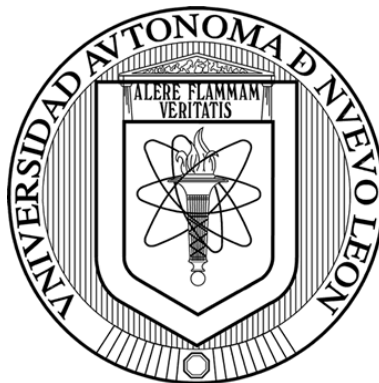


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



**EVALUACIÓN DE LA LAGUNA COSTERA “LAS MARISMAS”, ALTAMIRA,
TAMAULIPAS, MÉXICO COMO SITIO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD**

Por

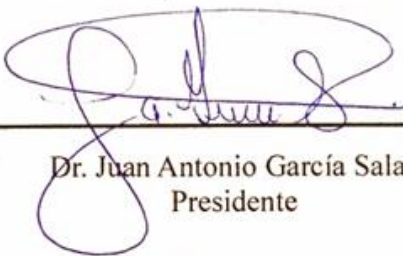
JORGE LUIS MARTÍNEZ ÁVILA

**Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRO en Conservación, Fauna Silvestre y Sustentabilidad**

2025

EVALUACIÓN DE LA LAGUNA COSTERA “LAS MARISMAS”, ALTAMIRA,
TAMAULIPAS, MÉXICO COMO SITIO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD

Comité de Tesis



Dr. Juan Antonio García Salas
Presidente



Dr. Juan Pablo Ceyca Contreras
Secretario



Dr. Antonio Guzmán Velazco
Vocal



Dra. Susana Favela Lara
Vocal



Dr. Erick Cristóbal Oñate González
Vocal



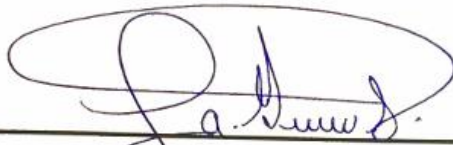
Dra. Katiushka Arevalo Niño
Subdirector de Posgrado



SUBDIRECCIÓN
DE POSGRADO

EVALUACIÓN DE LA LAGUNA COSTERA “LAS MARISMAS”, ALTAMIRA,
TAMAULIPAS, MÉXICO COMO SITIO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD

Dirección de Tesis



Dra. Juan Antonio García Salas

Director



Dr. Cesar Martín Cantú Ayala

Director externo

DERECHOS RESERVADOS©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta Tesis está protegido, el uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material contenido que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde se obtuvo mencionando al autor o autores.

Financiamiento

Este trabajo y estudio de posgrado fue financiado por una beca nacional para el estudio de posgrado otorgada por CONAHCYT.

Agradecimientos

A mi familia...

Agradezco especialmente a mi mamá Teresa María Ávila Pérez, por siempre impulsarme a ser mejor y a seguir mis sueños, así como siempre estar al pendiente de mí y estar velando por mi bienestar y salud. También por inculcarme la importancia de seguir estudiando y capacitándome constantemente, así como por emocionarse conmigo cuando quedé en la maestría y haberme acompañado durante todo el proceso.

Un agradecimiento inmenso a mi papá Víctor Miguel Martínez Vázquez quien ha sido una figura muy importante para seguir para mí y por haberme inculcado la pasión por la naturaleza y los animales. Así mismo, por haberme motivado a cursar una maestría contándome sus anécdotas personales y lo emocionante que puede ser el participar en investigaciones y este tipo de proyectos.

Agradezco encarecidamente a mi abuelita por haber velado por mi salud y bienestar cuidándome desde que era un niño y por impulsar mi pasión por los animales. También por siempre estar al pendiente de mí a pesar de la distancia y recibirme con los brazos abiertos cada que visito Tampico ya sea por mi tesis o de visita.

También agradezco gigante a mi hermano Carlos Miguel Martínez Ávila, quien siempre está ahí para apoyarme cuando no tengo a nadie más a quien acudir y para escuchar mis mil ideas y planes. También por haberme acompañado a varias salidas a campo cuando no tenía quien me acompañara a pesar de estar ocupado.

A mis maestros...

Agradezco enormemente al Dr. Juan Antonio García Salas por haberme guiado durante toda mi trayectoria como investigador desde que comencé en la carrera, además, por haberme impulsado a estudiar el posgrado y brindarme su apoyo para dedicarme a la investigación. También por haberme dado la libertad de escoger mi tema de tesis y haberme contactado con gente experta en el tema.

A la Dra. Susana Favela Lara por haberme motivado y ofrecido la oportunidad de realizar un posgrado terminando la licenciatura, haber accedido a asesorarme durante la maestría y siempre apoyarme a mí y al resto del grupo de maestría.

Al Dr. Juan Pablo Ceyca Contreras por compartirme su conocimiento de aves acuáticas y ayudarme a aterrizar mis ideas hablando durante horas.

Al Dr. Antonio Guzmán Velazco por haber accedido a ser parte de mi comité de tesis y enseñarme bastante acerca del marco legal ambiental.

Al Dr. Erick Cristóbal Oñate González por haberme enseñado a identificar peces y la literatura para hacerlo, algo indispensable en mi tesis.

Al Dr. Cesar Martín Cantú Ayala por haber accedido a ser en director externo de mi tesis y haberme brindado un indispensable apoyo con su conocimiento en sitios RMSAR y haberme enlazado con las personas correspondientes para convertir esta tesis en un proyecto real.

A mis amigos...

A mi equipo de trabajo y grandes amigos los biólogos Luis Francisco Ibarra Sánchez y Erick Velázquez Castillo por haber viajado hasta Altamira y haberme ayudado a realizar el pesado trabajo de campo de mi tesis e inventariar toda la fauna y flora presente en la marisma, gracias por ser mis compañeros de aventura y espero sigan muchas más.

Gabriel Alejandro Cruz Reséndiz y Francisco Ángel, grandes profesionistas y de los pocos biólogos de Altamira por haberme acompañado a mis muestreos de invierno y a buscar a la escurridiza Liebre de Altamira (*Lepus altamirae*), una especie muy importante para este proyecto y un gran argumento para decretar este sitio Ramsar.

A Uriel Fernando Moras Galeana, por su gran trabajo al buscar a la criptica tuza neotropical (*Geomys tropicalis*) y haber tomado la primera foto en la historia de esta especie en vida silvestre. Al ser esta especie endémica y encontrarse tanto en la NOM-059-2010 y la lista roja de la IUCN, es una especie clave para el proyecto de proteger este humedal.

Igual a Romina Miranda Méndez, Daniel Ávila Céspedes, Kathia Lizeth Guevara Monsiváis, Miguel Eduardo Carrizales Treviño, Laura Juárez Cruz, Óscar Eduardo Covarrubias Treviño, Cinthia Sarahí Ortega Mata y Dessiré Esmeralda Martínez Hernández por sus contribuciones para este trabajo.

Adicionalmente, agradezco a mis demás amigas y amigos tanto de Monterrey y Tampico por su apoyo durante este trabajo, no puedo mencionar a todos pues terminaría omitiendo a alguno, pero sepan que su apoyo ha sido indispensable.

Dedicatoria

A mi familia por haberme apoyado durante la carrera y maestría, así como por haberme criado para seguir mis metas y sueños. Especialmente a mi mamá Teresa María Ávila Pérez, a mi papá Víctor Miguel Martínez Vázquez, mi abuelita María Teresa Pérez Manzano y mi hermano Carlos Miguel Martínez Ávila.

Al laboratorio de ornitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León por haberme acompañado durante mi trayecto profesional y el desarrollo de esta tesis.

A todos mis amigos y compañeros que me han apoyado de alguna manera durante la tesis y mi maestría.

A Yum Kaax Noreste, Asociación Civil y todos sus integrantes, por haber participado activamente durante el desarrollo de la tesis y la maestría, esta tesis plantó las bases para realizar este emprendimiento.

Índice

Agradecimientos	v
Dedicatoria	vii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
Introducción	1
<i>Criterios Ramsar</i>	3
Grupo A Sitios cuyos humedales tengan características raras, únicas o representativas	4
Grupo B Sitios de importancia internacional para conservar la biodiversidad.....	4
Antecedentes:	6
Estudios de conservación de humedales en la Zona Metropolitana de Tampico	6
Estudios de ANPs y sitios de protección especial cercanos	7
Estudios en Las Marismas	8
Estudios de avifauna.....	9
Estudios de vegetación	9
Estudios de ictiofauna	10
Justificación.....	11
Hipótesis.....	12
Objetivos	12
Objetivo general:	12
Evaluar a la laguna “Las Marismas” como un sitio prioritario para la conservación bajo los criterios del convenio Ramsar.....	12
Objetivos específicos:.....	12
□ Obtener la riqueza de fauna y flora presente en la laguna “Las Marismas” para determinar la presencia de especies prioritarias.....	12
□ Determinar si la cantidad de aves acuáticas que residen en la laguna regularmente supera los 20,000 individuos.....	12
□ Documentar la actividad reproductiva de aves acuáticas.	12
□ Determinar las especies bajo alguna categoría de riesgo ya sea en la NOM-059-2010 o la lista roja de la IUCN.....	12
Predicciones	12
Material y métodos.....	13
Área de estudio	13

Metodología.....	14
Ornitofauna:	15
Mastofauna:	15
Herpetofauna.....	16
Ictiofauna:	16
Vegetación:.....	17
Estimación de la cantidad de aves acuáticas.....	19
Resultados	22
Segundo criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga especies y/o comunidades bajo alguna categoría de riesgo.....	22
Aves	22
Mamíferos.....	23
Reptiles	23
Plantas.....	23
Peces	23
Tercer criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si poblaciones de plantas y/o animales importantes para sostener la diversidad biológica de una región biogeográfica en particular.	26
Cuarto criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga plantas y/o animales en un estadio crítico de sus ciclos vitales, o les provee de refugio en situaciones adversas	27
Abril (Cortejo)	28
Mayo (Anidación temprana).....	28
Junio (Anidación tardía)	33
Julio.....	35
Distribución en el islote	35
Quinto criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si regularmente alberga 20,000 aves acuáticas o más.	38
Decisión final	43
Discusión.....	44
Comparación con otros sitios Ramsar	44
Relevancia de los endemismos.....	45
Relevancia de la anidación de la colonia de charranes	46

Estimación de la cantidad de aves acuáticas que residen en “Las Marismas” regularmente	50
Conclusión	51
La laguna “Las Marismas” cumple con todos los criterios basados en especies y comunidades, los cuales son:	51
Segundo criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga especies y/o comunidades bajo alguna categoría de riesgo.	51
Tercer criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si poblaciones de plantas y/o animales importantes para sostener la diversidad biológica de una región biogeográfica en particular.	51
Cuarto criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga plantas y/o animales en un estadio crítico de sus ciclos vitales, o les provee de refugio en situaciones adversas.	51
Y un criterio específico basado en aves acuáticas:	52
Quinto criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si regularmente alberga 20,000 aves acuáticas o más.	52
Perspectivas.....	53
Bibliografía	54
Anexo 1 Listado de avifauna.....	61
Anexo 2 Listado de ictiofauna	70
Anexo 3 Listado de mamíferos	71
Anexo 5 Listado de vegetación.....	73
Anexo 6 Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008...	77

Índice de tablas

Tabla 1 Aves en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN	22
Tabla 2 Mamíferos en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN.....	23
Tabla 3 Reptiles en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN	23
Tabla 4 Plantas en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN	23
Tabla 5 Peces en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN.	23
Tabla 6 Distribución de cada especie de mangle por transecto	26
Tabla 7 Descripción de la anidación de la colonia de aves Charadriiformes durante el mes de mayo.....	30
Tabla 8 Descripción de la anidación de la colonia de aves Charadriiformes durante el mes de junio	34
Tabla 9 Cuento de aves que habitan en toda la laguna.....	39
Tabla 10 Cuento de aves limícolas y de hábitos de la periferia de la laguna	39
Tabla 11 Estimación de la cantidad de aves que pueden habitar toda la laguna por Km ² según cada monitoreo.....	40
Tabla 12 Estimación de las aves acuáticas de hábitos limícolas y/o que habitan en la periferia por km ² según cada monitoreo.....	40
Tabla 13 Estimación de la cantidad total de aves acuáticas que habitan en la mayor parte del humedal que residen en la laguna "Las Marismas" por monitoreo y transecto.	41
Tabla 14 Estimación de la cantidad total de aves acuáticas de hábitos limícolas y/o que habitan en la periferia del humedal que residen en la laguna "Las Marismas" por monitoreo y transecto.	42
Tabla 15 Estimación de la cantidad de aves acuáticas que habitan regularmente en la laguna "Las Marismas"	43

Índice de figuras

Figura 1 a) AICAs y RTPs en la laguna "Las Marismas" b) Zonas relevantes de manglar en la ZCTMA	2
Figura 2 Ubicación de la laguna "Las Marismas" en el municipio de Altamira	13
Figura 3 Zonificación de la laguna "Las Marismas" para estimar la cantidad de aves acuáticas que residen en el humedal según sus hábitos	21
Figura 4 Especies endémicas en la laguna "Las Marismas" a) <i>C. acanthura</i> , b) <i>U. leucogastra</i> , c) <i>G. tropicalis</i> (Por: Uriel Fernando Moras Galeana) d) <i>L. altamirae</i>	24
Figura 5 Mapa donde se muestra la ubicación del avistamiento de <i>L. altamirae</i> y su distribución	25
Figura 6 Especies de mangle en la laguna "Las Marismas" a) <i>Laguncularia racemosa</i> , b) <i>Avicennia germinans</i> c) <i>Conocarpus erectus</i>	27
Figura 7 Huevos y nidos de las cuatro especies presentes en el islote: a) <i>R. niger</i> b) <i>S. forsteri</i> c) <i>H. mexicanus</i> d) <i>G. nilotica</i>	33
Figura 8 Huevos inviables durante junio a) Huevos sumergidos de <i>R. niger</i> . b) Huevo roto de <i>G. nilotica</i>	35
Figura 10 Distribución de los nidos de aves de Charadriiformes a lo largo del islote	36
Figura 11 Volantones, juveniles e inmaduros registrados durante el verano en la laguna "Las Marismas" a) <i>G. nilotica</i> , b) <i>S. forsteri</i> , c) <i>R. niger</i>	38

Resumen

Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar si la laguna “Las Marismas” es un sitio prioritario para la conservación bajo los criterios del convenio de los humedales Ramsar y elaborar su respectiva propuesta. Esto se llevó a cabo mediante muestreos por temporada, para determinar la riqueza de fauna y flora que reside en la laguna a lo largo de las diferentes estaciones del año, así como para identificar a las especies que lleven a cabo alguna etapa o estadio fundamental de sus ciclos vitales en esta (como anidación o llegada de juveniles). Esto mediante tres transectos lineales de longitud variable para determinar la riqueza de avifauna, mastofauna y herpetofauna, donde los horarios, métodos y materiales utilizados en estos transectos varió en función con cual de estos tres grupos se estuviera trabajando. Para determinar la flora presente se realizaron un gran número de cortos transectos de longitud variable, en función al número de individuos muestreados, realizando 50 registros por transecto y dejando 100 metros de separación entre cada uno, así como colectas oportunistas de especies infrecuentes o difíciles de identificar para complementar el listado. Para determinar la riqueza de ictiofauna presente, se trabajó en conjunto con la cooperativa pesquera del municipio de Altamira, acompañando a los pescadores e identificando lo capturado por los mismos para determinar la riqueza específica de sus colectas. Debido a los datos recopilados, se concluyó que la laguna “Las Marismas” cumple con cuatro de los nueve criterios, cumpliendo: El segundo criterio, ya que alberga a 22 especies en alguna categoría de riesgo y 4 endémicas; el tercer criterio, pues en esta habitan tres de las cuatro especies de mangle de México: *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco), *Avicennia germinans* (Mangle prieto) y *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo); el cuarto criterio, pues en este se ha documentado una colonia reproductiva de aves Charadriiformes; y el Quinto criterio, ya que el tamaño de la comunidad de aves acuáticas se estima de 195,624 individuos, superando con creces el mínimo requerido de 20,000. Decretar este humedal como sitio Ramsar sería un gran aporte para el municipio de Altamira, ya que a pesar de sus múltiples características relevantes, en la actualidad carece de áreas que protejan la biodiversidad, por lo cual, este trabajo puede servir como punto de partida para la designación de más sitios de esta índole en el sureste de Tamaulipas y fomentar la investigación científica.

