trepando sobre otra vegetación y 52 rastreras. En la Figura 14 se muestra la especie identificada en junio trepando otra vegetación alcanzando los 16 m de altura en el transecto 4, y en forma rastrera en el transecto 8.

Su hábito y forma de vida: herbácea, arbustiva, enredadera o rastrera. Su hábitat matorrales y pastizales, frecuentemente trepando sobre la vegetación de caminos y parcelas; en plantaciones y a veces en cultivos anuales (CONABIO, 2022).

⁶ Coordenadas UTM 13N (571321.00, 2112158.00) y (572539.00, 2110932.00)



Figura 14. *Cardiospermum halicacabum* (bejuco tronador).

IV.1.2 Caracterización de la vegetación

Durante el primer semestre del 2022 en la Laguna Valle de las Garzas se registraron 6 tipos de vegetación: la vegetación tular fue registrada en los transectos muestreados en abril y julio, la vegetación halófito identificada en los transectos muestreados en febrero y julio, la vegetación acuática de enero, febrero, abril, mayo y junio, la vegetación de selva baja caducifolia y pastizal que se registró durante todo el periodo y el bosque de manglar registrado de marzo a julio.

IV.1.2.1.1 Vegetación Tular y Acuática

Durante el periodo enero a julio 2022 en Laguna Valle de las Garzas fueron identificadas 2 especies de vegetación acuática y se registró una abundancia de 500 individuos, una especie de vegetación tular con una abundancia de 77 individuos. La distribución de este tipo de vegetación en la Laguna Valle de las Garzas es mostrada en la Figura 15.

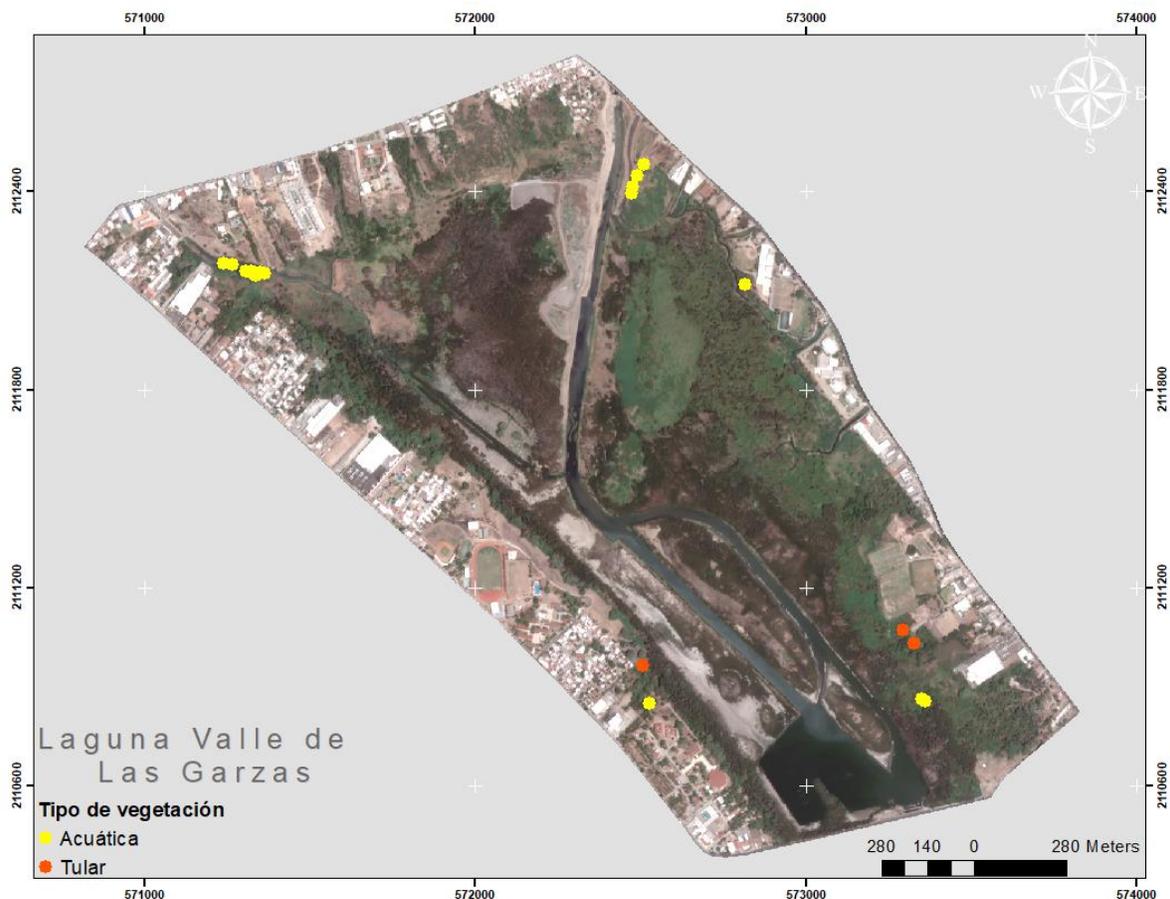


Figura 15. Vegetación tular y acuática en Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.

IV.1.2.1.2 Bosque de manglar (Mangle y vegetación halófito)

Durante el periodo enero a julio 2022 en la Laguna Valle de las Garzas se observaron las especies de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) mangle rojo (*Rizophora mangle*) los helechos *Acrostichum danaeifolium* y *Acrostichum danaeifolium*; se registró una abundancia de total de 311 individuos para la vegetación de manglar y la especie *Bacopa monnieri* (vegetación halófito) fue identificada en el mes de julio. Estas especies son comunes en el bosque de

manglar. La distribución del bosque de manglar es mostrada en la Figura 16. En el 71.4 % de los transectos muestreados se encontró este tipo de vegetación.

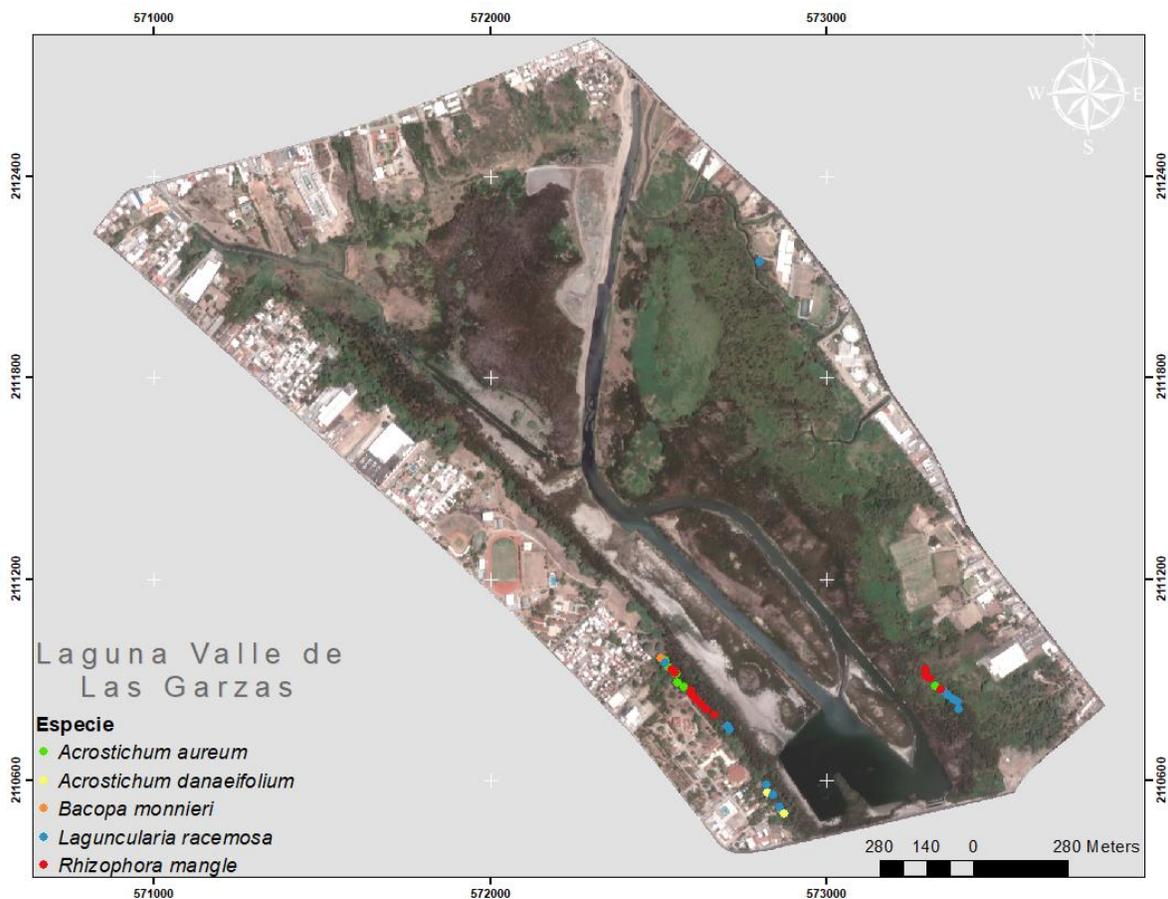


Figura 16. Vegetación de Manglar Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.