Abstract

This study was conducted with the objective of determining whether the “Las Marismas” lagoon qualifies as a priority site for conservation under the criteria of the Ramsar Wetlands Convention. This was achieved through seasonal sampling to assess the richness of fauna and flora inhabiting the lagoon throughout the different seasons of the year, as well as to identify species that carry out a fundamental stage of their life cycles in the area (such as nesting or the arrival of juveniles). Three linear transects of variable length were used to assess the richness of avifauna, mammal fauna, and herpetofauna. The schedules, methods, and materials used in these transects varied depending on which of the three groups were being studied. To assess the flora, many short transects of variable length were conducted, focusing not on their length but on the number of individuals sampled—50 records per transect, with 100 meters of separation between each. Opportunistic collections of infrequent or hard-to-identify species were also conducted to complement the species list. To determine the richness of ichthyofauna present, the research team collaborated with the fishing cooperative of the municipality of Altamira, accompanying the fishers and identifying their catches to assess the richness of the species of their collections. Based on the data collected, it was concluded that the “Las Marismas” lagoon meets four of the nine Ramsar criteria: Criterion 2, as it hosts 22 species categorized as at risk and 4 endemic species; Criterion 3, since three of Mexico’s four mangrove species are found here: *Laguncularia racemosa* (white mangrove), *Avicennia germinans* (black mangrove), and *Conocarpus erectus* (buttonwood mangrove); Criterion 4, due to the presence of a documented breeding colony of Charadriiform birds; Criterion 5, as the size of the waterbird community is estimated at 195,624 individuals, far exceeding the minimum required threshold of 20,000. Designating this wetland as a Ramsar Site would be a major contribution to the municipality of Altamira. Despite its many features that make it a valuable site for biodiversity research and conservation, it currently lacks such initiatives. This study can serve as a starting point for the designation of more conservation sites such as Protected Natural Areas (ANPs) or Ramsar sites in southeastern Tamaulipas and help promote scientific research.

Introducción

Altamira es uno de los tres municipios del sureste de Tamaulipas que conforman la Zona Conurbada de Tampico, Madreo y Altamira (ZCTMA), cada uno con una población de 297,562, 205,933 y 269,790 habitantes respectivamente hasta el censo de 2020. La ZCTMA destaca por sus numerosos cuerpos de agua y sus características de ciudad costera (los límites de esta interactúan con el mar), ya que colinda con el norte del Golfo de México. De estos tres municipios, Altamira es el de mayor tamaño, abarcando más del 90% de la extensión territorial de la ZCTMA. Esto también provoca que sea la que presenta una menor densidad poblacional, pues una proporción importante de este municipio sigue siendo rural sin un aprovechamiento adecuado. Aunado a esto, también influye la emigración de los pobladores del sector rural a los centros urbanos (Treviño Sandoval, 2016; Gobierno del estado e IMEPLAN, 2019; INEGI, 2020; Martínez-Ávila y García-Salas, 2023).

Con base en lo mencionado anteriormente, hay múltiples razones que convierten a Altamira en un sitio relevante para la conservación de la biodiversidad. Para empezar, al ser un municipio costero del Golfo de México, tiene una gran importancia para las aves acuáticas y sus movimientos migratorios. Lo cual se refuerza con su complejo sistema lacunario, cuyas características permiten que funja como refugio para estas especies. Además, este municipio posee una comunidad de mangle considerable, la cual es importante preservar. Pues, de hecho, dentro de este se encuentran dos sitios prioritarios del mangle y tres en toda la ZCTMA. Adicionalmente, gran parte de la ZCTMA es considerada como parte del AICA Humedales del Sur de Tamaulipas Norte de Veracruz, designada por BirdLife International. También gran parte del municipio de Altamira entra dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) Laguna San Andrés y colinda con la Región Marina Prioritaria San Andrés, ambas designadas por CONABIO (Salinas Castillo *et al.*, 2002; CONABIO, 2020; Bartorila y Rosas Lusett, 2021).

La laguna costera “Las Marismas”, lugar de estudio de este trabajo, es un cuerpo de agua localizado en el sureste Tamaulipas, el cual posee una gran variedad de características que lo hacen sumamente relevante para su estudio y conservación. Esta se encuentra dentro de uno de los sitios relevantes de mangle, específicamente en el

denominado como “Miramar”. Además, este se encuentra dentro tanto del AICA Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz como de la RTP Laguna San Andrés (figura 1), lo que destaca su importancia para la preservación de la fauna silvestre de la zona. Aunado a esto y reforzando su relevancia para la avifauna, se han reportado en este cuerpo de agua 105 especies de aves al momento. Así como un importante movimiento migratorio que difiere con las literaturas, ya que varias especies de aves Charadriiformes, actualmente clasificadas como Visitantes Invernales en el sureste de Tamaulipas, fueron registradas durante gran parte o todo primavera y verano. Lo cual sugiere la anidación de este grupo en el área (CONABIO, 2020; Bartorila y Rosas Lusett, 2021, Martínez Ávila, 2024).

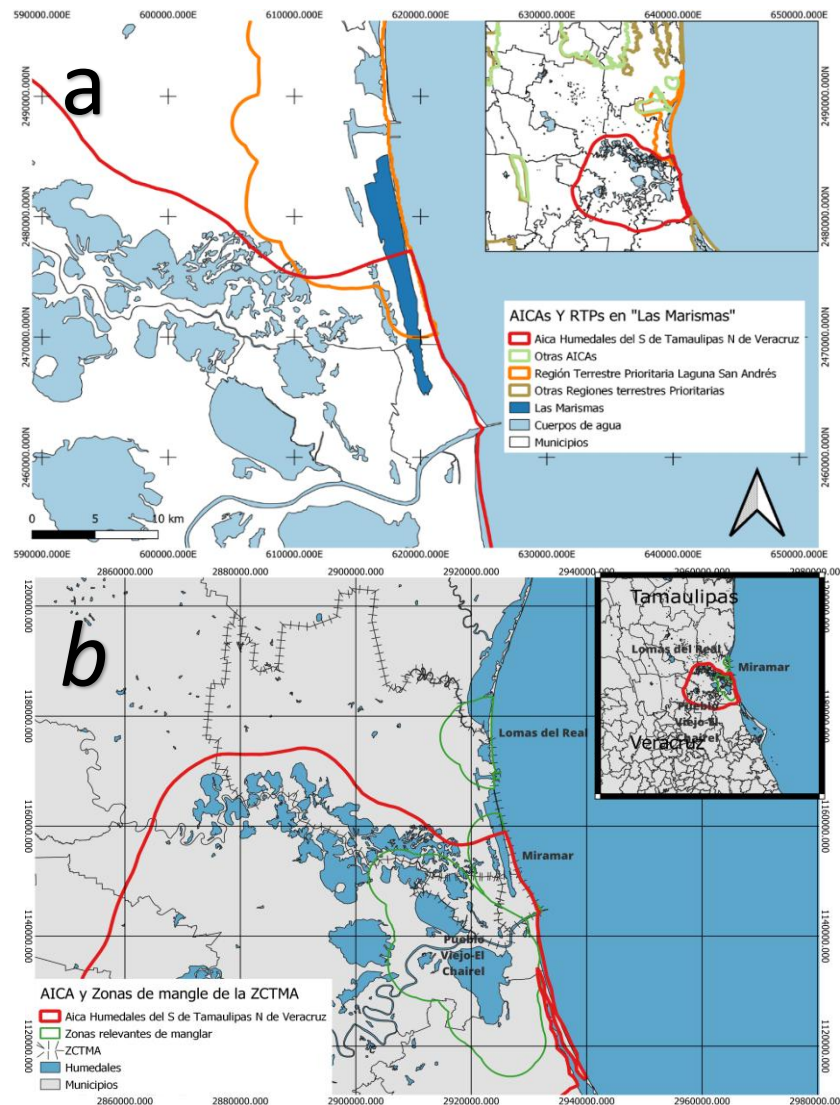


Figura 1 a) AICAs y RTPs en la laguna "Las Marismas" b) Zonas relevantes de manglar en la ZCTMA

A pesar de lo anteriormente mencionado, a la fecha no hay ninguna ANP ni sitio Ramsar en el municipio de Altamira, existiendo únicamente una ANP municipal en el oeste de Tampico (La Vega Escondida). Decretar nuevas áreas de protección resulta indispensable, ya que debido al acelerado crecimiento demográfico de las últimas décadas, así como el uso indebido de los cuerpos de agua por el sector industrial, han provocado el gradual deterioro de los humedales de la región. Muchas lagunas se han visto fragmentadas y/o reducidas drásticamente en tamaño por el aumento de la mancha urbana, provocando que muchas queden como pequeñas lagunas urbanas. Sumado a esto, los humedales locales se han visto sumamente afectados por el sector privado, ya que han sido sujetos de extracción para que la industria desempeñe sus actividades regulares descarga de aguas residuales y especialmente en Altamira, se han tapado numerosas marismas parcial o completamente para el establecer infraestructura industrial (Hernández *et al.*, 2009; Batres *et al.*, 2010; Mayagotia-González *et al.*, 2013; Treviño Sandoval, 2016; CONANP, 2023).

La designación de la laguna “Las Marismas” como un sitio Ramsar puede ser una alternativa sostenible y adecuada para conservar la biodiversidad de la zona, pues México es parte de la Convención sobre los humedales Ramsar. Este es un tratado internacional en el que todos los países participantes se comprometen a tomar acción para la identificación y cuidado de los humedales cuyas características físicas y/o biológicas los hacen relevantes para la conservación. El hecho de que “Las Marismas” fuera designada como uno de estos sitios le daría una nueva categoría a nivel nacional e internacional, reconociendo su importancia para la humanidad y comprometiendo al país a su cuidado (Ramsar, 2023).

Criterios Ramsar

Para determinar si la laguna “Las Marismas” es un humedal prioritario para la conservación, la metodología se basó en los nueve criterios proporcionados por la guía: *The Designation and Management of Ramsar Sites – A practitioner’s guide* (2017). En la cual se establecen los puntos a tomar en cuenta para determinar si un cuerpo de agua es candidato para decretar como un sitio Ramsar. Los cuales se dividen en dos categorías diferentes: Sitios cuyos humedales tengan características raras, únicas o representativas;

y Sitios de importancia internacional para conservar la biodiversidad. Los criterios son los siguientes:

Grupo A Sitios cuyos humedales tengan características raras, únicas o representativas

1- Un humedal será considerado de importancia si contiene características raras, únicas y/o representativas de un humedal natural o seminatural en la región geográfica correspondiente.

Grupo B Sitios de importancia internacional para conservar la biodiversidad.

Criterios basados en especies y comunidades

2- Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga especies y/o comunidades bajo alguna categoría de riesgo.

3- Un humedal deberá ser considerado de importancia si poblaciones de plantas y/o animales importantes para sostener la diversidad biológica de una región biogeográfica en particular.

4- Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga plantas y/o animales en un estadio crítico de sus ciclos vitales, o les provee de refugio en situaciones adversas

Criterios específicos basados en aves acuáticas

5- Un humedal deberá ser considerado de importancia si regularmente alberga 20,000 aves acuáticas o más.

6- Un humedal deberá ser considerado de importancia si regularmente alberga al 1% de individuos de una población de una especie o subespecie.

Criterios específicos basados en peces.

7- Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga a un porcentaje importante de peces nativos (ya sea subespecies, especies o familias), etapas críticas dentro de su ciclo de vida, interacciones entre especies de los mismos y/o poblaciones que sean representativas por los beneficios de los humedales y por lo tanto, contribuyan a la diversidad biológica global.

8- Un humedal deberá de ser considerado de importancia si es relevante para la ictiofauna, ya sea como sitio de forrajeo, lugar de desova y/o crianza, así como si es forma parte de alguna ruta migratoria.

Criterios específicos basados en los taxones.

9- Un humedal deberá de ser considerado de importancia si regularmente alberga al 1% o más de la población de una especie o subespecie de animales dependientes de los humedales no aviarios.

Para este trabajo, el enfoque principal fueron los criterios basados en especies y comunidades (del segundo al cuarto) y el quinto criterio, el cual es específico de aves acuáticas. Esto debido a que son los que la literatura sugiere como más plausibles en base a encontrarse el humedal dentro de un AICA, una zona prioritaria para la conservación del mangle y una RTP, así como por el inventario avifaunístico previamente realizado (Bartorila y Rosas-Lusett, 2021; Martínez-Ávila, 2024). Adicionalmente, la falta de datos acerca del tamaño global de las poblaciones de las especies presentes en este trabajo, imposibilita determinar si el 1% de la población de una especie reside regularmente en la laguna “Las Marismas” en la mayoría de los casos.

Antecedentes:

Estudios de conservación de humedales en la Zona Metropolitana de Tampico

Sánchez Crispín y Propin Frejomil (2005) llevaron a cabo un estudio en el cual analizan el potencial de la Zona Metropolitana de Tampico (ZMT), para desarrollar el turismo. En el cual, destacan el aprovechamiento que se le pueden dar a los recursos naturales y poniendo énfasis a los cuerpos de agua, pues poseen una gran diversidad de fauna y flora desconocida para la mayoría del público, además mencionan a la laguna “Las Marismas”. También destacan que la zona norte de este cuerpo de agua fue abierta y que es posible realizar observación de aves en esta.

Bartorila y Rosas Lusett (2021) realizaron un ordenamiento ecológico de Tampico, planeando el desarrollo de la conservación en la ciudad para el año 2050 y haciendo énfasis en la conservación de los Manglares. En este trabajo, se marca a la laguna “Las Marismas” como uno de los sitios prioritarios para la conservación, debido a la presencia del Mangle en esta. Así mismo, en este estudio también se sugiere el aumento de ANPs para el desarrollo de la ciudad.

Rosas *et al.*, (2016) hicieron un estudio de la composición y rol de la laguna del carpintero como regulador climático de la zona urbana de Tampico. En este determinaron su importancia para la zona urbana debido a su humedad y mangle, pues en las zonas con mangle son más de 2°C menos calurosas que las áreas urbanas más retiradas y con un rango de influencia mayor a 1km. Además, se resalta la necesidad de preservar los humedales cercanos.

Sánchez González y Batres González (2007) también evaluaron a la Laguna del Carpintero, pero en este caso, analizaron las afectaciones contaminación provocadas por diversos factores como el crecimiento industrial y urbano no sustentable y la administración inadecuada por parte del gobierno a pesar de su importancia ecológica y turística. Así mismo, propusieron varias alternativas para la solución de estas problemáticas, como lo serían: la restricción de actividades que pongan en riesgo a este humedal, el crear nuevas estrategias para el desarrollo turístico sustentable y la integración de diversas instituciones para mejorar la planeación de proyectos.

Gómez-Gómez (2022) realizó un artículo de opinión el cual, habla del proyecto de parque temático construido en la Laguna del Carpintero, argumentando que se atentó contra el derecho a un ambiente sano de la población, debido a que se llevó a cabo la tala de mangle para la construcción de este, lo cual afecta al medio ambiente y la población debido a los servicios ecosistémicos que estos brindan. Esto resalta la importancia de proteger humedales como “Las Marismas” que cuentan todavía con una importante cobertura de mangle, a diferencia de otros cuerpos de agua en los que se ha realizado una considerable tala de este tipo de vegetación.

Estudios de ANPs y sitios de protección especial cercanos

El 30 de septiembre del 2003, se llenó la ficha informativa de los Humedales Ramsar (FIR) para decretar a la Playa Tortuguera Rancho Nuevo como un sitio Ramsar. Ubicándose en el municipio de Aldama, el cual colinda con el norte de Altamira. Cumpliendo con tres de los nueve criterios para determinar la relevancia de un humedal (los criterios 2, 3 y 4). El principal argumento para su decreto fue su importancia como sitio de anidación principalmente de la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*). Así como de otras tres especies de tortugas: tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriácea*) (Ramsar, 2003).

En el año 2003 se publicó por medio del Gobierno del Estado el decreto por el cual se decretó a La Vega Escondida como una zona relevante para la conservación y por lo tanto, declarada como una Área Natural Protegida, debido a siete consideraciones establecidas por el Ayuntamiento de Tampico (Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2003).