IV.1.2.1.3 Vegetación de Pastizal

Durante el periodo enero a julio 2022 en la Laguna Valle de las Garzas se identificó vegetación de pastizal y matorral en todos los transectos con una abundancia de 1761 individuos. La distribución de pastizal es mostrada en la Figura 17.

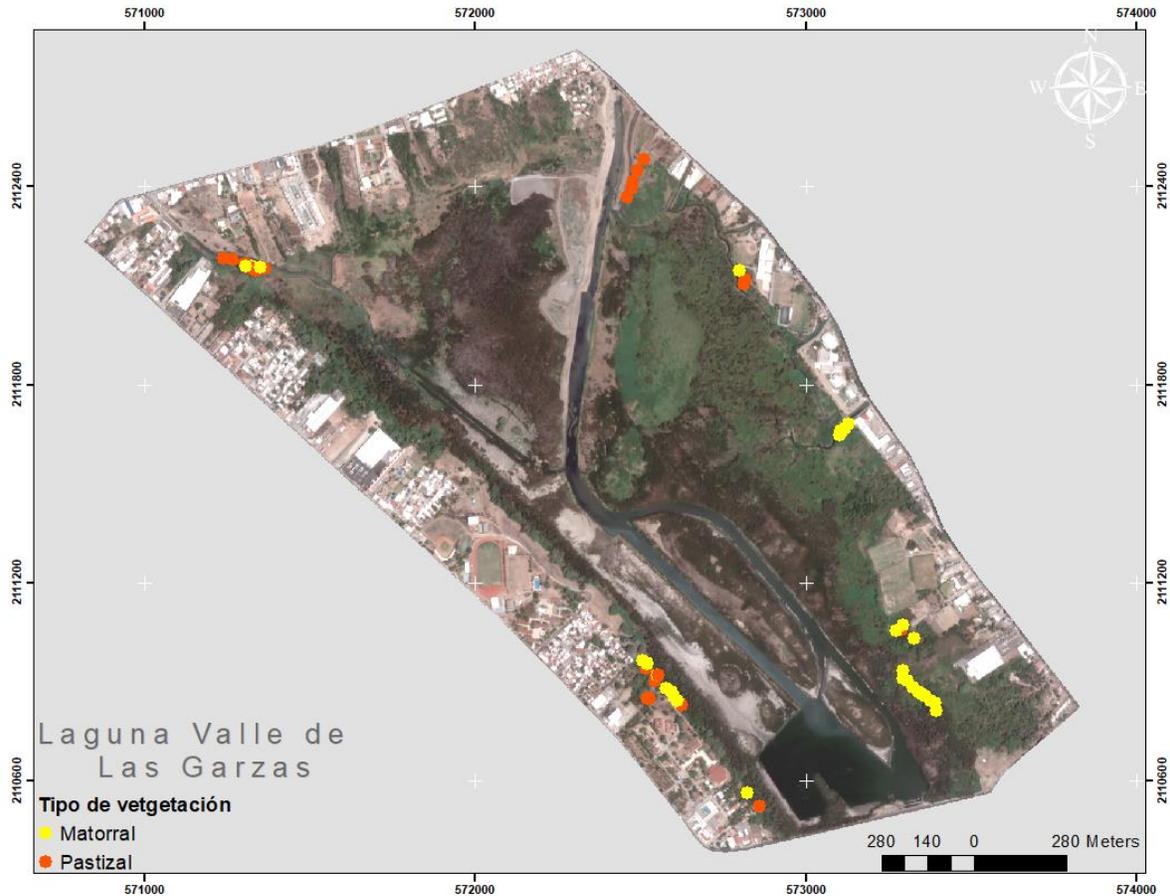


Figura 17. Distribución de pastizal en Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.

IV.1.2.1.4 Selva baja caducifolia

Durante el periodo enero a julio 2022 en la Laguna Valle de las Garzas la vegetación selva baja caducifolia fue identificada en los 70 transectos, registrándose una abundancia de 3175 individuos. También se registró una especie de selva alta subperennifolia (*Tournefortia hirsutissima*) este tipo de vegetación también es conocida como selva baja espinosa caducifolia y frecuentemente forman parte de la selva baja caducifolia (Ogata, Gómez, Aguilar, Castro, & Edward, 2022).

En la Figura 18 se muestra la distribución de la selva baja caducifolia en la Laguna Valle de las Garzas.

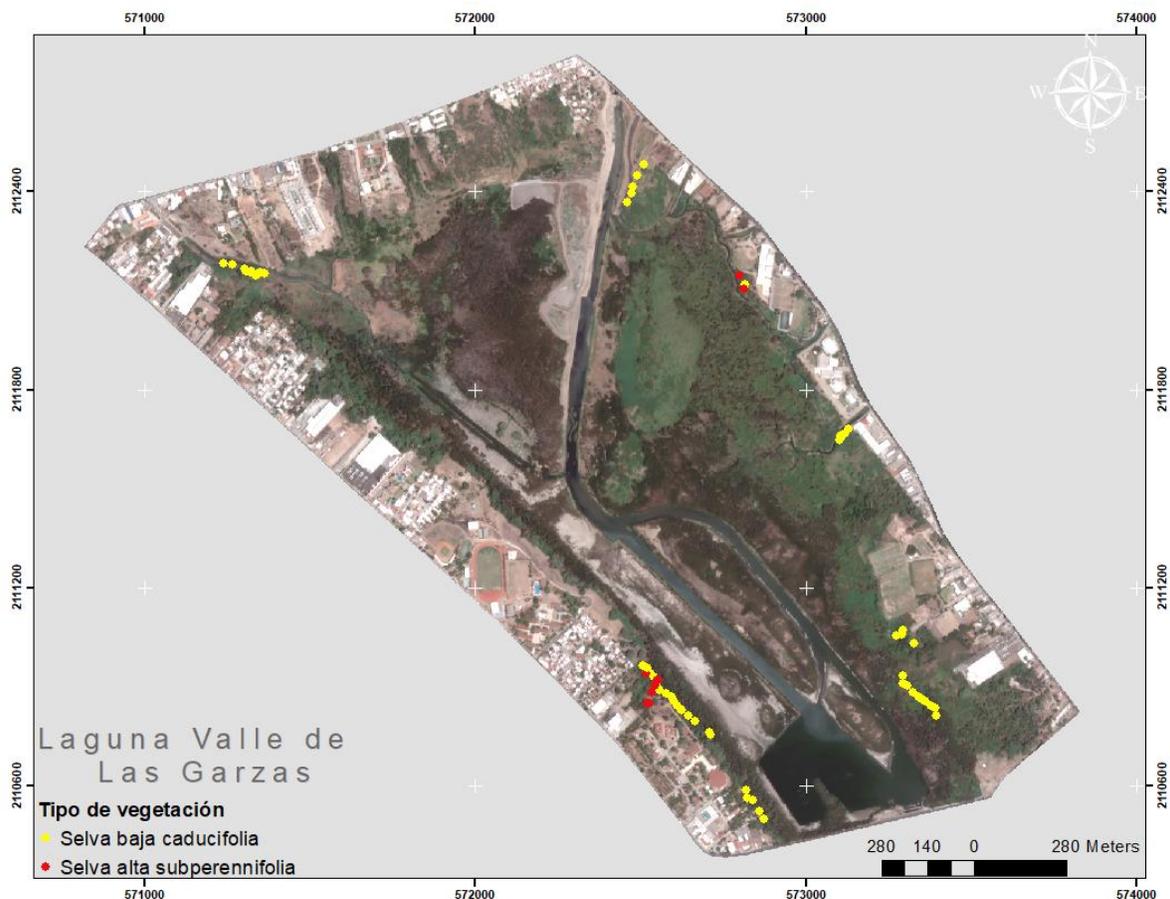


Figura 18. Distribución de selva baja caducifolia en Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.

La abundancia y riqueza para cada tipo de vegetación en la Laguna Valle de las Garzas es mostrado en Tabla 2, en un área de muestreo de 4200 m² durante el periodo de enero a julio del 2022.

Tabla 2. Riqueza, Abundancia y Frecuencia de los tipos vegetación distribuidos en la Laguna Valle de las Garzas de enero a julio 2022.

Tipo de vegetación	Riqueza	Riqueza (%)	Abundancia
Acuática	6.0	4.5	500
Halófito	1.0	0.7	169
Manglar	16.0	11.9	311
Pastizal	57.0	42.5	1761
Selva baja caducifolia	16.0	11.9	3175
Tular	2.0	1.5	77

IV.2 Laguna San Pedrito

Laguna de San Pedrito es mostrada en la Figura 19, imagen tomada con un dron el 2 de febrero del 2022.



Figura 19. Laguna Valle de las Garzas febrero del 2022.⁷

La Figura 20 muestra imágenes tomadas con el dron el 6 de julio 2022. La vegetación en San Pedrito es un bosque de manglar con presencia de vegetación en sus límites donde predomina la selva baja caducifolia seguida del pastizal.

⁷ Coordenadas UTM (573276.2983, 2111112.425), dirección 178.0°



Figura 20. San Pedrito el 6 de julio 2022.⁸

En el monitoreo de San Pedrito en el periodo de enero a julio del 2022 en 2100 m² en 35 transectos, se registró una abundancia de 2753 individuos y una riqueza de 56 especies. Las especies más abundantes fueron *Terminalia catappa* con 281 individuos y presente en 20 transectos, *Laguncularia racemosa* con 251 individuos y presente en 20 transectos y *Pithecellobium lanceolatum* con 78 individuos y presente en 17 transectos. En la Tabla 3 se muestran las especies vegetales identificadas de enero a julio del 2022 en San Pedrito, para cada especie se muestra su nombre científico, nombre común, tipo de vegetación, familia, estatus, abundancia (A) y Frecuencia (F).

Tabla 3. Vegetación en San Pedrito periodo enero a julio 2022.

Espece Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Acacia cornigera</i>	Huizcolote	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	55	9
<i>Acalypha mexicana</i>	Hierba del pastor	Selva Baja Caducifolia	Euphorbiaceae	Nativa	9	1
<i>Achrostichum aureum</i>	Helecho de playa	Bosque de Manglar	Pteridaceae	Nativa	8	1

⁸ Coordenadas (572864.595, 2111030.649) UTM 13 N WGS84. Dirección 237.5°

Espece Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Achyranthes aspera L.</i>	Rabo de gato	Selva Baja Caducifolia	Amaranthaceae	Exótica	5	3
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Helecho de playa	Bosque de Manglar	Pteridaceae	Nativa	32	9
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Lagunilla	Acuática	Amaranthaceae	Exótica/invasora	2	1
<i>Amphicarpaea bracteata</i>	Talet	Pastizal	Fabaceae	Exótica	26	2
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pinguica	Pastizal	Ericaceae	Nativa	1	1
<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Pastizal	Fabaceae	Exótica	23	4
<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Selva Baja Caducifolia	Meliaceae	Introducida	86	13
<i>Bacopa monnieri</i>	Baraima	Halófito	Plantaginaceae	Nativa	32	9
<i>Batis maritima</i>	Saladillo	Halófito	Bataceae	Nativa	124	6
<i>Boerhavia erecta</i>	Araña erguida	Selva Baja Caducifolia	Nyctaginaceae	Nativa	1	1
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bolsilla	Selva Baja Caducifolia	Cardiospermumceae	Nativa	76	16
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Selva Baja Caducifolia	Malvaceae	Nativa	1	1
<i>Delonix regia</i>	Tabachin	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Introducida	4	1
<i>Dieffenbachia amoena</i>	Amoena	Selva Baja Caducifolia	Araceae	Exótica		
<i>Dieffenbachia amoena</i>	Amoena	Selva Baja Caducifolia	Araceae	Exótica	4	2
<i>Digitaria eriantha</i>	Pasto pangola	Pastizal	Poaceae	Exótica/Invasora	76	4
<i>Dypsis lutescens</i>	Palma areca	Selva Baja Caducifolia	Arecaceae	Introducida	59	16
<i>Eupatorium pycnocephalum</i>	Hierba del pasmo	Pastizal	Asteraceae	Nativa	14	2
<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	Selva Baja Caducifolia	Moraceae	Nativa	58	13
<i>Guzuma ulmifolia</i>	Guasima	Selva Baja Caducifolia	Malvaceae	Nativa	28	5
<i>Heliotropium angiospermum</i>	Cola de alacrán	Pastizal	Heliotropiaceae	Nativa	86	7
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba de fuego	Selva Baja Caducifolia	Heliotropiaceae	Nativa	75	1
<i>Heliotropium indicum</i>	Heliotropo indio	Pastizal	Heliotropiaceae	Introducida	8	2
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Manglar	Combretaceae	Nativa	251	28

Espece Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Selva Baja Caducifolia	Verbenaceae	Nativa	1	1
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Selva Baja Caducifolia	Mimosaceae	Nativa	59	5
<i>Ludwigia octavalvis</i>	Calavera	Selva Baja Caducifolia	Onagraceae	Nativa	4	1
<i>Lycianthes lenta</i>	Lycianthes lenta	Selva Baja Caducifolia	Solanaceae	Nativa	1	1
<i>Malachra alceifolia</i>	Malva de caballo	Matorral	Malvaceae	Nativa	11	2
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Selva Baja Caducifolia	Anacardiaceae	Introducida	22	9
<i>Melothria scabra</i>	Sandía de ratón	Selva Baja Caducifolia	Cucurbitaceae	*	4	1
<i>Momordica charantia</i>	Melón amargo	Selva Baja Caducifolia	Cucurbitaceae	Exótica	7	2
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Selva Baja Caducifolia	Rubiaceae	Introducida	5	3
<i>Oplismenus hirtellus</i>	Zacate de labor	Pastizal	Poaceae	Nativa	14	3
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	Selva Baja Caducifolia	Cactaceae	Nativa	16	1
<i>Panax quinquefolius</i>	Ginseng americano		Araliaceae	Exótica	4	1
<i>Panicum virgatum</i>	Pasto varilla	Pastizal	Poaceae	**	207	7
<i>Parietaria floridana</i>	Parietaria	Selva Baja Caducifolia	Urticaceae	Nativa	16	1
<i>Perityle emoryi</i>	Manzanilla blanca	Matorral	Asteraceae	Nativa	9	1
<i>Phyla nodiflora</i>	Hierba de Santa Lucía	Pastizal	Verbenaceae	Nativa	50	1
<i>Phyllanthus amarus</i>	Chancapiedra	Selva Baja Caducifolia	Phyllanthaceae	Nativa	8	3
<i>Piper aduncum L.</i>	Hierba del soldado	Selva Baja Caducifolia	Piperaceae	Exótica	8	1
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Timuchil	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	78	17
<i>Pluchea odorata</i>	Hierba de Santa María	Selva Baja Caducifolia	Asteraceae	Nativa	3	1
<i>Rhynchosia minima</i>	Frijol	Selva Baja Caducifolia	Fabaceae	Nativa	162	10
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Selva Baja Caducifolia	Euphorbiaceae	Exótica/Invasora	1	1
<i>Rizophora mangle</i>	Mangle rojo	Manglar	Rhizophoraceae	Nativa	34	12
<i>Ruellia blechum</i>	Camarón	Selva Baja Caducifolia	Acanthaceae	Nativa	30	5

Especie Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Vegetación	Familia	Estatus	A	F
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	Halófito	Aizoaceae	Nativa	33	3
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno	Selva Baja Caducifolia	Simaroubaceae	Nativa	5	1
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada	Selva Baja Caducifolia	Bignoniaceae	Nativa	57	7
<i>Terminalia catappa</i>	Almendra malabar	Selva Baja Caducifolia	Combretaceae	Introducida	281	20
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	Selva Baja Caducifolia	Mimosaceae	Nativa	36	9

Durante el monitoreo de vegetación en San Pedrito los meses con menos especies fueron enero y julio con 17 especies cada uno. El mes con mayor abundancia de especies registrada fue mayo con 680 individuos. En la Figura 21 se muestra la riqueza y abundancia por mes durante el primer semestre del 2022.

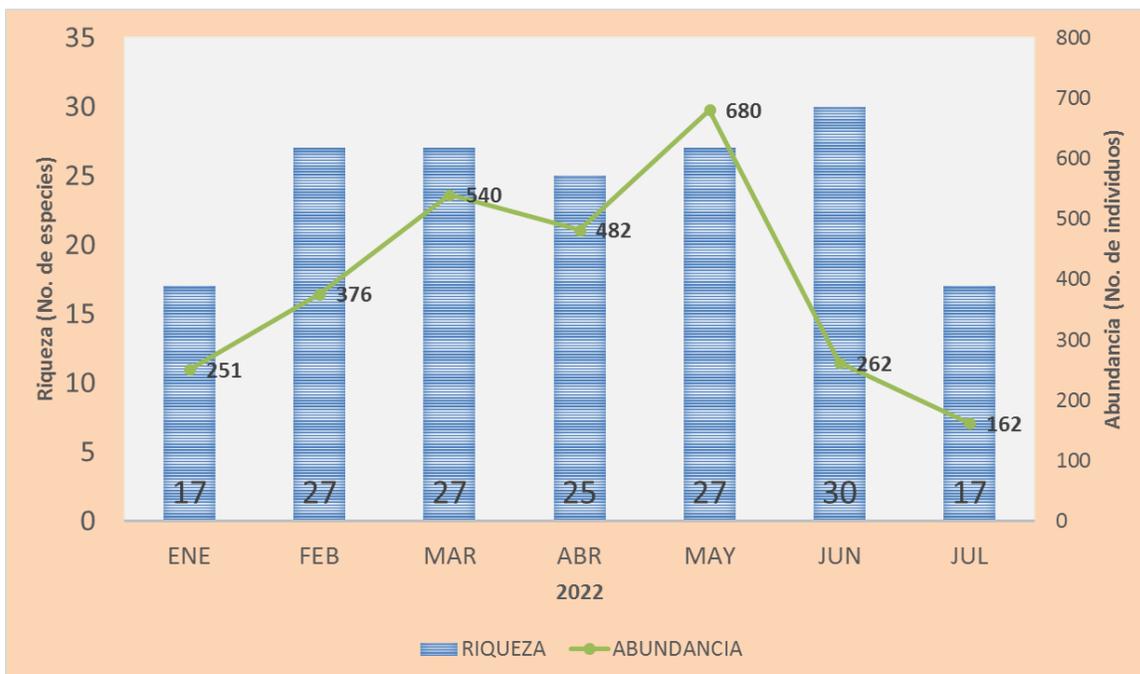


Figura 21. Riqueza y abundancia de especies durante el primer semestre del 2022 en San Pedrito.