El 15 de enero del 2004, se llenó la ficha informativa de los Humedales Ramsar (FIR) para decretar a la Laguna Madre como un sitio Ramsar. Ubicada al noreste de México, dentro de tres municipios diferentes debido a su gran tamaño: Matamoros, San Fernando y Soto la Marina. Cumpliendo con seis de los criterios para designar un sitio Ramsar (del 1 al 6). Los principales argumentos para esto son sus características físicas al ser la laguna hipersalina con mayor tamaño en el planeta, su relevancia para la fauna, pues es sitio de anidación de varias especies de aves y peces, tiene una gran riqueza y abundancia de avifauna, así como es cede de especies endémicas y de la llegada de la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) (Ramsar, 2004).

El 30 de mayo del 2005, se llenó la ficha informativa de los Humedales Ramsar (FIR) para decretar a la Laguna Tamiahua como un sitio Ramsar. Esta se localiza en el noreste de Veracruz, atravesando cinco municipios diferentes de este estado (Ozuluama, Tamalín, Tamiahua, Tampico Alto y Tuxpan). Al igual que la Playa Tortuguera Rancho Nuevo, cumplió con tres criterios para la designación de un sitio Ramsar (2, 4 y 7). Los principales argumentos para su decreto fueron las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, su rol como corredor de especies migratorias, así como su riqueza de ictiofauna y lugar como refugio para peces juveniles (Ramsar, 2005).

El 20 de junio de 2005, se llenó la ficha informativa de los Humedales Ramsar (FIR) para decretar a los Manglares y Humedales de Tuxpan como un sitio Ramsar. Este se ubica en el noreste de Veracruz, muy cercano a la Laguna de Tamiahua mencionada anteriormente, también en el municipio de Tuxpan y divididos por el río del mismo nombre. Este cumple con cuatro de los criterios para la designación de un sitio Ramsar (los criterios 1, 2, 3 y 7). Entre los principales argumentos para su designación, se encuentran su mangle bien conservado y como especies clave que son este tipo de vegetación, brindan refugio a la fauna local, sus especies bajo alguna categoría de riesgo y su riqueza de ictiofauna (Ramsar, 2005).

Estudios en Las Marismas

García Navarro (2006) determinó la concentración de cobre y níquel, en los sedimentos de tres lagunas costeras de Tamaulipas y Veracruz, entre las cuales se encuentra la laguna “Las Marismas”. En varios puntos de esta, se encontró que la concentración de cobre se encuentra por encima de la concentración recomendada para soportar y mantener vida acuática, de hecho, esta es la que posee mayores concentraciones de metales pesados, de los tres cuerpos de agua en cuestión, llegando a 18.7 ug/g de cobre durante la primavera. Cabe destacar que este es el único estudio en esta laguna que se encontró en la búsqueda de literaturas.

Fierro-Cabo (2009) llevó a cabo un estudio en ocho humedales que se encuentran dentro de la Administración del Sistema Portuario Nacional en México (ASIPONA) Altamira (API Altamira en ese entonces) cercanos a “Las Marismas”, en base a indicadores funcionales (en base a descomposición) y estructurales (en base a biomasa de

ictiofauna). En este trabajo se determinó que la mayoría de los cuerpos de agua mantenían al menos una calidad adecuada, aunque en más de uno la composición de peces se encontraba degradada, solamente uno de estos (la laguna del chango) se determinó que tenía una calidad extremadamente baja.

Martínez-Ávila (2023) llevó a cabo un estudio en el cual registro la avifauna y clasificó su respectiva estacionalidad de septiembre del 2021 a agosto del 2022. En dicho estudio registró un total de 105 especies de aves, en el cual clasificó a 51 como residentes y 54 como migratorias, además, registró a ocho especies bajo alguna categoría de riesgo ya sea bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o la lista roja de la IUCN. Este trabajo representa el primer antecedente de un estudio para conocer la biodiversidad que habita en la laguna “Las Marismas”.

Estudios de avifauna

Rodríguez-Ruiz *et al.*, (2012) realizaron un trabajo en el sur de Tamaulipas en el cual registraron cinco especies nuevas de aves en los municipios de: Altamira, El Mante, González, Jaumave, Madero, Matamoros, Miquihuana y Soto La Marina. Estas aves fueron: *Aphelocoma californica*, *Icterus wagleri*, *Psarocolius montezuma*, *Falco femoralis*, *Lepidocolaptes affinis*. Cabe resaltar que casi todas estas especies fueron registradas en Altamira, con la excepción *Lepidocolaptes affinis*, la cual solamente fue registrada en el municipio de Jaumave.

En las 5 ciudades contempladas en el sureste de Tamaulipas (las cuales son Aldama, Altamira, Madero, González y Tampico), se han registrado un total de 494 especies diferentes de aves, con 46 en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 15 endémicas. En el caso de Altamira (el municipio al que pertenece el lugar de estudio), posee 10 especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como 3 especies endémicas. Cada uno de estos municipios cuenta con 2 especies pertenecientes a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (Cabrera *et al.*, 2015).

Estudios de vegetación

Alba *et al.*, (2021) realizaron un estudio en el que compararon la efectividad de los muestreos únicamente paramétricos contra los que se incluían colectas oportunistas para

complementar, encontrando 126 y 452 especies respectivamente, corroborando la efectividad de complementar las bases de datos con colectas oportunistas.

Foroughbakhch *et al.*, (2004) estudiaron la composición vegetal y el potencial como biorremediadores de las cuatro especies de manglar: Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle prieto (*Avicenia germinans*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) en varios cuerpos de agua de la ZCTMA. Determinando la importancia de este tipo de vegetación para biorremediar los cuerpos de agua pues estas almacenan varios metales pesados en sus partes leñosas.

Basáñez Muñoz *et al.*, (2023) estudiaron el índice de importancia de las especies en una comunidad de mangles, en un sitio Ramsar del estado de Veracruz. Determinando al mangle prieto (*Avicennia germinans*) como la especie con una mayor importancia en la mayoría de los sitios perturbados.

Estudios de ictiofauna

En la Sonda de Campeche, se realizó un estudio de diversidad de ictiofauna en base a lo obtenido en un arrastre camaronero comercial. Encontraron un total de 193 especies pertenecientes a dos clases: Chondrichthyes y Actinopterygii. A comparación de otros estudios, encontraron un mayor número de especies atribuido a la gran cantidad de más de 30,000 ejemplares atrapados durante el arrastre y sugiriendo repetir estudios similares a mayor profundidad (Torruco *et al.*, 2018).

Aruta *et al.*, (2023) realizaron un estudio para conocer la riqueza de ictiofauna capturada por pescadores en la bahía de Carigara, Filipinas. Encontraron 21 especies de peces marinos y varias similitudes con estudios anteriores, aportando nuevos datos a la riqueza de la zona.

Justificación

Altamira es un municipio costero con un gran número de cuerpos de agua, el cual, debido a diversas características mencionadas anteriormente, resulta de suma importancia para su conservación e investigación. La laguna “Las Marismas”, situada al noreste del mismo, destaca de entre los numerosos humedales de este municipio debido a que se encuentra dentro de tanto el AICA Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz, como de la Región Terrestre Prioritaria Laguna San Andrés. Sumado a su diversa comunidad de aves con una dinámica destacable con datos que actualizan a la literatura, así como por su importancia para la preservación del mangle de la región, convierten a este sitio como un lugar de interés para la conservación de la biodiversidad.

Sin embargo, esta se ve amenazada por diversos factores de la zona, como lo son el crecimiento demográfico y su cercanía con la industria, ya que de hecho parte de esta se encuentra dentro de ASIPONA Altamira. Actividades como la expansión de la mancha urbana, fragmentación y reducción de cuerpos de agua, el uso de estos como sitios de descarga de aguas residuales, explotación de manera no sustentable y el rellenado de marismas, han degradado significativamente al tan relevante sistema lacunario de la ZCTMA. Por esto mismo, resulta de suma importancia la designación de categorías de protección a los cuerpos de agua que todavía conservan la mayoría de sus características físicas y/o siguen funcionando como un sitio relevante para la conservación de la biodiversidad de la zona. Debido a esto el designar a la laguna “Las Marismas” sería un gran aporte para conservar la biodiversidad de la misma, pues México al ser parte de la Convención sobre los Humedales Ramsar, se compromete a tomar medidas para la protección de todo humedal bajo dicha categoría, lo cual además sería el primer sitio Ramsar de la ZCTMA y podría fungir como trabajo pionero para que se realicen más estudios de la fauna y flora no solo en la laguna, sino el sureste de Tamaulipas.

Hipótesis

La laguna “Las Marismas” debido a sus características físicas y biológicas, cumple con cuatro de los nueve criterios para ser determinada como un humedal Ramsar.

Objetivos

Objetivo general:

Evaluar a la laguna “Las Marismas” como un sitio prioritario para la conservación bajo los criterios del convenio Ramsar.

Objetivos específicos:

- Obtener la riqueza de fauna y flora presente en la laguna “Las Marismas” para determinar la presencia de especies prioritarias.
- Determinar si la cantidad de aves acuáticas que residen en la laguna regularmente supera los 20,000 individuos.
- Documentar la actividad reproductiva de aves acuáticas.
- Determinar las especies bajo alguna categoría de riesgo ya sea en la NOM-059-2010 o la lista roja de la IUCN.

Predicciones

- Más de una de las cuatro especies de mangle de México se distribuye en la laguna “Las Marismas”.
- La comunidad de aves acuáticas supera los 20,000 individuos.
- Hay actividad reproductiva de aves acuáticas dentro de la laguna “Las Marismas”.
- La laguna “Las Marismas” funge de hábitat para especies bajo alguna categoría de riesgo, ya sea dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o la lista roja de la IUCN.

Material y métodos

Área de estudio

Altamira es un municipio costero del norte del golfo de México, localizado al sureste de Tamaulipas y es uno de los tres municipios que conforman la ZCTMA. Este posee un clima cálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 24.3°C, la cual varía de 18°C a 28°C dependiendo de la época del año y tiene una precipitación media anual 1,045mm. Además, este municipio se encuentra dentro de la provincia Costa del Golfo de México y la vegetación predominante es de cultivo temporal anual, aunque cabe destacar que aún hay vegetación remanente de selva baja caducifolia y vegetación ripiara.

La laguna de “Las Marismas” es un cuerpo de agua costero, el cual se localiza al sureste del municipio. Este posee unas dimensiones de 9km de largo y de 1 a 2km de ancho dependiendo de donde se haga la medición y con poca profundidad. Esta posee unas coordenadas centrales de 22° 24' 49.2"N 97° 51' 20.9" W, así mismo se encuentra entre las coordenadas 22° 27' 43"N 97° 52' 03" W hacia el norte y 22° 22' 39.2"N 97° 50' 52" W al sur.

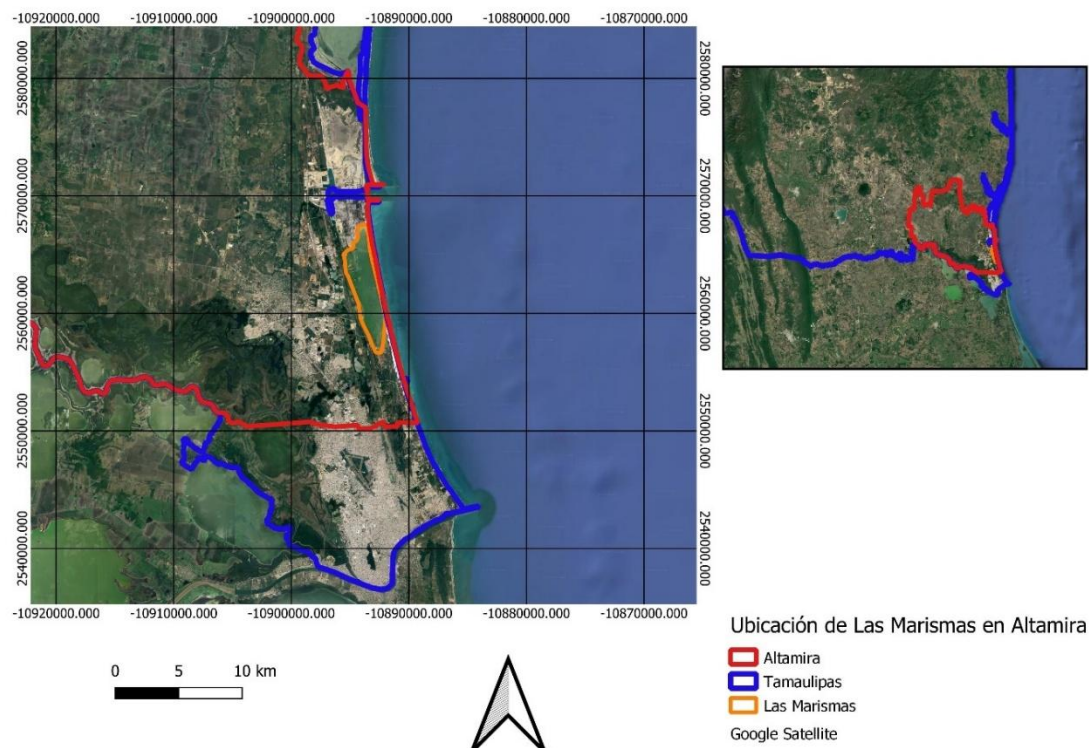


Figura 2 Ubicación de la laguna "Las Marismas" en el municipio de Altamira

Metodología

Para obtener la riqueza de fauna presente en la laguna “Las Marismas”, se llevó a cabo una visita por estación de enero a diciembre del 2024, en estas visitas se realizaron tres transectos de longitud variable, en los cuales se modificaron los materiales y métodos a utilizar, así como el horario en el que se trabajó en función del grupo en cuestión, para de esta manera obtener los datos más robustos y confiables posibles, los grupos de fauna con los que se trabajó fueron: ornitofauna, mastofauna, herpetofauna e ictiofauna. Así mismo, se registraron las siguientes variables: nubosidad, temperatura, viento, hora, especie, número de individuos y actividad. En base a esto se realizó una base de datos relacional en Excel® con todas las variables anteriormente mencionadas. La base de datos se acomodó de la siguiente manera: Fecha, nubosidad, temperatura, viento, hora, transecto, orden, familia, género, especie, individuos, temporada, actividad y uso de hábitat.

Las características de cada transecto fueron las siguientes:

- El transecto A mide 1 kilómetro de distancia, comenzará en las coordenadas 22°24'14" N 97°51'44" W y terminará en las coordenadas 22°26'46" N 97°52'04" W.
- El transecto B mide 1 kilómetros de distancia, comenzará en las coordenadas 22°25'57" N 97°52'24" W y terminará en las coordenadas 22°26'04" N 97°51'45" W.
- El transecto C mide 300 metros de distancia, comenzará en las coordenadas 22°22'41" N 97°51'19" W y terminará en las coordenadas 22°22'39" N 97°51'10" W.

Se realizó una recopilación bibliográfica de datos proporcionados por fuentes como INEGI y CONABIO, de las características físicas y geográficas de la laguna “Las Marismas” y corroborar el primer criterio.

De todos los grupos muestreados, se determinaron las especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, tanto de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como de la lista roja de la IUCN, o que se les consideren importantes para conservar la biodiversidad de la zona. De esta forma evaluando con el segundo y tercer criterio.

Ornitofauna:

Para muestrear la ornitofauna presente en la laguna, se acudió a la laguna desde el amanecer hasta las 11:30h del día, independientemente del horario oficial, esto debido a que son los horarios de mayor actividad de las aves. También se realizó la búsqueda y registro de nidos que se encontraban en los transectos durante fechas reproductivas, anotando en número de nidos, numero de huevos y las coordenadas exactas en las que fueron registrados (FMCN *et al.*, 2018).

Los materiales que se utilizaron como auxiliares para facilitar la realización del muestreo serán: Una cámara digital Canon EOS Rebel T7 con un lente de 55 a 250mm, unos binoculares WIDE ANGLE de 10 X 50mm, un GPS Garmin Etrex Legend para senderismo, así como la guía para identificación de aves de National Geographic, Field Guide to the Birds of North America, séptima edición (2017).