Durante el primer semestre de 2022 en San Pedrito se registraron 5 tipos de vegetación: acuática con 2 %, vegetación halófito con 5 %, bosque de manglar con

7 %, pastizal y matorral con 22 % y el mayor número de especies fue selva baja caducifolia con 64 %. La distribución de la vegetación es mostrada en la Figura 22

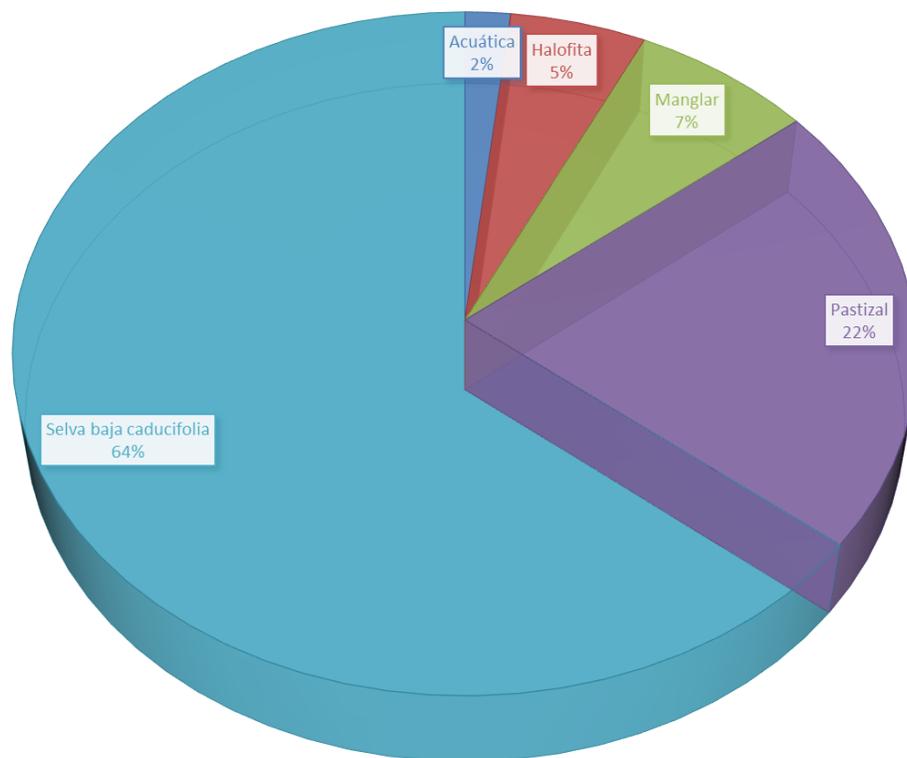


Figura 22. Especies por tipo de vegetación identificados en San Pedrito.

En la selva baja caducifolia se registró la mayor abundancia con 1272 individuos, seguido del pastizal con una abundancia de 525 individuos (Figura 23).

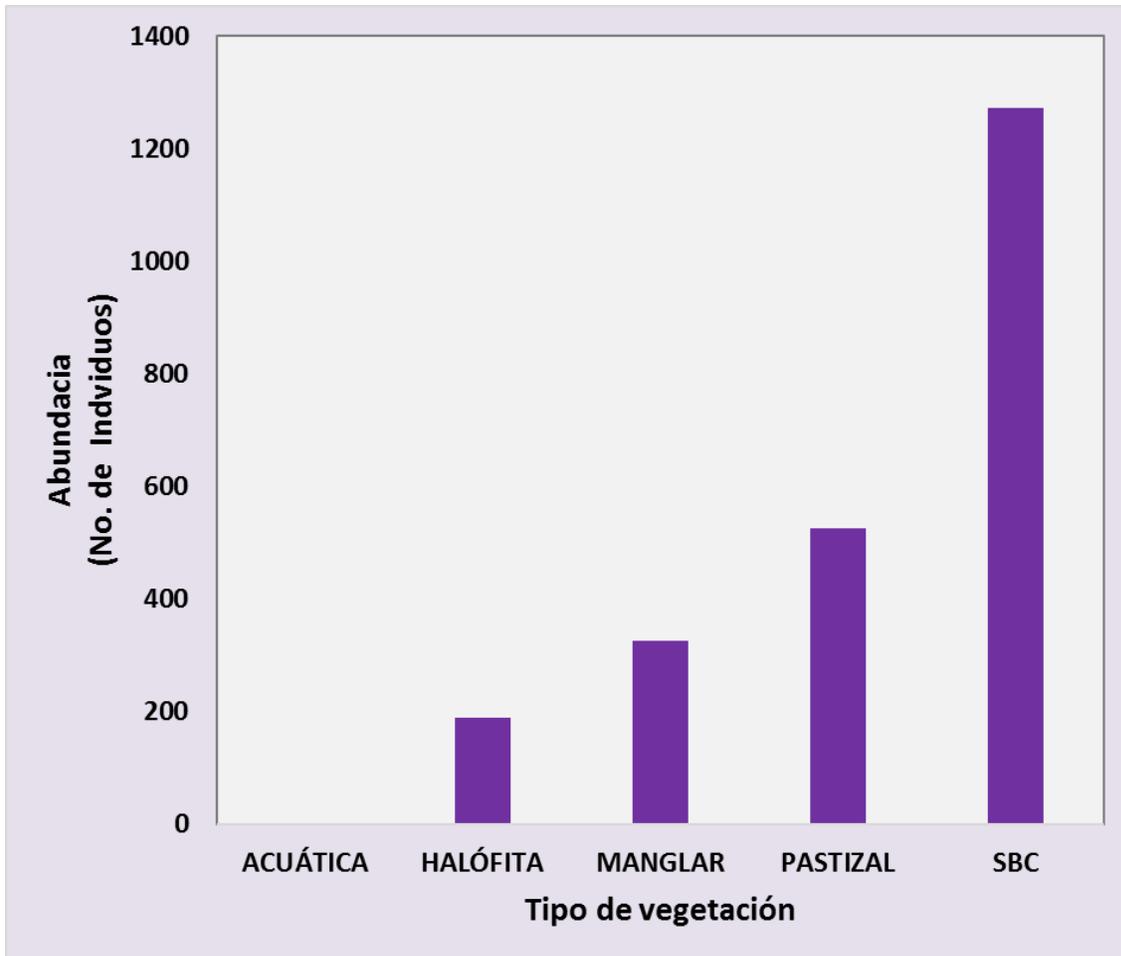


Figura 23. Abundancia por tipo de vegetación en San Pedrito.

Como ya se mencionó las especies *Terminalia catappa* (almendro malabar) es una de las especies más frecuentes y abundantes en San Pedrito; en la Figura 24 se muestra un almendro que alcanzó los 11.3 m, identificado en el transecto 4 muestreado en julio 2022.



Figura 24. *Terminalia catappa* (almendro malabar).⁹

La especie *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) es la segunda más abundante y la más frecuente en el área muestreada en San Pedrito durante este periodo. Las alturas de estos mangles fueron desde los 0.025 m a los 17.20 m de altura. En la Figura 25 se muestra la presencia del mangle blanco en el transecto 2 del mes de marzo, y en el transecto 4 monitoreado en abril.

⁹ Coordenadas UTM (573370, 2109601)



Figura 25 *Laguncularia racemosa*¹⁰

IV.2.1.1.1 Vegetación Halófito y Acuática

Durante el periodo enero a julio de 2022 en San Pedrito el 1.79 % de las especies identificadas es vegetación acuática y se registró una abundancia de 2 individuos; por su parte, el 5.36 % fue vegetación halófito con una abundancia de 189 individuos. Esta vegetación solo fue observada en la parte noroeste de San Pedrito (Figura 26).

¹⁰ Coordenadas UTM 13 N (573158, 2110289) y (573246 ,2110461)

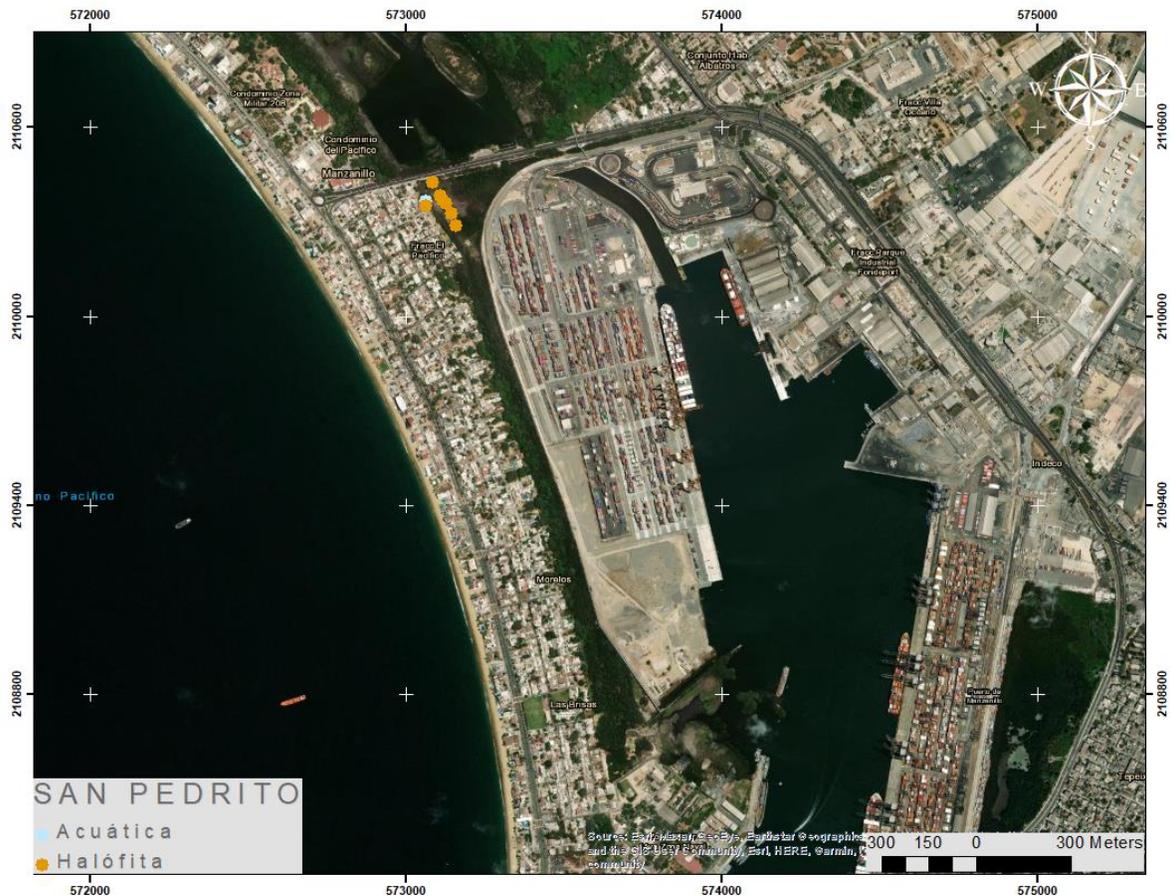


Figura 26. Vegetación halófitas y acuática en San Pedrito de enero a julio 2022.

IV.2.1.1.2 *Bosque de manglar*

Durante el periodo enero a julio 2022 en San Pedrito el 7.14% de las especies registradas fue manglar, mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) mangle rojo (*Rizophora mangle*) los helechos *Acrostichum danaeifolium* y *Acrostichum danaeifolium*; se registró una abundancia de 325 individuos presente en 28

transectos. La Distribución del bosque de manglar fue en el 80% del área muestreada (Figura 27)

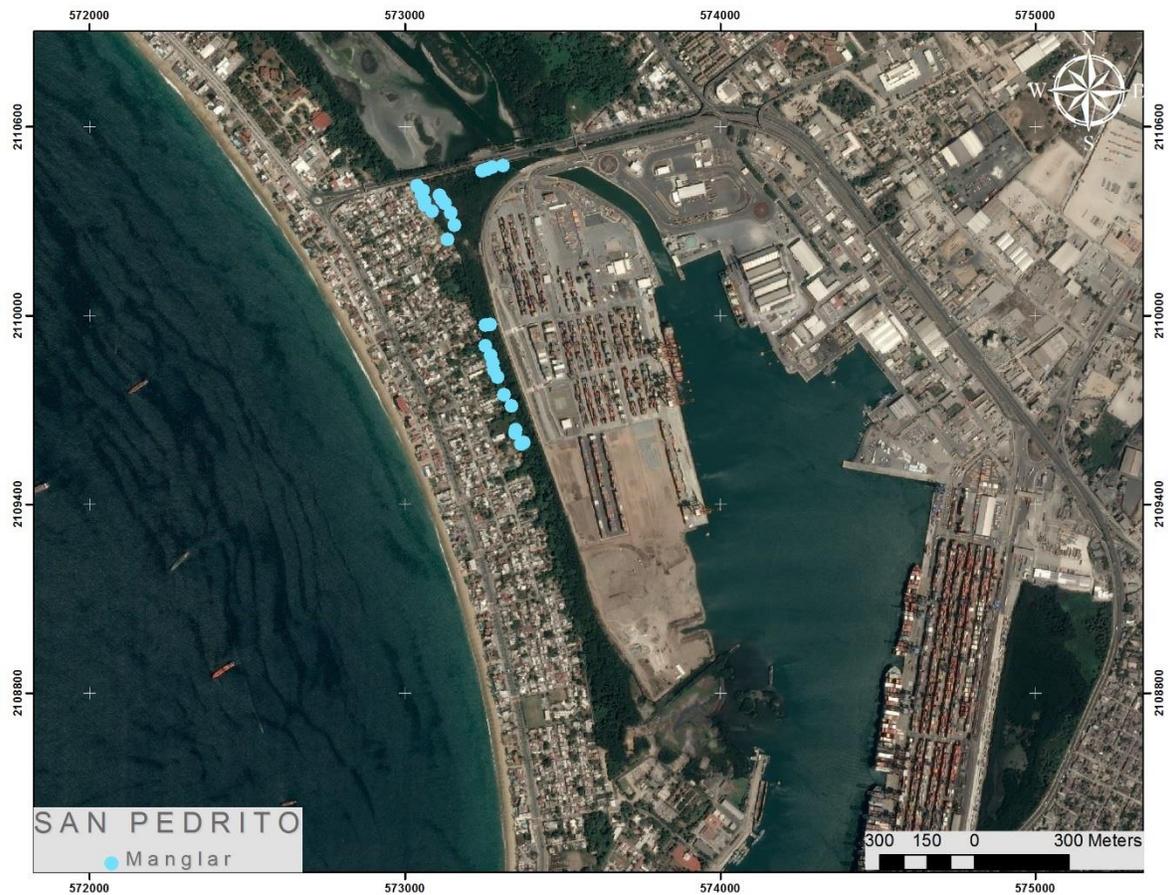


Figura 27. Vegetación de Manglar en San Pedrito de enero a julio 2022.

IV.2.1.1.3 Vegetación de Pastizal

Durante el periodo enero a julio de 2022 en San Pedrito el 21.4% de las especies registradas fue pastizal y matorral, registrándose una abundancia de 770 individuos observándose este tipo de vegetación en 15 transectos. En la zona muestreada el pastizal se distribuye en 3 áreas diferentes como lo muestra la Figura 28.

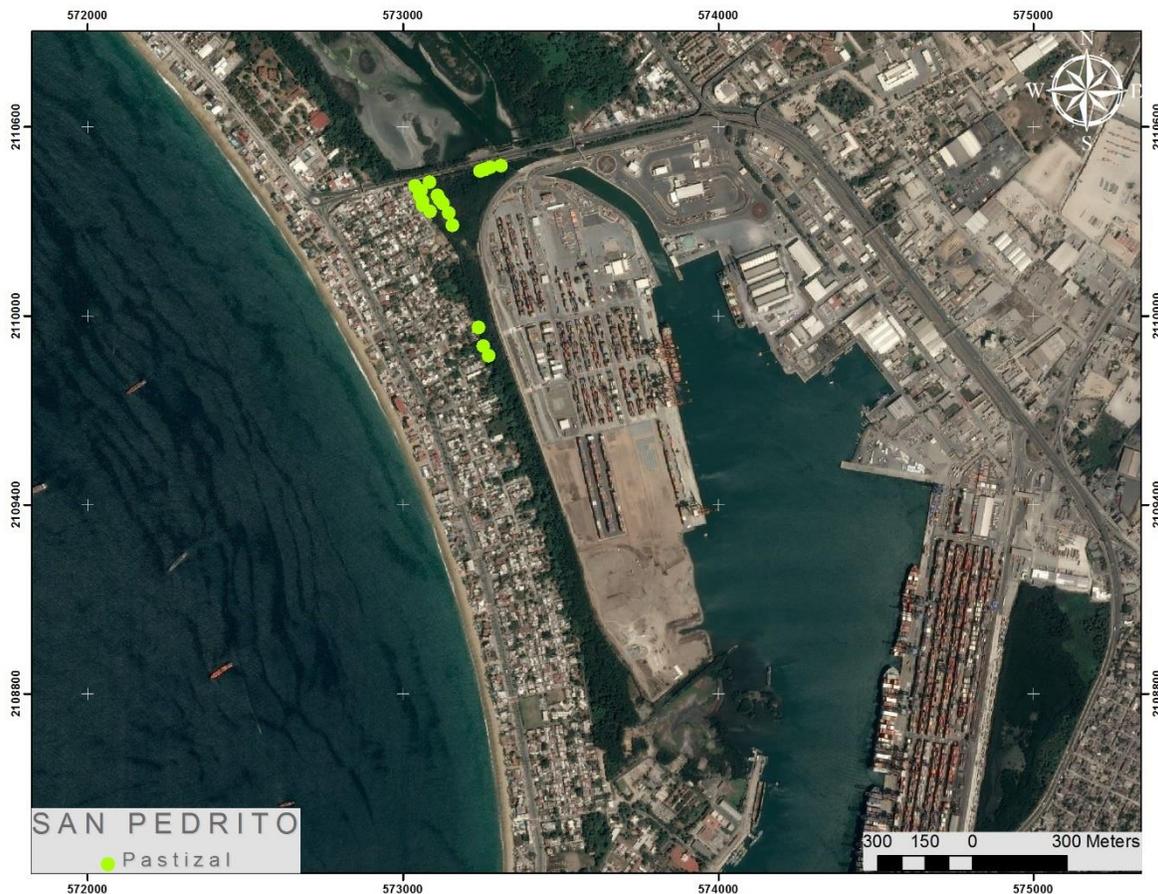


Figura 28. Distribución de pastizal en San Pedrito de enero a julio de 2022.