Por medio de esta metodología se evaluaron los criterios 2, 3, 4, 5 y 6

Mastofauna:

Para determinar la mastofauna presente en la laguna “Las Marismas”, se acudió a la laguna a partir de las 16:00h del día hasta el anochecer, independientemente de la hora oficial. A lo largo de dichos transectos se realizó la búsqueda e identificación de rastros, como lo son huellas y excretas, como evidencia de las especies presentes en este humedal, así como se registró todo avistamiento presencial también. Aparte de esto, se colocaron cámaras trampa para fototrampeo en puntos estratégicos, con la finalidad de hacer más completo la base de datos y registrar especies cuya detección puede ser más complicada por medio de rastros o presencialmente (FMCN *et al.*, 2018).

Los materiales que se utilizaron para complementar el estudio son: Una cámara digital Canon EOS Rebel T7 con un lente de 55 a 250mm, el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (2012) publicado por CONABIO y cámaras de fototrampeo.

Por medio de esta metodología se evaluaron los criterios 2, 3, 4 y 9.

Herpetofauna

Para determinar las especies de herpetofauna presentes en la laguna “Las Marismas”, se acudió a la laguna a un horario más tarde en la mañana, para realizar los mismos transectos hechos para los dos grupos anteriores (ornitofauna y mastofauna) pero en un horario de las 9:00 a las 11:00 hrs, en donde varias especies de reptiles y anfibios muestran un pico de actividad para tomar el sol y termo regularse. Para complementar el estudio, se movieron y/o voltearon piedras, escombros y troncos del piso para facilitar el avistamiento de estos grupos que tienden a refugiarse bajo estos materiales. Adicionalmente, también se revisó la costa en estos transectos, pues varias especies de estos grupos tienen hábitos acuáticos o semiacuáticos.

Los materiales que se utilizaron como auxiliares para facilitar la realización del muestreo fueron: Una cámara digital Canon EOS Rebel T7 con un lente de 55 a 250mm para facilitar la identificación de la herpetofauna, un GPS Garmin Etrex Legend para senderismo, así como en el artículo The herpetofauna of Tamaulipas, Mexico: composition, distribution, and conservation status (Terán-Juárez *et al.*, 2016) para facilitar la identificación de reptiles

Por medio de esta metodología se evaluaron los criterios 2, 3 y 4

Ictiofauna:

A diferencia de los grupos anteriores, por las características de hábitat de este muy diferentes a los demás, así como por disponibilidad de recursos de la zona, no se realizaron los transectos lineales de longitud variable. En cambio, esta parte de la metodología se llevó a cabo en conjunto con la cooperativa pesquera de Altamira. Se acompañó a los pescadores a sus capturas durante dos visitas en primavera y dos en otoño, identificando las especies capturadas por los mismos, para obtener la riqueza específica durante su labor y realizar un aporte a la ictiofauna presente en la laguna, así como a las especies que se les da algún aprovechamiento (Torruco *et al.*, 2018; Cesar *et al.*, 2023).

Los materiales que se utilizaron como auxiliares para facilitar la realización del muestreo fueron: Una cámara digital Canon EOS Rebel T7 con un lente de 55 a 250mm para facilitar la identificación de la herpetofauna, un GPS Garmin Etrex Legend para senderismo.

Por medio de esta metodología, se evaluaron los criterios 3, 4, 7 y 8.

Vegetación:

Para obtener la riqueza de flora presente en la laguna “Las Marismas”, a diferencia de los tres largos transectos de longitud variable para los estudios de fauna, se realizaron varios cortos transectos de longitud variable, de 10 metros de ancho y 100 metros de separación entre c/u, haciéndolos no en base en la longitud de estos, sino en el número de individuos registrados, registrando 50 individuos por transecto. Esto al ser la metodología que más se acopla a las características físicas del cuerpo de agua y que puede proporcionar datos sólidos de la riqueza en el humedal. Además de esto, se hicieron colectas oportunistas de toda especie desconocida o infrecuente para complementar la base de datos (Mostacedo y Fredericksen, 2000; Alba *et al.*, 2021).

Los materiales que se utilizaron como auxiliares para facilitar la realización del muestreo fueron: Una cámara digital Canon EOS Rebel T7 con un lente de 55 a 250mm para facilitar la identificación de la herpetofauna, un GPS Garmin Etrex Legend para senderismo. Así como el software iNaturalist México para facilitar la identificación a nivel especie.

Por medio de esta metodología se evaluaron los criterios 2, 3 y 4.

Estudio de colonia reproductiva:

De abril a julio del 2024 se realizó una visita mensual al islote, donde se acudió en las siguientes fechas: 4 de abril, 10 de mayo, 26 de junio y 11 de julio, registrando la anidación temprana y tardía en mayo y junio respectivamente. Debido a la dificultad de acceder al islote por encontrarse en medio de una marisma, todas las visitas se realizaron en lancha con el apoyo de la cooperativa pesquera de Altamira, acudiendo aproximadamente entre las 8:00 y 9:00 h para realizar los muestreos. En cada visita con actividad reproductiva se hizo un censo de todo el islote, registrando las siguientes variables: Numero de nidos, especie a la que pertenecía cada nido, numero de huevos, numero de huevos viables, numero de huevos rotos, numero de nidos viables (con al menos un huevo vivo), sedimento sobre el que se hizo el nido y material con el que se realizó el nido.

Se realizó cada visita al islote en grupos de tres a cuatro personas, en donde cada uno realizó una detallada observación en primera estancia para localizar a las especies de aves y la actividad que estaban realizando, para posteriormente ubicar e identificar cada uno de los nidos en los meses que se registró actividad reproductiva (mayo y junio). Adicionalmente, para recabar los datos nos auxiliamos de una cámara digital Canon EOS Rebel T7 con un lente telefoto de 55 a 250mm para poder extraer datos y registrar las características de los nidos sin la necesidad de acercarnos excesivamente. Adicionalmente se realizaron anotaciones de la conducta de estas especies durante la temporada de cortejo y la anidación para posteriormente compararlas con la literatura, también registramos las especies de plantas que se encontraban presentes en el islote.

Para calcular la representatividad de los nidos de cada especie en la colonia reproductiva del islote, se calculó la abundancia relativa de cada una por medio de la siguiente formula: $(N^{\circ} \text{ de nidos de una especie} / N^{\circ} \text{ total de nidos en el islote}) \times 100$. También calculó el promedio de huevos por nido sumando el total de huevos y dividiéndolo entre la cantidad de nidos por especie. Así mismo, se obtuvo la tasa de mortalidad de los huevos al momento de la visita mediante la siguiente formula $(N^{\circ} \text{ de huevos fallecidos} / N^{\circ} \text{ total de huevos}) \times 100$, calculando esto en general y por especie.

Se analizó sobre qué tipo de superficie anidó cada especie (arena, rocas, pasto, arena entre el pasto) y el material con el que se realizó cada uno de los nidos (Arena no cavado, arena cavada, piedras y conchas, materia vegetal, fuera del nido) y se obtuvo la proporción de superficie utilizada y material de construcción calculando $(N^{\circ} \text{ de nidos sobre cada tipo de sedimento} / \text{total de nidos}) \times 100$ y $(N^{\circ} \text{ de nidos que utilizó cada material} / \text{total de nidos}) \times 100$.

Para calcular la densidad de los nidos por unidad de área en el islote durante el pico máximo de anidación (mayo) se calculó la superficie total del islote por medio de Google earth, una vez obtenido este dato se dividió (número total de nidos/Área total del islote). Sin embargo, únicamente se hizo este cálculo para la anidación temprana, pues fuertes lluvias azotaron el área durante junio, dificultando el cálculo de la superficie del lugar. Así mismo, con la evidente preferencia de hábitat que observamos y registramos en los datos de “tipo de superficie”, así como con la bien definida segmentación de

vegetación y arena de la colonia, realizamos un mapa representando la ocupación de cada especie sobre el islote (figura 5).

Por medio de esta metodología se va a evaluar el cuarto criterio.

Estimación de la cantidad de aves acuáticas

Para corroborar si se cumple el quinto criterio para decretar a un humedal como un sitio Ramsar, se realizó un conteo del total de individuos de cada una de las especies de aves registradas. Posteriormente, se calculó el área de cada transecto para calcular la densidad de aves acuáticas por unidad de área, teniendo los dos primeros transectos 1,000 metros de largo y 50 metros de ancho y por ende un área de 0.05 km^2 , mientras que el tercer transecto tenía únicamente 300 metros de largo y 50 metros de ancho, por lo cual, poseía un área de 0.015 km^2 .

Para realizar el conteo se tomaron a siete ordenes de hábitos acuáticos o semiacuáticos: Anseriformes, Charadriiformes, Ciconiiformes, Pelecaniformes, Suliformes, Coraciiformes y Gruiformes. De estas siete ordenes se calculó la cantidad de individuos por kilómetro cuadrado dividiendo (número de aves acuáticas/Área en kilómetros cuadrados) durante cada muestreo en cada uno de los diferentes transectos, para de esta forma estimar la cantidad de aves acuáticas en cada salida campo.

Posteriormente se estimó el área total de la laguna “Las Marismas” de 21.1 km^2 por medio de imagen satelital y adicionalmente se zonificó la marisma en tres áreas diferentes. En donde: A) Abarca la mayor parte de la Marisma que permanece con agua durante la mayor parte del año con un área aproximada de 18.83 km^2 B) La zona sur de la laguna cuya inundabilidad varía según la estación, pero mayormente permanece como un área encharcada y se le estimó un área de 2.27 km^2 y C) Todo lo que se puede considerar la periferia de la laguna donde colinda con la tierra, así como los muelles artificiales creados en ella, para lo cual se calculó el perímetro del cuerpo de agua y se le sumó el largo de los muelles artificiales, para de esta forma estimar el largo de esta zona, donde adicionalmente se le estimó 50 metros de ancho a esta zona para estimarle un área de 3.67 km^2 .

Para estimar la densidad de aves acuáticas sin sobreestimar el tamaño de la comunidad de aves acuáticas, se dividieron los diferentes taxa según sus hábitos en las zonas descritas anteriormente de la siguiente forma:

- Zona A) Las aves acuáticas que debido a su preferencia de hábitat y hábitos de forrajeo se pueden distribuir a lo largo de toda la laguna: Las ordenes completas de Anseriformes y Suliformes; Así como la familia Laridae del orden de las aves Charadriiformes; y la familia Pelecanidae del orden Pelecaniformes.
- Zonas B y C) Las aves con hábitos limícolas o que habiten mayormente en aguas muy poco profundas, dentro de la vegetación ripiara, la costa o lodazales: Las ordenes Ciconiiformes, Coraciiformes y Gruiformes; Así como las familias Charadriidae y Scolopacidae de las aves Charadriiformes; y las familias Ardeidae y Threskiornithidae del orden Pelecaniformes.

Una vez estimada la densidad de aves acuáticas en cada salida a campo, se promediaron todas las densidades obtenidas en cada uno de los tres diferentes transectos, para de esta forma obtener la media de avifauna presente en la laguna según cada transecto y finalmente se promediaron los tres transectos para aproximar la cantidad de aves acuáticas que residen en la laguna “Las Marismas” a lo largo de año y si estas exceden las 20,000 requeridas para cumplir con el criterio estipulado.

Por medio de esta metodología se evaluó el quinto criterio.

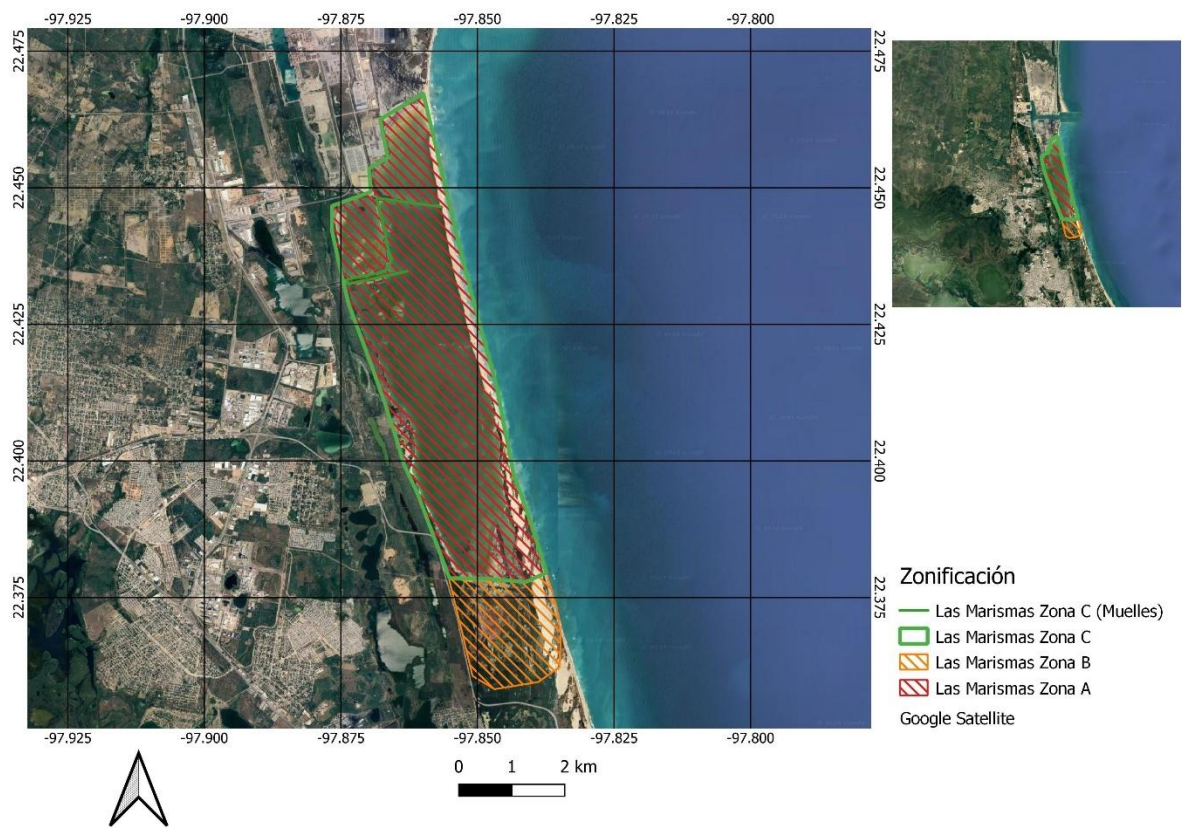


Figura 3 Zonificación de la laguna "Las Marismas" para estimar la cantidad de aves acuáticas que residen en el humedal según sus hábitos

Resultados

A la fecha se han registrado un total de 128 especies de aves, 11 de mamíferos, nueve de reptiles, seis peces y 53 de plantas. En base a los datos obtenidos y analizados, se ha corroborado que este cuerpo de agua a la fecha cumple con cuatro de los nueve criterios para ser decretada como un sitio Ramsar, cumpliendo todos los criterios basados en especies y comunidades y uno basado en aves acuáticas, del segundo al quinto respectivamente, se puede corroborar de la siguiente forma:

Segundo criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga especies y/o comunidades bajo alguna categoría de riesgo.

Aves

Tabla 1 Aves en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Amazona autumnalis</i>	A	Lc
<i>Amazona viridigenalis</i>	P	En
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	Lc
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Pr	Lc
<i>Egretta rufescens</i>	Pr	Nt
<i>Eupsittula nana</i>	Pr	Nt
<i>Rallus limicola</i>	A	Lc
<i>Sternula antillarum</i>	Pr	Lc
<i>Calidris pusilla</i>	No figura	Nt
<i>Passerina ciris</i>	Pr	Lc
<i>Phoenicopterus ruber</i>	A	Lc
<i>Anas diazi</i>	A	Lc
<i>Arenaria interpres</i>	No figura	Nt

Mamíferos

Tabla 2 Mamíferos en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Geomys tropicalis</i>	A	En

Reptiles

Tabla 3 Reptiles en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Crocodylus moreletii</i>	Pr	Lc
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Pr	Lc
<i>Iguana iguana</i>	Pr	Lc
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pr	Lc

Plantas

Tabla 4 Plantas en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Laguncularia racemosa</i>	A	Lc
<i>Avicennia germinans</i>	A	Lc
<i>Conocarpus erectus</i>	A	Lc

Peces

Tabla 5 Peces en alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010 o la lista roja de la IUCN.