IV.2.1.1.4 Selva baja caducifolia

Durante el periodo enero a julio de 2022 en San Pedrito el 64.3% de las especies registradas fue selva baja caducifolia, registrándose una abundancia de 1498 individuos y observándose este tipo de vegetación en los 35 transectos muestreados, por lo tanto, este tipo de vegetación se distribuye en toda el área muestreada (Figura 29).

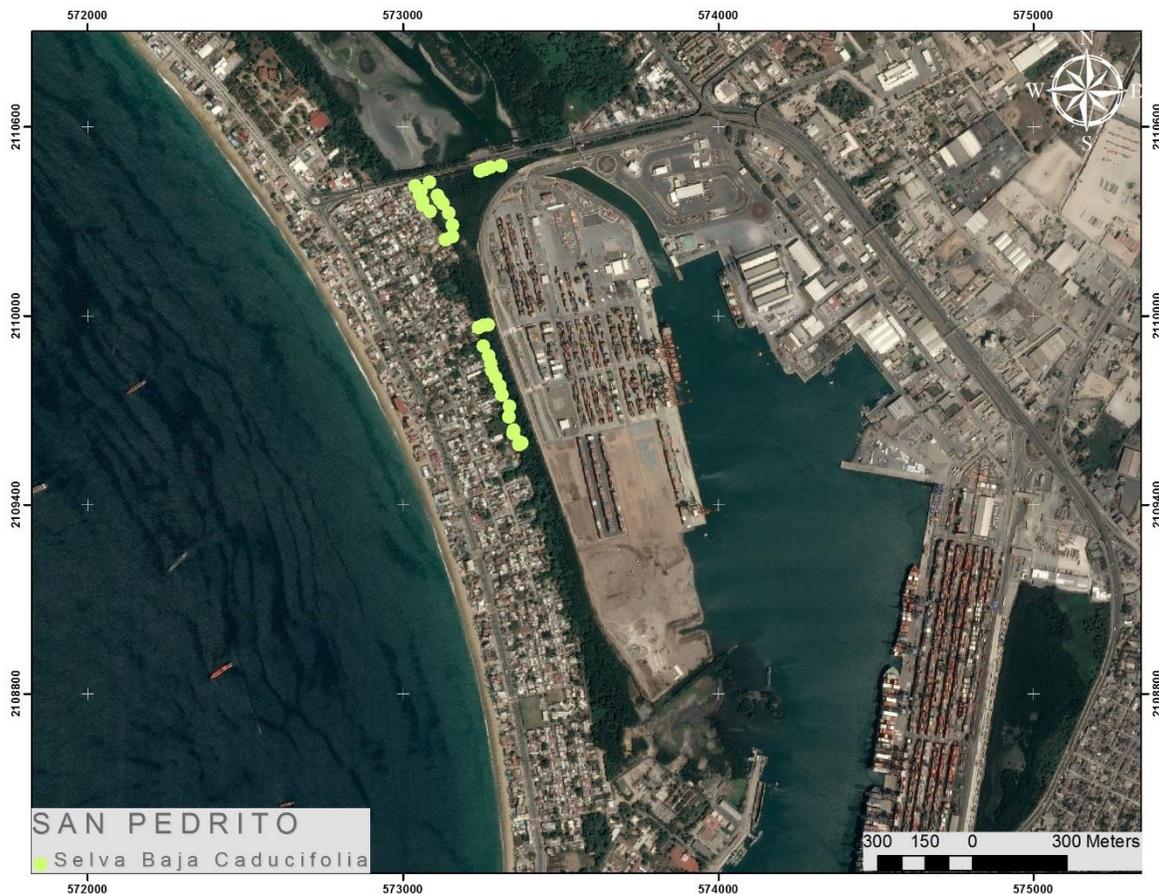


Figura 29. Distribución de selva baja caducifolia en San Pedrito de enero a julio de 2022.



V Comparativa anual

La evolución de la Laguna Valle de las Garzas de 2019 a 2020 en la zona norte donde se ubican la tarjina y el canal inicial es mostrado en la Figura .

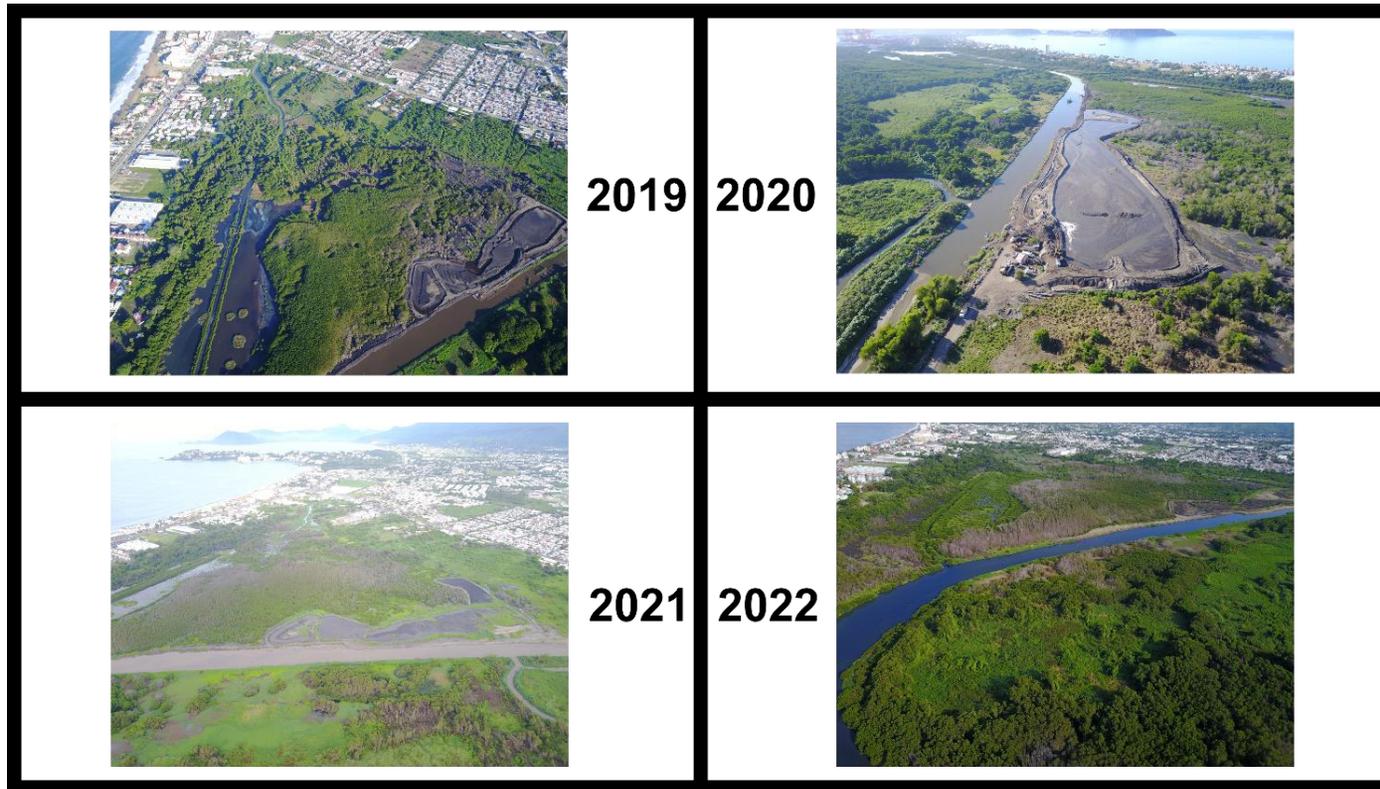


Figura 30. Evolución de la Laguna Valle de las Garzas de 2019 a 2022.



La Evolución de la zona Sur de la Laguna Valle de las Garzas donde se ubican las dos islas es mostrada en la Figura .



Figura 31. Evolución de la Laguna Valle de las Garzas de 2019 a 2022.

V.1 Época de secas

En la Laguna Valle de las Garzas los meses sin lluvia son comúnmente de diciembre a mayo. En los muestreos que se han hecho de vegetación en este sitio se tienen transectos que se realizaron de diciembre 2019 a mayo 2020, que pueden ser comparados con el periodo diciembre 2021 a mayo 2022.