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Megalops atlanticus</i>	No figura	Vu

A la fecha, se han registrado 22 especies en alguna categoría de riesgo, con 20 en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y siete en la lista roja de la IUCN, siendo: 11 y cinco aves respectivamente (Tabla 1); un mamífero que reside en ambos listados (Tabla 2); así

como cuatro reptiles (Tabla 3) y cuatro plantas (Tabla 4) en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y una especie de pez en la lista roja de la IUCN.

También cabe destacar que además de las especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, también existe la presencia de especies endémicas que se encontraron en la laguna “Las Marismas”. Se encontraron cuatro especies endémicas en dicho humedal, siendo estas un reptil: *Ctenosaura acanthura*; Un ave: *Uropsila leucogastra*; y dos mamíferos: *Lepus altamirae* y *Geomys tropicalis*. Cabe destacar que *C. acanthura* y *G. tropicalis* aparte de ser endémicas, se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, lo cual refuerza la importancia de la presencia de ambas en la laguna.



Figura 4 Especies endémicas en la laguna "Las Marismas" a) *C. acanthura*, b) *U. leucogastra*, c) *G. tropicalis* (Por: Uriel Fernando Moras Galeana) d) *L. altamirae*.

De estos endemismos encontrados, las especies de mamíferos son por mucho los registros más relevantes, pues mientras que *C. acanthura* y *U. leucogastra* a pesar de su carácter endémico se distribuyen ampliamente en nuestro país, *L. altamirae* y *G. tropicalis* tienen una distribución muy reducida de únicamente el sureste de Tamaulipas, ambas coincidiendo con un área de distribución muy similar.

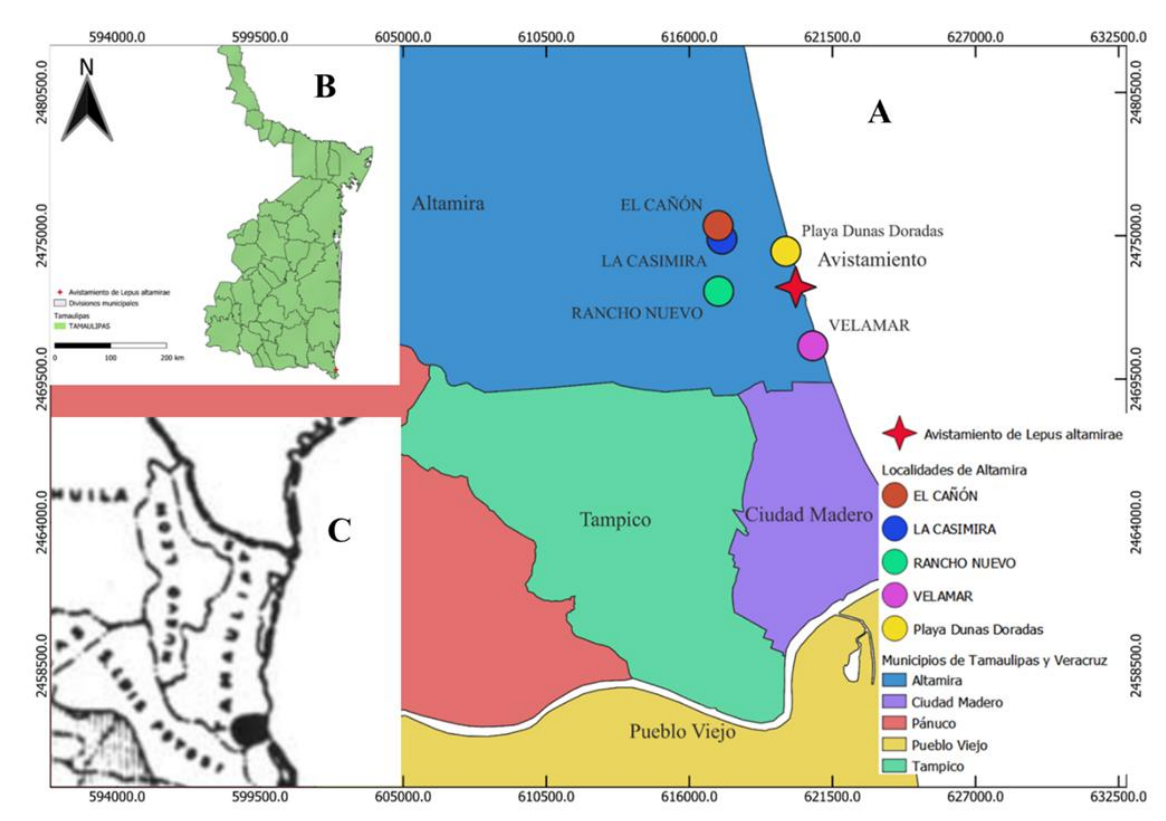


Figura 5 Mapa donde se muestra la ubicación del avistamiento de *L. altamirae* y su distribución

Tercer criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si poblaciones de plantas y/o animales importantes para sostener la diversidad biológica de una región biogeográfica en particular.

Se han registrado en la laguna “Las Marismas” tres de las cuatro especies de mangle de México: *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco), *Avicennia germinans* (Mangle prieto) y *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo). De las tres especies de mangle que se han encontrado a la fecha, *Conocarpus erectus* es la que posee una mayor presencia en la laguna, pues a esta se le ha encontrado en grandes densidades tanto en el primer como en el segundo transecto, en cambio, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* solamente se han registrado en el tercer transecto, aunque cabe destacar que también se registró a *Laguncularia racemosa* en el islote donde se reproducen los charranes (tabla 6).

Tabla 6 Distribución de cada especie de mangle por transecto

Especie	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Islote
<i>Laguncularia racemosa</i>			X	X
<i>Avicennia germinans</i>			X	
<i>Conocarpus erectus</i>	X	X		



Figura 6 Especies de mangle en la laguna "Las Marismas" a) *Laguncularia racemosa*, b) *Avicennia germinans* c) *Conocarpus erectus*

Cuarto criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga plantas y/o animales en un estadio crítico de sus ciclos vitales, o les provee de refugio en situaciones adversas

Durante las visitas mensuales al islote de la laguna “Las Marismas”, se registró actividad reproductiva de cuatro especies diferentes: Monjita Americana (*Himantopus mexicanus*), Charrán Pico Grueso (*Gelochelidon nilotica*), Charrán de Forster (*Sterna Forsteri*) y Rayador Americano (*Rynchops niger*). Documentando durante cada mes su actividad reproductiva, denotando a abril como el inicio del cortejo y formación de nidos,

a mayo como anidación temprana y pico de actividad reproductiva, junio como la anidación tardía con una significativa disminución en la actividad y a julio como el cierre de este ciclo, atribuible principalmente a las fuertes lluvias que azotaron a la laguna durante este mes.

Abril (Cortejo)

En este mes todavía no iniciaba la anidación, sin embargo, estas especies se comenzaban a conglomerar en el islote, formando parejas y cortejando (tanto en vuelo como en tierra). Aunque a *H. mexicanus* se le registró en el islote, no se le captó realizando ninguna conducta de cortejo o anidación; Fueron pocos los individuos de *G. nilótica* que se avistaron, pero se captó su vuelo en parejas (algo normal durante su cortejo) y sobre el islote; *S. forsteri* fue la especie de la cual se captó mejor su cortejo, realizando el vuelo de un ave con un pez en el pico seguido por una segunda ave conocido como “jerk-flying”, así mismo, se observó en varias ocasiones como un charrán (presumiblemente el macho) le ofrecía un pez a otro (probablemente la hembra) la cual lo aceptaba; en *R. niger* se observó como tenían bastante actividad, sobrevolando la isla y dando vueltas alrededor de la misma, actividad que indica el cortejo y formación de parejas al inicio de la época reproductiva.

Mayo (Anidación temprana)

Durante el mes de mayo, se registraron un total de 35 nidos en el islote, de estos, únicamente 4 pertenecían a *H. mexicanus* y *G. nilotica*, teniendo 2 c/u, 8 eran de *S. forsteri* y 23 de *R. niger* (Tabla 1), siendo la abundancia relativa de cada especie 5.71%, 5.71%, 22.85% y 65.71% % respectivamente, siendo claramente *R. niger* la especie dominante en la colonia reproductiva durante el mes de mayo. En cuanto a la cantidad de huevos, entre los dos nidos de *H. mexicanus* presentaron una media de 2.5 huevos; los dos nidos que se encontraron de *G. nilotica* solo presentaban un huevo cada uno; *S. forsteri* puso un promedio de 2.13 huevos por nido; *R. niger* tuvo un promedio bastante similar al Charrán de Forster de 2.26 huevos durante este mes.

En cuanto a la mortalidad de los huevos de los 76 que conformaban los 35 nidos de esta colonia, 14 se encontraban rotos o inviables, teniendo una tasa de mortalidad del 18.42% al momento que se hizo el censo. Hablando por especie los cinco huevos de *H.*

mexicanus eran viables, teniendo una tasa de mortalidad del 0%; únicamente se contaron dos huevos de *G. nilótica*, de los cuales uno estaba roto, presentando una tasa de mortalidad del 50%; de los 17 huevos de *S. forsteri* todos eran viables, presentando una tasa de mortalidad del 0% al igual que *H. mexicanus*; En el caso de *R. niger*, de los 52 huevos contados 13 estaban rotos o inviables, presentando una tasa de mortalidad del 25%.

En cuanto al sedimento y material de construcción, los dos nidos de *H. mexicanus* fueron contruidos sobre arena y rocas, confinados en un extremo de la isla, además, ambos fueron contruidos a base de piedras, conchas y algo de materia vegetal; En el caso de *G. nilótica*, de sus dos nidos uno se encontraba en un manchón de arena entre el pasto, cavado y rodeado con materia vegetal, escombros y piedras (50%), mientras que el otro era un huevo roto sobre el pasto, aparentemente fuera del nido (50%); Mientras tanto, el 100% de los ocho nidos de *S. forsteri* fueron hechos sobre el pasto y siendo construcciones muy elaboradas con materia vegetal; Finalmente, 21 de los 23 nidos de *R. niger* se encontraban en la arena en la periferia del islote (91.3%), con los dos nidos restantes en parches de arena entre la vegetación. Además, 17 de sus nidos eran agujeros cavados en la arena (73.91%), mientras que los otros seis aparentemente solo fueron depositados sin excavar un hoyo en la arena (26.09%) (Figura 2). Se le estimó al islote un área aproximada de 1,494.37 m² en base a imagen satelital, al haberse contado 35 nidos sobre éste, se calculó una densidad de 0.23 nidos/m².

Mayo fue el mes que presentó una mayor actividad reproductiva, en donde se formó una colonia mixta de *H. mexicanus*, *G. nilótica*, *S. forsteri* y *R. niger*. Pudimos apreciar como las últimas dos especies mencionadas empollaban sus huevos, en el caso de *H. mexicanus* solo se vio a una pareja cerca del nido. Hubo una marcada preferencia de hábitat por especie, con *R. niger* anidando en la periferia del islote mientras que *S. forsteri* en el centro sobre la vegetación, en cuanto a las especies con menor presencia los únicos dos nidos de *H. mexicanus* que encontramos estaban confinados en una esquina entre rocas casi colindando con el agua y el nido bien hecho; En el caso de *G. nilótica* se encontraban cerca de los del charrán de forster en un parche de área entre el pasto y el huevo roto fuera del nido estaba sobre el pasto.

Tabla 7 Descripción de la anidación de la colonia de aves Charadriiformes durante el mes de mayo

Especie	No. Huevos	No. Huevos Viables	Sedimento	Material
<i>R. niger</i>	1	1	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	3	3	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	2	2	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	3	3	Arena	Arena (cavado)
<i>H. mexicanus</i>	2	2	Arena/Rocas	Piedras, conchas y materia vegetal
<i>H. mexicanus</i>	3	3	Arena/Rocas	Piedras, conchas y materia vegetal
<i>S. forsteri</i>	2	2	Pasto	Materia vegetal
<i>S. forsteri</i>	3	3	Pasto	Materia vegetal
<i>S. forsteri</i>	2	2	Pasto	Materia vegetal
<i>R. niger</i>	1	1	Arena	Arena (cavado)
<i>S. forsteri</i>	1	1	Pasto	Materia vegetal
<i>R. niger</i>	3	3	Arena entre el pasto	Arena (No cavado)
<i>R. niger</i>	2	1	Arena entre el pasto	Arena (No cavado)
<i>R. niger</i>	1	0	Arena	Arena (No cavado)
<i>R. niger</i>	1	0	Arena	Arena (No cavado)
<i>R. niger</i>	1	0	Arena	Arena (cavado)
<i>G. nilotica</i>	1	1	Arena entre el pasto	Materia vegetal, piedras y escombros
<i>S. forsteri</i>	2	2	Pasto	Materia vegetal
<i>S. forsteri</i>	3	3	Pasto	Materia vegetal
<i>R. niger</i>	2	2	Arena	Arena (cavado)
<i>S. forsteri</i>	3	3	Pasto	Materia vegetal
<i>S. forsteri</i>	1	1	Pasto	Materia vegetal

<i>G. nilotica</i>	1	0	Pasto	Fuera del nido
<i>R. niger</i>	7	0	Arena	Arena (No cavado)
<i>R. niger</i>	4	4	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	3	3	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	3	3	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	3	3	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	1	1	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	1	0	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	2	1	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	1	1	Arena	Arena (No cavado)
<i>R. niger</i>	4	4	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	2	2	Arena	Arena (cavado)
<i>R. niger</i>	1	1	Arena	Arena (cavado)

Especie	No. Huevos	No. Huevos Viables	Sedimento	Material
<i>Rynchops niger</i>	1	1	Arena	Arena (cavado)
<i>Rynchops niger</i>	3	3	Arena	Arena (cavado)
<i>Rynchops niger</i>	2	2	Arena	Arena (cavado)
<i>Rynchops niger</i>	3	3	Arena	Arena (cavado)
<i>Himantopus mexicanus</i>	2	2	Arena/Rocas	Piedras, conchas y materia vegetal
<i>Himantopus mexicanus</i>	3	3	Arena/Rocas	Piedras, conchas y materia vegetal
<i>Sterna forsteri</i>	2	2	Pasto	Materia vegetal
<i>Sterna forsteri</i>	3	3	Pasto	Materia vegetal
<i>Sterna forsteri</i>	2	2	Pasto	Materia vegetal
<i>Rynchops niger</i>	1	1	Arena	Arena (cavado)
<i>Sterna forsteri</i>	1	1	Pasto	Materia vegetal

Rynchops niger	3	3	Arena entre el pasto	Arena (No cavado)
Rynchops niger	2	1	Arena entre el pasto	Arena (No cavado)
Rynchops niger	1	0	Arena	Arena (No cavado)
Rynchops niger	1	0	Arena	Arena (No cavado)
Rynchops niger	1	0	Arena	Arena (cavado)
Sterna forsteri	1	1	Arena entre el pasto	Materia vegetal
Sterna forsteri	2	2	Pasto	Materia vegetal
Sterna forsteri	3	3	Pasto	Materia vegetal
Rynchops niger	2	2	Arena	Arena (cavado)
Sterna forsteri	3	3	Pasto	Materia vegetal
Sterna forsteri	1	1	Pasto	Materia vegetal
Sterna forsteri	1	0	Pasto	Fuera del nido
Rynchops niger	7	0	Arena	Arena (No cavado)
Rynchops niger	4	4	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	3	3	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	3	3	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	3	3	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	1	1	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	1	0	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	2	1	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	1	1	Arena	Arena (No cavado)
Rynchops niger	4	4	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	2	2	Arena	Arena (cavado)
Rynchops niger	1	1	Arena	Arena (cavado)