La zona de muestreo de vegetación de febrero a junio de 2020 en la Laguna Valle de las Garzas coincide con los transectos muestreados de febrero a mayo de 2022. En la Figura se muestran los transectos de diciembre 2019 con líneas magenta, los transectos de enero a mayo 2020 con líneas verdes, los transectos de diciembre 2021 en líneas amarillas y finalmente los transectos de enero a mayo 2022 con líneas azules.



Figura 32. Época de secas. Muestreo de vegetación 2019 y 2022 en Laguna Valle de las Garzas.

Durante el muestreo de diciembre 2019 a mayo 2020, se registró una riqueza de 165 especies, mientras que, de diciembre 2021 a mayo 2022, se registró una riqueza de 144 especies (Figura). Asimismo, se identificaron 41 especies permanentes.

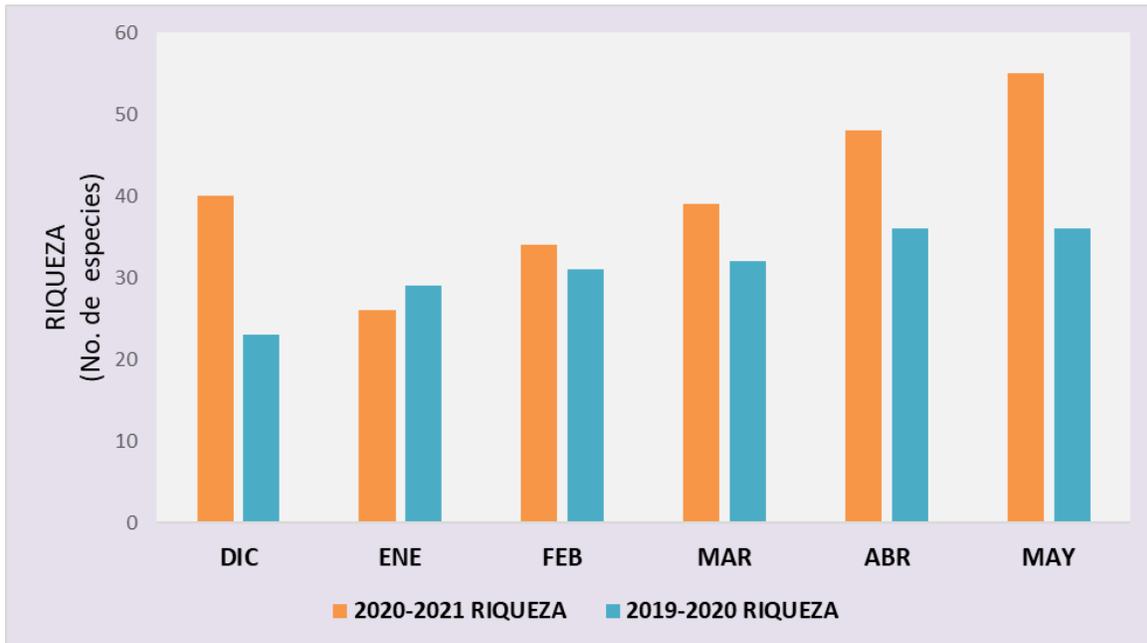


Figura 33. Riqueza de especies en Laguna Valle de las Garzas, época de secas 2019-2020 y 2021-2022.

La abundancia de especies para el periodo diciembre 2019 a mayo 2020 fue de 6693 individuos, siendo mayo el mes con menos individuos. La abundancia para el periodo diciembre 2021 a mayo 2022 fue de 5640 individuos, siendo marzo el mes con menos especies (Figura).

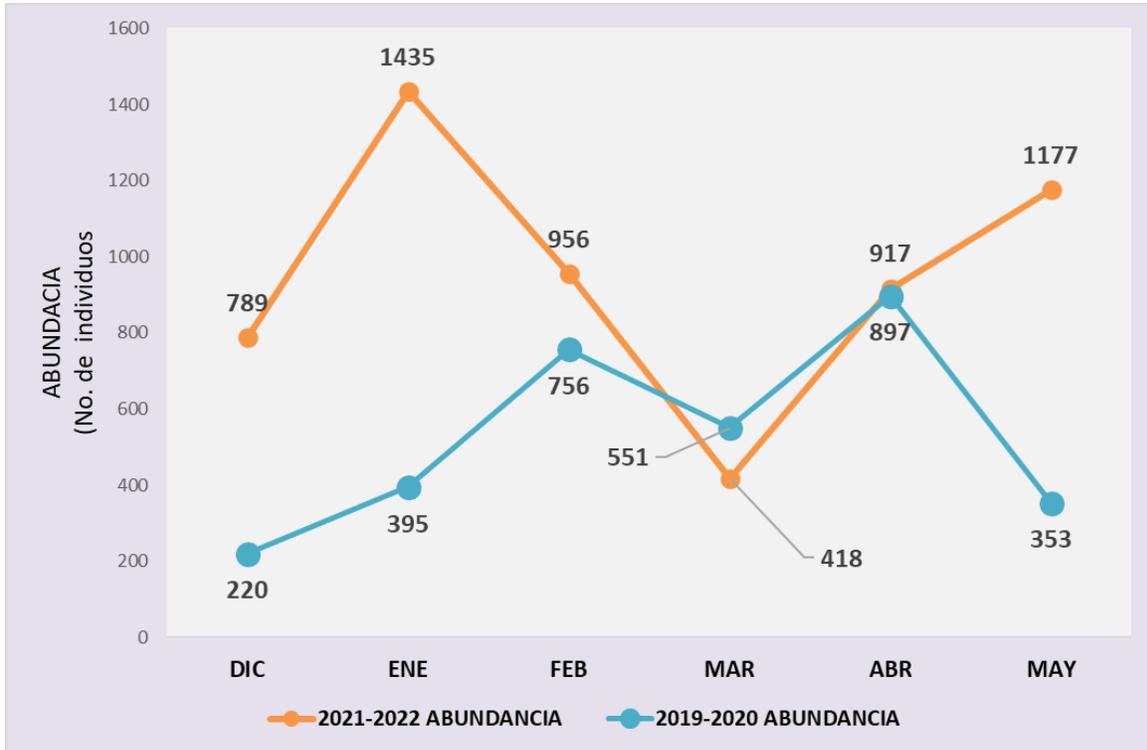


Figura 34. Abundancia de especies por mes. Época de secas periodo 2019-2020 y 2021-2022.

Durante el muestreo del primer periodo, la especie más abundante y frecuente en fue *Ricinus communis* con 1893 individuos y fue identificado en 30 transectos.

Durante el muestreo del periodo 2, la especie más abundante es *Panicum virgatum* con 459 individuos identificada en 10 transectos. En los dos años se identificó la permanencia de 26 especies entre ellas tenemos *Cardiospermum halicacabum* una especie con 29 individuos en 2020 y 76 individuos en 2022, y las mencionadas anteriormente.

VI Conclusiones

El muestreo de enero a julio de 2022 en la Laguna Valle de las Garzas se realizó en un área de 4200 m² con 70 transectos, registrándose una abundancia de 5993 individuos y una riqueza de 134 especies. Las especies más abundantes fueron *Panicum virgatum* con 882 individuos y presente en 17 transectos, *Alternanthera philoxeroides* con 476 individuos y presente en 14 transectos y *Pithecellobium lanceolatum* con 282 individuos y presente en 38 transectos, siendo esta última la especie más frecuente.

En San Pedrito, el muestreo de enero a julio de 2022 se realizó en un área de 2100 m² con 35 transectos. Se registró una abundancia de 2753 individuos y una riqueza de 56 especies. Las especies más abundantes fueron *Terminalia catappa* con 281 individuos y presente en 20 transectos, *Laguncularia racemosa* con 251 individuos y presente en 20 transectos y *Pithecellobium lanceolatum* con 78 individuos y presente en 17 transectos.

Las especies que se encuentra bajo protección según Norma Oficial Mexicana NOM-059 son *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle* con categoría de Riesgo A (amenazadas) distribuidas en las dos zonas de estudio, y la especie *Roystonea regia*, distribuida en San Pedrito con categoría de Riesgo Pr.

Para la comparativa anual fueron analizados los transectos de la época de secas, diciembre 2019 a mayo 2020 con el periodo diciembre 2021 a mayo 2022. En el primer periodo se registró una riqueza de 165 especies y una abundancia de 3172 individuos y en el segundo periodo una riqueza de 144 especies y 5640 individuos. Asimismo, se identificaron 41 especies permanentes.