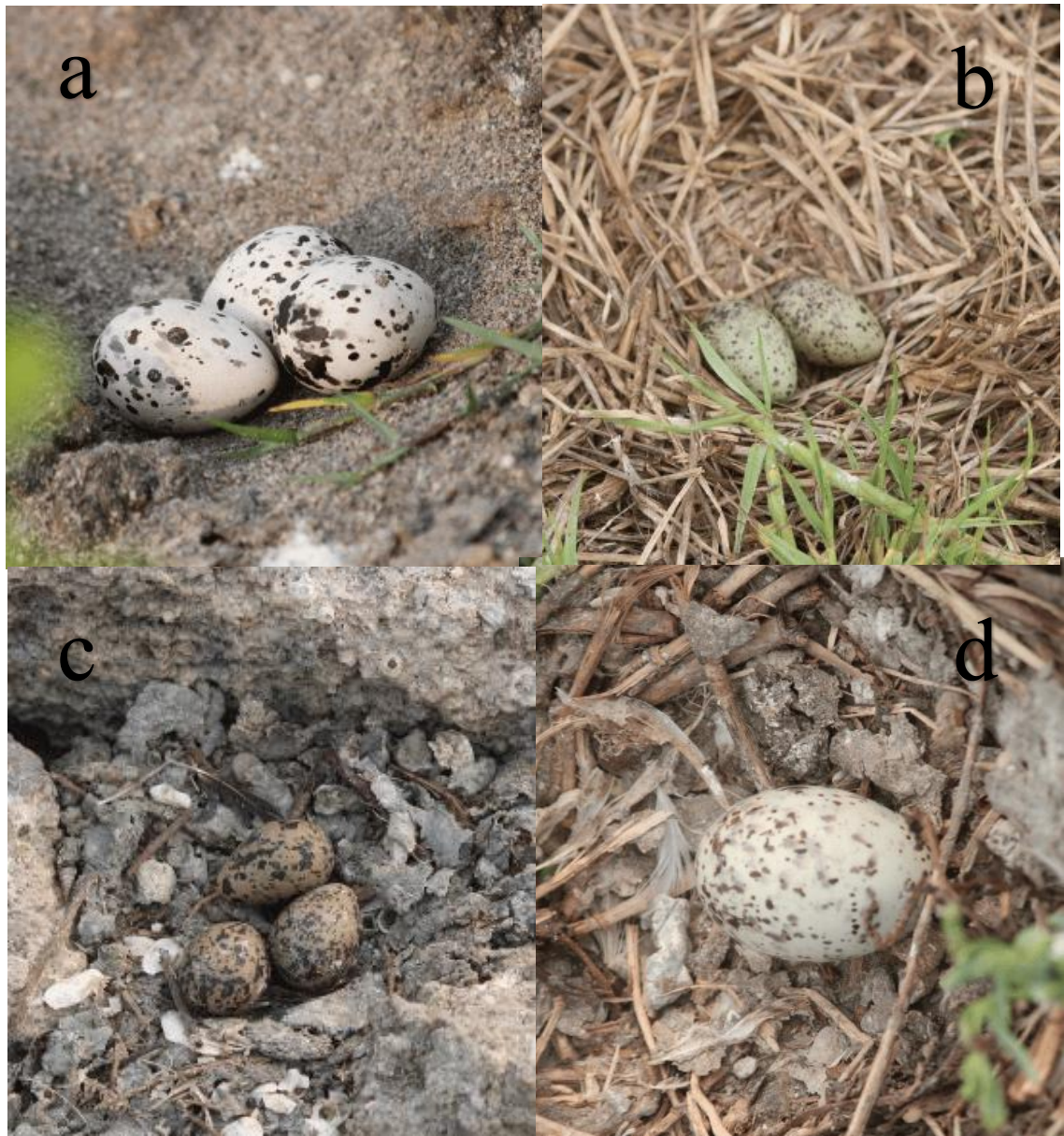


Figura 7 Huevos y nidos de las cuatro especies presentes en el islote: a) *R. niger* b) *S. forsteri* c) *H. mexicanus* d) *G. nilotica*

Junio (Anidación tardía)

Durante el mes de junio la actividad reproductiva y tasa de huevos viables fueron mucho menores al mes pasado, se atribuye esto a ser época tardía en la anidación y a las fuertes lluvias que azotaron la zona unos días antes, de hecho, es probable que las fuertes lluvias sean la principal causa de la pérdida de nidos, especialmente de *R. niger* pues los únicos nidos que se encontraron de esta especie se encontraban parcialmente sumergidos,

además el nivel del agua había aumentado y parte de las áreas que *R. niger* usaba para anidar se encontraban sumergidas, por lo cual es muy probable que inclusive varios nidos de ésta ave se los haya llevado el agua. Además, no se registró a *H. mexicanus* este mes.

De los siete nidos restantes que se registraron, uno le pertenecía a *G. nilotica*, cuatro a *S. forsteri* y dos a *R. niger* (Tabla 8), teniendo una abundancia relativa de 14.29%, 57.14% y 28.57% respectivamente, siendo *S. forsteri* la especie dominante en este caso, probablemente por la inundación de los sitios de *R. niger*. Hablando del promedio de huevos, el único nido de *G. nilotica* que se encontró tenía únicamente un huevo (igual que el mes pasado), mientras tanto *S. forsteri* como *R. niger* tuvieron en promedio dos huevos por nido (bastante similar al mes pasado). En cuanto a la mortalidad de los 13 huevos registrados este mes, seis se encontraban rotos o inviables (sumergidos), teniendo una tasa de mortalidad del 46.15% al momento del censo. Viéndolo por especie solo hubo un nido con un huevo de *G. nilotica*, el cual se encontraba roto, teniendo una tasa de mortalidad del 100%; En el caso de *S. forsteri* uno de los ocho huevos se encontraba roto, presentando una tasa de mortalidad del 12.5%; Los cuatro huevos de *R. niger* se encontraban parcialmente sumergidos y por lo tanto inviables, por lo tanto, con una tasa de mortalidad del 100%;

Tabla 8 Descripción de la anidación de la colonia de aves Charadriiformes durante el mes de junio

Especie	No. Huevos	No. Huevos viables	Sedimento	Material
<i>S. forsteri</i>	1	0	Pasto	Materia vegetal
<i>G. nilotica</i>	1	0	Arena entre el pasto	Materia vegetal, piedras y escombros
<i>S. forsteri</i>	1	1	Pasto	Materia vegetal
<i>R. niger</i>	3	0	Arena	Arena (Sumergido)
<i>S. forsteri</i>	3	3	Pasto	Materia vegetal
<i>S. forsteri</i>	3	3	Pasto	Materia vegetal
<i>R. niger</i>	1	1	Arena	Arena (Sumergido)

Este mes no se avistó ningún nido de *H. mexicanus*; Así mismo, el único nido de *G. nilotica* se encontraba en arena entre el pasto, siendo un agujero rodeado de materia vegetal, arena y escombros, aunque solo contaba con un huevo roto. Al igual que el mes anterior, todos los nidos de *S. forsteri* se encontraban sobre el pasto y eran construcciones bien elaboradas de materia vegetal; Los dos nidos que se encontraron de *R. niger* se encontraban sobre la arena y parcialmente sumergidos en el agua por las fuertes lluvias de este mes; (Figura 8).



Figura 8 Huevos inviables durante junio a) Huevos sumergidos de *R. niger*. b) Huevo roto de *G. nilotica*

Julio

Durante este mes ya no se registró ningún nido ni actividad reproductiva en el islote, por lo cual se puede decir que el ciclo reproductivo de estas aves en la laguna “Las Marismas” se cerró durante el mes anterior, en el islote y alrededores se capturaron a varios individuos de las cuatro especies, pero ninguno con actividad reproductiva aparente durante ese momento. Debido a la cercanía de esta visita con la de junio, se puede concluir que de la anidación tardía no hubo polluelos viables, pues fueron solo dos semanas de diferencia y no se encontraron huevos ni polluelos.

Distribución en el islote

Como se mencionó anteriormente, dentro de los datos recabados se registró sobre qué tipo de sedimento se encontraba cada nido, notando una clara preferencia de hábitat

de las especies presentes en la colonia. En la periferia del islote anidó casi exclusivamente *R. niger*, buscando las áreas arenosas para cavar sus nidos y depositar sus huevos, con solo dos nidos que invadían ligeramente el área pastosa, encontrándose a la orilla de la vegetación depositando los huevos en parches de arena rodeados por un poco de vegetación; *H. mexicanus* también anidó en la periferia del islote, los únicos dos nidos que se encontraron estaban confinados en una esquina entre rocas y arena, casi colindando con el agua; El centro de la isla estaba poblado de pasto y vegetación, por lo cual predominaba *S. forsteri* elaborando sus nidos con la misma vegetación circundante; Los nidos de *G. nilotica* también se encontraban en esta área, generalmente en pequeños parches de arena dentro de la vegetación, los cuales probablemente utilizó para cavar y elaborar el nido con materiales que se encontraban dentro del islote como plantas, piedras y escombros (Figura 10).



Figura 9 Distribución de los nidos de aves de Charadriiformes a lo largo del islote

Presencia de juveniles e inmaduros

En las salidas a campo del 26 de junio y 11 de julio se documentó la presencia de juveniles e inmaduros de *G. nilotica*, *S. forsteri* y *R. niger* en el islote y alrededores.

Durante el 26 de junio se observó una gran cantidad de individuos de *R. niger* reunidos en la costa a lado del islote donde se desarrolló la colonia reproductiva, en éste grupo de aves se destacaban algunas con el collar despintado, la nunca de tonos cafés y/o grisáceos, así como por tener un plumaje menos uniforme y con algunas plumas blancas y cafés en el resto del cuerpo, siendo individuos que se encontraban en su muda prebásica I; En el mismo día y sitio también se avistaron pequeños grupos de *S. forsteri*, entre los cuales se encontraban individuos en plumaje juvenil, diferenciándose del resto por sus tonalidades grisáceas/marrones en su frente, corona y espalda; el 11 de julio se regresó al islote, en esta visita se fotografió a un individuo juvenil de *G. nilotica*, pudiendo distinguirse en la foto tomada su pico más corto y menos puntiagudo que el de un adulto, así como tonalidades anaranjadas en la base del mismo (Figura 10)



Figura 10 Volantones, juveniles e inmaduros registrados durante el verano en la laguna "Las Marismas" a) *G. nilotica*, b) *S. forsteri*, c) *R. niger*.

Quinto criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si regularmente alberga 20,000 aves acuáticas o más.

Se obtuvo el conteo total de aves acuáticas en cada salida a campo y en cada uno de los transectos correspondientes, y se le dividió en los dos grupos mencionados anteriormente mencionados de la metodología: Aves que habitan toda la laguna (Tabla 9) y Aves de hábitos limícolas y/o que habitan en la periferia del humedal (Tabla 10).

Tabla 9 Conteo de aves que habitan en toda la laguna

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Enero	125	97	104
Febrero	155	178	80
Marzo	389	120	76
Abril	58	101	862
Mayo	240	57	232
Junio	284	91	24
Julio	329	72	28
Agosto	551	221	1888
Septiembre	163	405	77
Octubre	436	651	60
Noviembre	331	220	112
Diciembre	124	146	114

Tabla 10 Conteo de aves limícolas y de hábitos de la periferia de la laguna

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Enero	90	192	38
Febrero	70	159	16
Marzo	62	34	5
Abril	63	73	230
Mayo	197	53	84
Junio	85	49	54
Julio	144	82	57
Agosto	104	120	29
Septiembre	149	134	75
Octubre	119	77	85
Noviembre	51	45	21
Diciembre	157	28	92

Posteriormente se llevó a cabo la extrapolación mencionada con anterioridad en la metodología, estimando la cantidad de individuos que habitan la laguna “Las Marismas” tanto de las aves acuáticas que habitan en todo el humedal (Tabla 11) como las que se distribuye únicamente en las orillas (Tablas 12) durante cada muestreo y transecto.

Tabla 11 Estimación de la cantidad de aves que pueden habitar toda la laguna por Km² según cada monitoreo

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Enero	2500	1940	6933.33
Febrero	3100	3560	5333.33
Marzo	7780	2400	5066.67
Abril	1160	2020	57466.67
Mayo	4800	1140	15466.67
Junio	5680	1820	1600.00
Julio	6580	1440	1866.67
Agosto	11020	4420	125866.67
Septiembre	3260	8100	5133.33
Octubre	8720	13020	4000.00
Noviembre	6620	4400	7466.67
Diciembre	2480	2920	7600.00

Tabla 12 Estimación de las aves acuáticas de hábitos limícolas y/o que habitan en la periferia por km² según cada monitoreo

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Enero	1800	3840	2533.33
Febrero	1400	3180	1066.67
Marzo	1240	680	333.33
Abril	1260	1460	15333.33
Mayo	3940	1060	5600.00
Junio	1700	980	3600.00

Julio	2880	1640	3800.00
Agosto	2080	2400	1933.33
Septiembre	2980	2680	5000.00
Octubre	2380	1540	5666.67
Noviembre	1020	900	1400.00
Diciembre	3140	560	6133.33

Después se estimó la cantidad total de aves acuáticas que residen en la laguna “Las Marismas” según los datos obtenidos en cada monitoreo, tanto del grupo que puede residir en la mayor parte del cuerpo de agua (Tabla 13) como de las que se encuentran restringidas a la periferia del humedal (Tabla 14). Esto para posteriormente obtener la media de aves acuáticas residiendo en este sitio según cada transecto.

Tabla 13 Estimación de la cantidad total de aves acuáticas que habitan en la mayor parte del humedal que residen en la laguna "Las Marismas" por monitoreo y transecto.

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Enero	47075	36530.2	130554.67
Febrero	58373	67034.8	100426.67
Marzo	146497.4	45192	95405.33
Abril	21842.8	38036.6	1082097.33
Mayo	90384	21466.2	291237.33
Junio	106954.4	34270.6	30128.00
Julio	123901.4	27115.2	35149.33
Agosto	207506.6	83228.6	2370069.33
Septiembre	61385.8	152523	96660.67
Octubre	164197.6	245166.6	75320.00
Noviembre	124654.6	82852	140597.33
Diciembre	46698.4	54983.6	143108.00
Media por transecto	99955.9167	74033.2833	382562.83

Tabla 14 Estimación de la cantidad total de aves acuáticas de hábitos limícolas y/o que habitan en la periferia del humedal que residen en la laguna "Las Marismas" por monitoreo y transecto.

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Enero	6606	14092.8	9297.33
Febrero	5138	11670.6	3914.67
Marzo	4550.8	2495.6	1223.33
Abril	4624.2	5358.2	56273.33
Mayo	14459.8	3890.2	20552.00
Junio	6239	3596.6	13212.00
Julio	10569.6	6018.8	13946.00
Agosto	7633.6	8808	7095.33
Septiembre	10936.6	9835.6	18350.00
Octubre	8734.6	5651.8	20796.67
Noviembre	3743.4	3303	5138.00
Diciembre	11523.8	2055.2	22509.33
Media por Transecto	7896.62	6398.03	16025.67

Finalmente, se estimó la cantidad total de ave acuáticas que habitan en la laguna “Las Marismas” según cada transecto de ambos grupos, se promediaron los tres transectos de cada grupo y se sumaron ambos resultados para para proyectar la cantidad de aves acuáticas que regularmente residen en el humedal (Tabla 15).

Tabla 15 Estimación de la cantidad de aves acuáticas que habitan regularmente en la laguna “Las Marismas”

Estimación de aves acuáticas que residen en la mayor parte del humedal que habitan regularmente en la laguna “Las Marismas”	Estimación de aves acuáticas de hábitos limícolas y/o que habitan en la periferia del humedal que residen regularmente en la laguna "Las Marismas"	Estimación de la cantidad de aves acuáticas que habitan regularmente en la laguna “Las Marismas”
185517.344	10106.77	195624.12

En base a los conteos de aves acuáticas se estimó que residen regularmente en la laguna “Las Marismas” aproximadamente 195,624 aves acuáticas, lo cual rebasa con creces la cantidad mínima requerida de 20,000 para cumplir el quinto criterio para decretar un sitio Ramsar.

Decisión final

Se cumplieron los cuatro criterios evaluados de la siguiente manera:

Segundo Criterio: Hay 22 especies en alguna categoría de riesgo y cuatro endémicas.

Tercer Criterio: Se encontraron 3 de las cuatro especies en mangle en México, las cuales se consideran como especies prioritarias.

Cuarto Criterio: Se documentó una colonia reproductiva de cuatro especies de aves Charadriiformes, lo cual hace a la laguna “Las Marismas” un sitio de suma importancia para el ciclo biológico de estas aves.

Quinto Criterio: Se estimó un total de 195,624 de aves acuáticas que residen regularmente en la laguna, el cual supera los 20,000 mínimos para cumplir con este criterio.

Discusión

Comparación con otros sitios Ramsar

Con los cuatro criterios que se han demostrado que la laguna “Las Marismas” cumple para ser decretada como un sitio Ramsar, se puede determinar que es suficiente para ser declarada como uno, ya que el resto de los humedales Ramsar que hay en la cercanía, tienen una menor cantidad de criterios cumplidos. Pues la Playa Tortuguera Rancho Nuevo, un sitio Ramsar también en el estado de Tamaulipas, específicamente en el municipio de Aldama, curiosamente cumple exactamente los mismos criterios que “Las Marismas” (el segundo, tercero y cuarto) exceptuando el quinto. Aunque a diferencia del humedal que se está trabajando donde el punto fuerte han sido la avifauna, el mangle y los mamíferos endémicos, tal como dice su nombre el sitio de Aldama destaca por ser un sitio de anidación de tortugas, lo cual a comparación le da una ventaja a nuestro humedal pues el principal enfoque de los sitios Ramsar son las aves acuáticas (Ramsar, 2003).

Otro sitio Ramsar de Tamaulipas es la Laguna Madre, sin embargo, esta tiene casi el doble de criterios cumplidos, pues posee seis de los nueve criterios, lo cual es algo predecible, pues el tamaño de este cuerpo de agua es exponencialmente superior al de Altamira, sumado a esto, el monitoreo, cantidad de estudios e instituciones trabajando en la Laguna Madre también es bastante mayor a las investigaciones hechas en “Las Marismas” y cercanías (Ramsar, 2004).

Gracias al tamaño que tiene Veracruz, pues abarca una considerable extensión del Golfo de México, así como por su gran número de humedales, este estado posee muchos de estos decretados como sitios Ramsar. Uno de estos que se encuentra bastante cerca de la zona de estudio es la Laguna de Tamiahua, en el norte del estado, al igual que “Las Marismas” cumplió con tres de los nueve requisitos, además, destacó por ser un sitio de relevancia para las aves, fungiendo como sede de sus movimientos migratorios, aunque otro de sus puntos fuertes fue su importancia para la ictiofauna, cosa en la que al momento la laguna “Las Marismas” no ha destacado, aunque Tamiahua no presenta endemismos tan relevantes como lo hace “Las Marismas” (Ramsar, 2005).

Otro sitio Ramsar muy cercano a nuestra laguna son los Manglares y Humedales de Tuxpan, los cuales, como dice su nombre, destacan por su presencia y grandes

densidades de manglar, un punto que tienen en común con el cuerpo de agua de este trabajo, aunque cabe destacar que el número de criterios que este humedal cumple es superior al anteriormente mencionado, pues al este lugar cumplir con cuatro criterios, supera a los tres confirmados por este e iguala la cantidad de criterios que nuestro lugar de estudio (Ramsar 2005a, Ramsar 2005b).

Relevancia de los endemismos

Resulta relevante la presencia de endemismos en la laguna “Las Marismas” y sus cercanías, pues especies con una limitada distribución tienen presencia en el humedal en cuestión. Si bien el humedal trabajado forma parte de la zona de distribución de *U. leucogastra*, esta se encuentra en los límites de la misma, el registro en este trabajo es el primero de esta especie en Altamira, además, al registrar más de un individuo en prácticamente todo el año, es posible afirmar que hay una población residente de esta ave en la marisma. Si bien *C. acanthura* tiene una presencia considerable en Tamaulipas y los estados cercanos, sigue siendo destacable el registro de esta especie, pues se registraron varios individuos en el cuerpo de agua.

Como se mencionó brevemente en los resultados, los registros de *L. altamirae* y *G. tropicalis* son los más relevantes, pues ambas especies tienen una distribución muy restringida, limitada mayormente al sureste de Tamaulipas. Nuestro registro de *L. altamirae* es uno de los pocos de esta especie en el municipio, por si esto fuera poco, al haber registrado varios individuos en más de una ocasión demuestra la importancia que tiene el humedal para esta liebre, pues resulta evidente la presencia de una población en la laguna. Además, cabe destacar que si bien este lagomorfo no se encuentre en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la lista roja de la IUCN, esto se puede atribuir principalmente a la dificultad de definirla como especie, pues hasta hace unos pocos años todavía se le consideraba como una subespecie de *Lepus californicus*, su reciente restitución como especie hace que haga falta realizar nuevos estudios para su inserción en las categorías de protección mencionadas anteriormente, por lo limitada que es su distribución, la masiva pérdida de su hábitat, sus pocos registros y riesgos potenciales es casi seguro que se le debería de asignar una categoría (Cervantes *et al.*, 2024; Silva-Caballero y Rosas-Rosas, 2022; Vargas *et al.*, 2019).

La presencia de *G. tropicalis* en este cuerpo de agua puede que sea el registro más importante de no solo especies en alguna categoría de riesgo y/o endémicas, sino de todo el estudio, pues el registro de este roedor en la laguna “Las Marismas” es el primero que se hace en muchas décadas y su distribución es aún menor que el de la liebre anteriormente mencionada, pues esta última tiene algunos registros hacia el centro de Tamaulipas, así como el norte de Veracruz y San Luis Potosí, sin embargo, esta tuza se ha registrado exclusivamente en la ZCTMA. Por si esto fuera poco, esta se encuentra dentro de tanto la NOM-059-SEMARNAT-2010 como de la lista roja de la IUCN, como Amenazada y el Peligro de extinción respectivamente en cada una. La laguna “Las Marismas” puede ser uno de los sitios remanentes donde encontrar a este roedor, lo cual pone en evidencia de urgencia de proteger el humedal para cuidar a sus pocos ejemplares remanentes. Además, esta marisma también presenta un gran potencial para estudiarla e incluso ser parte de un censo poblacional de la misma (Cervantes, 2021; iNaturalist, 2024).

Relevancia de la anidación de la colonia de charranes

Nuestros resultados demuestran que cuatro especies de aves playeras están utilizando un islote de la laguna “Las Marismas” como sitio reproductivo, formando una comunidad heterogénea de cuatro especies, donde predominan los rayadores y charranes, siendo *R. niger* la especie con un mayor número de nidos durante la anidación temprana y *S. forsteri* en la anidación tardía. Se identificaron las fuertes lluvias que azotaron el golfo de México como una de las principales causas del cierre de su período reproductivo y causa de pérdida de nidos de *R. niger*. Además, hubo una marcada diferencia en la distribución de las especies sobre la isla, con *R. niger* y *H. mexicanus* poniendo sus huevos en la periferia de ésta, mientras que *S. forsteri* y *G. nilotica* anidaron mayormente en el centro de la misma. El que documentemos esta colonia reproductiva de aves Charadriiformes es un acontecimiento especialmente relevante para las integrantes del suborden Lari, pues *H. mexicanus* (la única integrante del suborden Charadrii) es bien sabido que se reproduce en el Golfo de México e interior del país, sin embargo, es bastante diferente el caso del resto de las aves de este trabajo. Pues si bien *R. niger* y *G. nilotica* anidan en México, la gran mayoría de sus colonias se han reportado en su mayoría en el oeste de nuestro país, por si esto fuera poco, el caso de *S. forsteri* es aún más destacable, pues ésta especie anida casi exclusivamente en Estados Unidos y Canadá.

El caso de *G. nilotica* en nuestro país es similar al de las demás especies, pero llevado a un punto más extremo, pues igual se conocen varios sitios de anidación de esta especie en la costa oeste de México, sin embargo, su información en el golfo de México es en verdad escasa (casi nula). A pesar de ser reconocida como residente en el noreste de México, abarcando desde Tamaulipas hasta el norte de Veracruz según varias literaturas, en algunas incluso sugiriendo su posible anidación en ambos estados, pero sin evidencia de esto (Friedmann *et al.*, 1995; Howell y Webb, 1995; Molina y Erwin, 2006). El único registro de su anidación en la costa este fue hecho por Grosselet *et al.*, (2009) en el municipio de Minatitlán al sur de Veracruz, donde registraron 17 nidos. Esto hace a nuestro registro el segundo en el este de México y primero en Tamaulipas de la anidación de *G. nilotica*. Aunque cabe destacar que son los dos registros de nidos en mayo (además tomando en cuenta que uno estaba fuera del nido) y uno en junio, la cantidad de nidos en “Las Marismas” es bastante inferior a la registrada en Veracruz y de hecho, representa una muy pequeña parte de la colonia del islote de únicamente el 5.71% y 14.29% de la anidación temprana y tardía respectivamente, aunque cabe destacar que su baja representatividad en la comunidad es algo normal de esta ave al momento de formar colonias heterogéneas con otras especies, de hecho, es común que se asocie con grupos más grandes de *S. forsteri* y *R. niger* para anidar (Molina *et al.*, 2023).

La presencia de *S. forsteri* dentro de la colonia reproductiva es probablemente de los registros más destacables, pues si registrar su anidación en México ya es raro de por sí, lo es aún más en el este del país, pues de las seis colonias alguna vez mencionadas y/o descritas en México, cuatro se encuentran en la costa oeste, una en un humedal interior del país (en el lago de Texcoco) y solamente una en el noreste del país, específicamente en el norte de Tamaulipas en la Laguna Madre. Sumado a esto, solo se ha confirmado que tres de estas colonias siguen activas, se ha confirmado que dos de las restantes han dejado de estar activas y de la última se desconoce su estado actual (justamente la de Tamaulipas). Esto convierte a la colonia que se está reportando en el sureste de Tamaulipas en la séptima en la historia de México, la cuarta que se conoce está activa a hasta los últimos datos publicados, la segunda registrada en la historia de Tamaulipas y la costa este de México, así como quizás la única activa actualmente en el este de México (Gómez-del Angel *et al.*, 2015; Howell y Webb, 1995; Mellink *et al.*, 2007). Literaturas de hace algunas décadas

destacan al norte de Tamaulipas como sitio de anidación de esta especie, probablemente haciendo referencia a la colonia antes mencionada de la Laguna Madre, sin embargo, en una de las literaturas se menciona la posibilidad de haber avistado una hembra preñada en el norte de Veracruz muy cerca de Tampico, sin embargo, no existe literatura moderna que respalde esto (Friedmann *et al.*, 1950, Howell y Webb, 1995, Sealander *et al.*, 1962). En general, se podría decir que las colonias de ésta especie que anidan en México son pequeñas, pues en todas las conocidas de la costa del océano pacífico rondan tamaños desde tres las más pequeñas, hasta 20 las más grandes, probablemente por estar bastante más al sur de los sitios en los que suelen reproducirse, comparando nuestro grupo con el reportado en el lago de Texcoco, el tamaño es exactamente el mismo de ocho nidos, aunque cabe destacar que éste sitio es considerablemente más grande tomando en cuenta que anidaron en diferentes sitios a lo largo del lago, a comparación del pequeño islote de un área de tan solo 1,494.37 m², por lo cual se podría considerar la densidad de nidos sobre unidad de área mayor en “Las Marismas”. Esta no es la primera vez que se observa a *S. forsteri* asociado con *G. nilotica* y *R. niger*, siendo esto algo común sobre todo con el rayador americano, ya que el rayador tiende buscar juntarse con charranes al momento de anidar por la protección que le pueden brindar a sus propios nidos (Gochfeld *et al.*, 2020, Molina *et al.*, 2023) Incluso desde antes se han reportado casos de asociación similares en islas, donde se asocian en islas *S. forsteri* y *R. niger*; teniendo el rayador americano abundancias muchos mayores al charrán de forster en su agrupación (Bent, 1921).

La reproducción de *R. niger* en el municipio de Altamira es cuanto menos un registro de suma relevancia, pues como ya se ha mencionado anteriormente, sus registros de anidación en la costa este de México son bastante escasos. Este es un caso bastante interesante de analizar, pues literaturas de hace varias décadas mencionan que esta especie anida a lo largo de todo Tamaulipas, sin embargo, en ningún trabajo antiguo ni moderno se menciona un sitio exacto donde se establezcan colonias en este estado, la cantidad de aves anidando, ni características como la cantidad de nidos o huevos, quedando como una incógnita la ubicación y características de sus colonias en el noreste del país (Friedmann *et al.*, 1950; Howell y Webb 1995; Sealander *et al.*, 1962). El único trabajo donde se menciona algo de esto es en el de Olalla-Kerstupp (2003), tesis en la cual menciona haber avistado a *R. niger* en una isleta de la Laguna Madre junto a *Haematopus palliatus*

(Ostrero Americano), aunque al no ser la anidación el principal enfoque del trabajo, solo se reporta brevemente sin mencionar características específicas de este proceso. Hace menos de dos décadas se reportó su reproducción al norte de Veracruz en Tamiahua, específicamente en Tantalamos y Tamacuil, donde reportaron 28 y 32 adultos respectivamente sentados en posición de incubación, siendo destacable la cercanía del sitio a la laguna “Las Marismas” de Altamira (Mellink *et al.*, 2007). Estos últimos dos documentos, sumados al presente trabajo refuerzan la afirmación de los autores del siglo pasado y nos dan pista de *R. niger* puede estar anidando a lo largo de Tamaulipas, incluso pudiendo extender la afirmación al norte de Veracruz, sin embargo, la falta de investigación en las costas del estado puede ser una de las principales razones por las cuales esto no ha sido documentado, esto abre una gran área de oportunidad para investigar más a fondo la reproducción de ésta ave en diversos sitios de Tamaulipas. En el trabajo presente al haber registrado 23 nidos en la anidación temprana y dos en la tardía podemos considerar que la colonia es pequeña comparándola con la de Mellink *et al.*, (2007), comparándola con las múltiples colonias al oeste del país mencionadas en un diferente trabajo de Mellink *et al.*, (2007) en el cual reporta 14 sitios de anidación, que varían desde 14 hasta 178 parejas encontradas anidando dependiendo del lugar, podemos decir que los números registrados por nosotros se encuentran dentro del rango que se ha registrado en la costa opuesta, en la misma investigación estiman una población reproductiva de alrededor de 1,000 parejas en la costa del océano Pacífico, aunque destacan que el tamaño de las colonias puede tener mucha variación entre años. En un trabajo más reciente de Castillo-Guerrero *et al.*, (2014) encontraron dos colonias en Sinaloa, la primera variando de 26 a 250 individuos del 2011 al 2012 y la segunda con un enorme número de nidos en el 2011 que rondaba de 1,200 a 1,500, algo que también refuerza la variación que puede tener esta especie. Esto también destaca la importancia de seguir monitoreándola en Altamira, pues en los años siguientes podríamos ver grandes aumentos y/o descensos durante la época reproductiva. También cabe destacar que su proceso de cortejo y anidación fue temprano para *R. niger*, pues en Estados Unidos generalmente inician la formación de parejas entre finales de abril y mayo e inician la puesta de huevos entre finales de mayo y julio (en la mayoría de los lugares el máximo pico de anidación es durante junio), sin embargo, nosotros avistamos su formación de parejas en los primeros

días de abril y para inicios de mayo, la anidación de la colonia ya estaba bien establecida, con solo unos cuantos huevos remanentes en junio y para julio, su ciclo reproductivo ya había cerrado, esto lo podemos atribuir a que la colonia se ha adaptado a la zona, pues en éste humedal ya se ha visto como desde inicios de la primavera desciende el nivel del agua debido a la época de sequía del Golfo de México y adicionalmente se documentó como a partir de abril aumentó su presencia en la laguna “Las Marismas”, por lo cual podemos deducir que *R. niger* aprovecha este descenso en la laguna para iniciar su anidación, pues es bien sabido que generalmente aprovecha cuando son menores los niveles del agua para anidar (Gochfeld *et al.*, 2020; López-Portillo y Ezcurra, 2002; Martínez-Ávila, 2023).

Estimación de la cantidad de aves acuáticas que residen en “Las Marismas” regularmente

Para estimar y extrapolar la cantidad de aves acuáticas que residen regularmente en la laguna “Las Marismas” se utilizó la metodología establecida por Carrascal *et al.*, (2015), calculando la cantidad de individuos por unidad de área en kilómetros cuadrados, sin embargo, a diferencia de lo que establecen estos autores y Estrada *et al.*, (2022), en este estudio no se aplicó ningún factor de corrección. Esto debido a que el factor de corrección en base a la detectabilidad, lo que hace es aumentar la cantidad estimada de aves mientras más baja sea la detectabilidad. Por lo cual, para evitar sobreestimar la muestra y/o favorecer de más la estimación de aves acuáticas en el humedal, se decidió excluir el factor de corrección y manteniendo el número más conservador posible.