VII Referencias

- Aguilar, V. (2005). Especies invasora: una amenaza para la biodiversidad y el hombre. CONABIO. Biodiversitas, 7-10.
- Ancona, J., Escalante-Montañez, P., Ek-Rodriguez, I., Morales, M. (2015). Los Frutales abandonados y subutilizados en la Península de Yucatán. Gráfica Peninsular. México.
- Báez-Montes, O. (2016). Resumen ejecutivo de la Diversidad de ecosistemas. En C. N. (CONABIO), *La Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado* (págs. 109-110). México: CONABIO.
- Berlanga, C., & Ruiz, A. (2007). Esquema de clasificación de humedales de México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 25-46.
- Biobserva. (26 de enero de 2022). *Bioserva*. Obtenido de Bioserva. Stop Invasoras: <https://www.biobserva.com/stopinvasoras/species/58>
- Cabanillas, P., Hurrell, J., (2012). Plantas Trepadoras: Tipo Biológico y Clasificación. *Cs Morfl 2012*. Vol. 14, No.2, p:1-15. ISSN 1851-7862. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/Morfol/article/view/895/849>
- Campo, A., & Valeria, D. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía 2014*. Volumen 34, 25-42.
- CONABIO. (12 de Mayo de 2022). Árboles y Arbustgo potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO- Instituto de Ecología de la UNAM. Obtenido de CONABIO: http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/J084_Fichas%20de%20Especies.pdf
- CONABIO. (11 de mayo de 2022). Malezas de México. Obtenido de *Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f.:

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/convolvulaceae/merremia-quinquefolia/fichas/ficha.htm>

CONABIO (2011). Simarouba glauca, CONABIO. Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados. Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad. Disponible en:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/65-simar1m.pdf

CONABIO (2011). Algodón, Gossypium hirsutum. CONABIO. Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados. Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad. Disponible en:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20829_sg7.pdf

CONABIO (octubre, 2021). Carica papaya.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/23-caric1m.pdf

CONABIO (septiembre 2021). Listado alfabético por familia /género/especie.

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/paginas/lista-plantas.htm>

CONABIO. (octubre de 2020). Información de especies . Obtenido de Fichas de Especies:

http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/J084_Fichas%20de%20Especies.pdf

CONACyT-CONAGUA. (2012). Inventario Nacional de Humedales. Metodología estandarizada para la evaluación de humedales en México a nivel de sitio, escala 1:20,000. México.

CONAGUA. (2013). Lineamientos para la clasificación de los humedales. CONAGUA.

CONAGUA. (20 de abril de 2015). Actualización de la disponibilidad media anual en el acuífero Santiago-Salagua (0608), Estado de Colima. Obtenido de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/colima/DR_0608.pdf

CONAGUA. (15 de abril de 2015). SIGAGIS. Obtenido de CONAGUA:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103487/DR_0609.pdf

CONAGUA. (noviembre de 2019). Aguas subterráneas. Acuíferos. Obtenido de Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Jalipa-Tapeixtles (0608), Estado de Colima:
https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/colima/DR_0608.pdf

CONAGUA. (20 de enero de 2020). Aguas subterráneas. Acuíferos. Obtenido de Actualización de la disponibilidad media anual en el acuífero Santiago-Salagua (0608), Estado de Colima:
https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/colima/DR_0608.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). NOM-059-SEMARNAT-2010, Anexo Normativo III del 14 de noviembre de 2019. Fe de erratas de dicho anexo publicado el 04 de marzo de 2020. En:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5588344&fecha=04/03/2020

FAO (2004). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Definición de las cubiertas de suelo. Inventario forestal nacional manual de campo. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales. Guatemala. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ae578s/ae578s06.htm>

Gonzalez, G. (2014). Propuesta para la protección y conservación del humedal Tierra Blanca del municipio de Soacha. Bogotá: Universidad Libre. Facultad de Ingeniería. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9993/Propuesta%20Para%20La%20Protección%20Y%20Conservación%20Del%20Humedal%20Tierra%20Blanca.pdf?sequence=1>

Guadarrma, P., Salinas, L., Chiappa, X., & Ramos, J. A. (2018). Florística, composición y estructura de las comunidades vegetales de la porción occidental de la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89 (2018), 784-805.

- Hernández C. (2019). Análisis de la Flora Invasora en relación con la agricultura y la conservación de áreas protegidas de Chile. Talca, Chile, Universidad de Talca.
- Heynes, S., González, M. S., Ruacho, L., González, M., & López, I. (2017). Vegetación de humedales del municipio de Durango, Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88, 258-364.
- IGME. (26 de marzo de 2020). *Instituto Geológico y Minero de España*. Obtenido de Biblioteca IGME: http://aguas.igme.es/igme/publica/libro20/pdf/lib20/los_s_a_1.pdf
- INEGI (2017). Guía para la interpretación de cartografía. Uso del Suelo y Vegetación. INEGI. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825092030.pdf
- INEGI. (26 de Agosto de 2019). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Resumen Información por Entidad/Colima: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/col/>
- Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicos en Sultepec, Estado de México, México. *Phyton* 83, *Revista Internacional de Botánica Experimental*. 83:203-211. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/phyton/v83n1/v83n1a26.pdf>
- Figueroa, Y., Galeano, G. (2007). Lista comentada de las plantas vasculares del Enclave Seco Interadidono de la Tatacoa (Huila, Colombia). *Caldasia* 29 (2): 263-281. www.unal.edu.co/icn/publicaciones/cadasia.htm.
- Lot, A., Olvera, M., Flores, C., Díaz, A. (2015). Plantas Indicadoras de humedales. Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua, CONAGUA-CONACYT. México.
- Marticorena, A., Alarcón, D., Abello, L., (2010). Plantas Trepadoras, Epífitas y Parásitas Nativas de Chile. Concepción, Chile. Trama Impresores, S. A.
- Macías, E., Alva, M., & Calva, L. (2013). Guía ilustrada para la identificación de plantas acuáticas en los humedales de Tabasco. Villa Hermosa Tabasco: ECOSUR.

- Matteucci, S., & Colma, A. (2002). Metodología para el estudio de la vegetación. Buenos Aires, Argentina: SGOEU.
- Mora, M., Rubio, J., Ocampo, R., & Barrera, I. (2015). *Catálogo de especies invasoras del territorio CAR*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz, Bolivia: El País.
- Mukul, S., & J., H. (2016). The impacts of shifting cultivation on secondary forest dynamics in tropics. A synthesis of the key finding and spatio temporal distribution of research. *Environmental science & Policy* 55, 167-177.
- Naturalista (agosto, 2021). <https://www.naturalista.mx/taxa/76541-Cucurbita-pepo>
- Naturalista (octubre, 2021). Arenga engleri.
<https://www.naturalista.mx/taxa/180178-Arenga-engleri>
- Naturalista (octubre, 2021). Phyllanthus urinaria. Naturalista.
<https://www.naturalista.mx/taxa/166758-Phyllanthus-urinaria>
- Patiño, M., Meyer, O., & Galicia, M. (2009). Nota Técnica, Zona de mayor afectación en el Puerto de Manzanillo Colima México, por eventos hidrometeorológicos intensos y su periediodicidad. *Boletín Técnico IMME Volumen 47 N°1*, 47-60.
- Schnitzer, S., & Bongers, F. (2002). La ecología de las lianas y su papel en los bosques. *Tendencias en Ecología y Evolución*, 17 (5), 223-230.
- SEMARNAT. (9 de Junio de 2012). Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>
- SEMARNAT, CONAGUA. (2013). *Lineamientos para la delimitación hidrológica y establecer el perímetro de protección de los humedales*. CONAGUA.
- SEMARNAT, D. D. (2008). *Inventario Nacional de Humedales. Documento Estratégico Rector*.
- Soto, M. (2003). *Catálogo de especies herbáceas y leñosas bajas autóctonas para la revegetación de zonas degradadas en la Rioja*. La Rioja: Gráficas Lizarra.

Tenorio, P. (11 de Marzo de 2022). *Malezas de México*. Obtenido de Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221074/Ricinus_communis_final.pdf

USON (octubre, 2021). *Caragana arborescens*. Red de Herbarios del Noroeste de México. Disponible en: <https://herbanwmex.net/portal/taxa/index.php?tid=17990&taxauthid=1&clid=3506>

Universidad de Colima, SCT, API Manzanillo. (2020). *Delimitación del humedal de La Laguna Valle de Las Garzas bajo criterios edafológicos, hidrológicos y bióticos*. Colima, México.

Valdez, C., Guzmán, M., Valdés, A., Forougbakhch, Alvarado, M., & Rocha, A. (2018). Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral espinoso prístino de Tamaulipas, México. *Revista de Biología Tropical*, 1674-1682.

Valderrama Landeros, L. H., Rodríguez Zúñiga, M. T., Troche Souza, C., Velázquez Salazar, S., Villeda Chávez, E., Alcántara Maya, J. A., . . . Ressler, R. (2017). *Manglares de México: actualización y exploración de los datos del sistema de monitoreo 1970/1980-2015 (Primera ed.)*. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Villanueva Morán, M. J., Cervantes Figueroa, Ó. S., Velarde Buendía, Ó. E., & Padilla Lozoya, R. (2008). Base de datos de fenómenos naturales y desastres. *Memoria. IV Foro Colima y su Región. Arqueología, antropología e historia*. (J. C. G., Ed.) Colima, Colima, México: Secretaría de Cultura.

VIII Responsables

Responsable de la elaboración del informe

Dr. Mauricio Bretón González



MARINA

SECRETARÍA DE MARINA

**PUERTOS
Y MARINA
MERCANTE**

COORDINACIÓN GENERAL



ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA
NACIONAL DE PUERTOS
MERCANTES
MARINA



UNIVERSIDAD
DE COLIMA

Responsable de la ejecución del programa

Dr. Mauricio Bretón González

Mtra. Imelda Plascencia Manzo

Lic. José Daniel Ramírez Zamora

Mtra. Zoraida Soledad León Paz