A pesar de haber mantenido un numero conservador, la estimación de 196,624 aves acuáticas que residen regularmente a laguna “Las Marismas” es casi 20 veces superior al mínimo de 20,000 requerido por el reglamento Ramsar (2017), lo cual refuerza el cumplimiento del quinto criterio en base a aves acuáticas.

Conclusión

Debido tanto a sus características físicas como biológicas, la laguna “Las Marismas” cumple con cuatro de los nueve criterios para ser decretada como un sitio Ramsar de importancia internacional, lo cual es más que suficiente para su inclusión, tomando en cuenta que cumpliendo un criterio un humedal ya puede ser considerado como un candidato y que otros cuerpos de agua ya decretados en el estado de Tamaulipas cumplen menos criterios que el sitio de trabajo.

La laguna “Las Marismas” cumple con todos los criterios basados en especies y comunidades, los cuales son:

Segundo criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga especies y/o comunidades bajo alguna categoría de riesgo.

Cumpléndolo debido a que, a la fecha, se han registrado 22 especies en alguna categoría de riesgo, con 20 en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y siete en la lista roja de la IUCN. Adicionalmente, también registrando cuatro especies endémicas, con dos de ellas restringidas al sureste de Tamaulipas.

Tercer criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si poblaciones de plantas y/o animales importantes para sostener la diversidad biológica de una región biogeográfica en particular.

Cumpliendo este criterio debido a la presencia de tres de las cuatro especies de mangle en la laguna “Las Marismas”. Las cuales se consideran especie prioritarias para la conservación de los ecosistemas riparios, debido a sus numerosos servicios ecosistémicos y por el refugio que les da a varias especies de fauna

Cuarto criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si alberga plantas y/o animales en un estadio crítico de sus ciclos vitales, o les provee de refugio en situaciones adversas.

Cumpléndose este criterio por la colonia reproductiva de aves Charadriiformes que se documentó en un islote de la laguna “Las Marismas”. Siendo esto especialmente relevante ya que estas colonias tienden a volver a utilizar el mismo sitio cada año mientras este siga brindándoles el refugio que necesitan, lo cual convierte a este humedal en un sitio prioritario para la propagación de estas aves. Adicionalmente, el registro de juveniles

en las cercanías del islote resalta la importancia de este cuerpo de agua no solo para la natalidad, sino también para la crianza y desarrollo de las crías.

Y un criterio específico basado en aves acuáticas:

Quinto criterio: Un humedal deberá ser considerado de importancia si regularmente alberga 20,000 aves acuáticas o más.

Las estimaciones que se realizaron en este trabajo calculan un total de: 185,517 aves con capacidad de habitar toda la laguna y 10,106 aves de hábitos limícolas, para un total estimado 195,624 aves que habitan regularmente el humedal. Esta cifra supera considerablemente el mínimo de 20,000 aves acuáticas para que este criterio se cumpla.

En base a los criterios cumplidos, se puede decir que los puntos fuertes para la conservación de la laguna “Las Marismas” son los basados en especies y comunidades. Esto se puede afirmar tomando en cuenta que se cumplen todos los puntos de esta categoría y adicionalmente, abarca tres de los cuatro criterios que cumple este humedal.

Aunque también se puede considerar que la conservación de aves acuáticas es uno de los puntos más fuertes para la inclusión de la laguna “Las Marismas” como un sitio Ramsar. Esto tomando en cuenta que este cuerpo de agua cumple con uno de los dos criterios basados en aves acuáticas, ya que las estimaciones rebasan con creces el mínimo de 20,000 individuos habitando regularmente el humedal. Además, hay que considerar que el cuarto criterio basado en especies y comunidades se cumple debido a la colonia reproductiva de aves Charadriiformes registrada en la laguna.

Perspectivas

La inclusión de la laguna “Las Marismas” como un sitio Ramsar sería un logro muy importante para el municipio de Altamira, así como para la ZCTMA en general. Pues a la fecha, no existe ninguna ANP en el municipio de Altamira a pesar de abarcar la mayor parte de la zona conurbada y adicionalmente, solo existe una ANP municipal en Tampico, sin embargo, a la fecha no cuenta con un plan de manejo y ni con actividades públicas para la conservación.

Adicionalmente, el decreto de este nuevo sitio Ramsar podría ser el inicio de muchos proyectos de conservación e investigación en la laguna “las Marismas”, pues al este ser un convenio internacional del que México forma parte. El país se compromete a tomar acción para cuidar de los humedales que se unan a este listado, por lo cual autoridades como CONANP tendrían que intervenir en favor de este cuerpo de agua. Otro punto a favor es que existen muchas convocatorias y formas de recibir apoyo económico para la preservación de ANP y sitios Ramsar, estos últimos siendo aún más prioritarios por su carácter internacional.

El decreto de un nuevo sitio Ramsar en Altamira podría ser el inicio de muchos proyectos e iniciativas en pro de la conservación del sureste de Tamaulipas. Es de suma importancia conservar a humedales prioritarios como la laguna “Las Marismas” que se encuentran en constante amenaza por la actividad de la industria y expansión demográfica. En definitiva, de hacerse esta designación, sería un gran paso a una ZCTMA más sustentable.

Bibliografía

Alba, C., Levy, R. y Hufft, R. (2021) Combining botanical collections and ecological data to better describe plant community diversity. PLoS ONE 16(1): e0244982. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244982>

Aruta, R.S., Borela, M., Catantan, R.M., Cuayzon, H.R.M. y Piga Jr, L.G. 2023. Species Diversity of Marine Fish Caught by Fishermen in Brgy. Minuhang, Barugo, Leyte. [Manuscrito no publicado]. Academia.edu. En: https://www.academia.edu/28331819/Species_diversity_full_paper_docx

Bartorila, M. A. y Rosas Lusett, M. A. (2021). Biodiversidad y ordenamiento territorial: Tampico, posible reconversión de la ciudad industrial a la metrópoli de los manglares. CONTEXTO. Revista De La Facultad De Arquitectura De La Universidad Autónoma De Nuevo León, 15(23), 71–88. <https://doi.org/10.29105/contexto15.23-286>

Basáñez Muñoz, A.J., Gutierrez-Rivera, F, y Cuervo-López, F. (2023). Índice de valor de importancia en áreas de perturbación en un manglar: sitio Ramsar 1602.

Batres González, J. J., Ortells Chabrera, V. y Lorenzo Palomera, J. (2010). Diseño y ordenamiento de la dinámica urbana, medio ineludible en la preservación sustentable de los recursos hídricos naturales urbanos en México, caso lagunas urbanas del sur de Tamaulipas (Tampico-Madero-Altamira). Quivera. Revista de Estudios Territoriales, 12(1), 1-13.

Bent, A.C. 1921. Life histories of North American gulls and terns: order Longipennes United States National Museum Bulletin 113. Smithsonian Institution. Washington Government Printing Office. Washington, DC, EUA.

Cabrera-Cruz, R.B.E., González-González, M.A., Rolón-Aguilar, J.C. y Gaytán-Oyarzún, J.C. 2015. "Indicadores bióticos de calidad ambiental del sur del estado de Tamaulipas, México. Caso de estudio: Aves". Estudios en Biodiversidad. 11. <http://digitalcommons.unl.edu/biodiversidad/11>.

- Carrascal L.M., Aragón, P., Palomino, D. y Lobo, J.M. 2015. Predicting regional densities from bird occurrence data: validation and effects of species traits in a Macaronesian Island. *Divers Distrib* 21:1284–1294. doi:10.1111/ddi.12368.
- Castillo-Guerrero J.A., González-Medina E. y Fernández G. 2014. Seabird Colonies of the Small Islands of Bahía Santa María-La Reforma, Sinaloa, México. *Waterbirds*, 37(4):439-445.
- Cervantes, F.A. 2021. The tropical pocket gopher (*Geomys tropicalis*) on the brink of extinction. *Therya Notes*, 2: 1-7. [https://doi.org/10.12933/therya_notes-21-26].
- Cervantes F.A., Cruz-Reséndiz, G.A. y Mauricio, M. 2024. New field records document the survival of the Altamira jackrabbit (*Lepus altamirae*). *Therya Notes*, 5: 237-241. [https://doi.org/10.12933/therya_notes-24-179].
- CONANP. 2023. Áreas naturales protegidas. gob.mx. Recuperado 17 de septiembre de 2023, de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>.
- Dunn, J.L., Alderfer, J.K. y Lehman, P.E. (Eds.). (2017). National Geographic field guide to the birds of North America (7.^a ed.). National Geographic Society.
- Estrada, A., Muñoz, A.R., Díaz-Ruiz, F., Márquez, A.L., Seoane, J., del Moral, J. C., Molina, B., Bustamante, J. y Real, R. (2022). Metodología de cuantificación. En SEO/BirdLife (Ed.), Atlas de las aves en época de reproducción en España. Recuperado el 1 de julio de 2024, de <https://atlasaves.seo.org/metodologia-de-cuantificacion/>
- Fierro-Cabo, A. 2009. Indicadores funcionales y estructurales para evaluar el estado de conservación de humedales costeros en el sur de Tamaulipas. *CienciaUAT*, 4(1), 61-63. Obtenido de <https://www.proquest.com/scholarly-journals/functional-structural-indicators-evaluate/docview/2135188741/se-2>.
- FMCN, CONAFOR, USAID y USFS. 2018. "Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas". BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios. Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.

Foroughbakhch Pournavab, R., Céspedes Cabriales, A.E., Alvarado Vázquez, M.A., Núñez González, M. A. y Badii Zabeh, M. H. 2004. Aspectos ecológicos de los manglares y su potencial como fitorremediadores en el Golfo de México. Ciencia UANL, 7(2).

Friedmann, H., Griscom, L. y Moore R.T. 1950. Distributional Check-List of the Birds of Mexico. Pacific Coast Avifauna 29(1):1-202

Gochfeld, M., Burger, J., Lefevre, K.L. 2020. Black Skimmer (*Rynchops niger*), version 1.0. En Billerman SM (ed.). Birds of the World. Ithaca, NY, USA: Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.blkski.01> (Consultado el 22 de octubre de 2024).

Gobierno del Estado de Tamaulipas. (12 de noviembre del 2003). “Acuerdo municipal mediante el cual se declara área natural protegida, clasificada como zona especial sujeta a conservación ecológica, al área denominada "La Vega Escondida" ubicada en el municipio de Tampico, Tamaulipas”. Periódico Oficial, TOMO CXXVIII, 5.

Gobierno del Estado de Tamaulipas y IMEPLAN. 2019. Programa Metropolitano de Ordenamiento Territorial Altamira-Ciudad Madero-Tampico. Actualización 2019. Tamaulipas, México

García Navarro, J. 2006. Metales pesados en sedimentos en tres lagunas costeras del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional]. tesis.ipn.mx.

Gómez-del Ángel S, Palacios E, De Sucre-Medrano AE. 2015. Forster's Tern (*Sterna forsteri*) Breeding Inland Near Mexico City, Mexico. Waterbirds, 38(4):427-430.

Gómez Gómez, H.M. 2022. Derecho a un Ambiente Sano. El caso del Manglar de la Laguna del Carpintero. Revista IUS, 16(49), 65-107.

Grosselet, M., Ruiz-Michael, G., Molina, K., Marini Zuñiga, F. 2010. Primera colonia de anidación del Charrán Picogruoso (*Gelochelidon nilotica*) en el sureste de México. Cotinga, 32:126-128.

Hernández, C., Ibarra, A., y Jiménez, J. 2009. Gestión litoral y política pública en México: un diagnóstico. Manejo Costero Integrado y Política Pública em Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio. Cádiz, Espanha: Red IBERMAR (CYTED), 15-40.

Howell, S. y Webb S. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, Oxford, 851 pp.

iNaturalist. 2024. *Geomys tropicalis*. [Registro en línea]. Disponible en: <<https://mexico.inaturalist.org/taxa/44056-Geomys-tropicalis>>. [Consultado el 11 de septiembre de 2024].

Martínez-Ávila J.L. 2023. Diversidad y estacionalidad de la avifauna en la laguna costera las marismas, Altamira, Tamaulipas, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

Martínez-Ávila J.L. y García Salas J.A. 2024. Los humedales del sureste de Tamaulipas: Un prioritario sistema lacunario ignorado y amenazado. Ciencia y Mar, 28(84): 59-68.

Mayagoitia-González, P. E., Fierro-Cabo, A., Valdez, R., Andersen, M., Cowley, D., y Steiner, R. 2013. Uso de hábitat y perspectivas de *Lontra longicaudis* en un área protegida de T Mellink E., Palacios E., Amador E. (2007). Colonies of Four Species of Terns and the Black Skimmer in Western Mexico. Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology, 30(3):358-366.

Mellink E, Palacios E, Amador E. 2007. Colonies of Four Species of Terns and the Black Skimmer in Western Mexico. Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology, 30(3):358-366.

Mellink E., Peres Barbosa E., Rodríguez R., Márquez H. 2007. Breeding waterbirds in lagunas Tamiahua and Pueblo Viejo, northern Veracruz, México. Bulletin

of the Texas ornithological society 40(2):41-88. Tamaulipas, México. *Therya*, 4(2), 243-256.

Molina KC y Erwin E. 2006. The Distribution and Conservation Status of the Gull-billed Tern (*Gelochelidon nilotica*) in North America. *Waterbirds* 29(3):271-295.

Molina K.C., Parnell J.F., Erwin RM, Kirwan G.M. y Garcia E.F.J. 2023. Gull-billed Tern (*Gelochelidon nilotica*), version 1.0. En Sly ND (ed.). *Birds of the World*. Ithaca, NY, USA: Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.gubter2.01> (Consultado el 01 de noviembre de 2024).

Olalla Kerstupp, A. 2003. Aves playeras de la Laguna Madre, Tamaulipas, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

Ramsar. 2003. Ficha informativa de los humedales Ramsar “Playa Tortuguera Rancho Nuevo”, Tamaulipas, México. Disponible en: <https://rsis.Ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1326RIS.pdf> (consultado el 19 de febrero de 2024).

Ramsar. 2005. Ficha informativa de los humedales Ramsar “Laguna de Tamiahua”, Veracruz, México. Disponible en: <https://rsis.Ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1596RIS.pdf> (consultado el 19 de febrero de 2024).

Ramsar. 2005. Ficha informativa de los humedales Ramsar “Manglares y Humedales de Tuxpan”, Veracruz, México. Disponible en: <https://rsis.Ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1602RIS.pdf> (consultado el 19 de febrero de 2024).

Ramsar. 2023. Humedales de Importancia Internacional. Recuperado el 20 de febrero de 2024. De <https://www.Ramsar.org/es/acerca-de/nuestra-mision/humedales-de-importancia-internacional>.

Ramsar Regional Center – East Asia. 2017. The Designation and Management of Ramsar Sites – A practitioner’s guide. Available at www.Ramsar.org and www.rrcea.org

Rodríguez-Ruíz, E. R., Gómez-Rodríguez, J. F., Treviño Carreón, J., Terán-Treviño, S., Enríquez Medina, F. A., Sánchez González, A. y Gómez Ramírez, H. 2012. Nuevos avistamientos de aves para Tamaulipas, México. Huitzil, 13(2), 162-168.

Rosas, M., Bartorila, M., Ocón, S. 2016. Laguna del Carpintero, regulador climático en el área urbana de Tampico. Revista Legado de Arquitectura y Diseño, núm. 20, Universidad Autónoma del Estado de México, México

Salinas Castillo, W.E., Treviño Garza, E.J., Jaramillo Tovías, J.G., y Campos Flores, J.A. 2002. Identificación y clasificación de humedales interiores del estado de Tamaulipas por percepción remota y sistemas de información geográfica. Investigaciones Geográficas, 49. <https://doi.org/10.14350/rig.30447>.

Sánchez Crispín, Á., y Propin Frejomil, E. 2005. Potencial regional del turismo en la zona metropolitana de Tampico, México. Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada, 37(2), 153-184.

Sánchez González, D., y Batres González, J.J. 2007. Retos de la planificación turística en la conservación de las lagunas urbanas de México: El caso de Tampico. Cuadernos Geográficos, 41, 241–252. Recuperado a partir de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/1156>.

Selander R.K., Johnston R.F., Wilks B.J. y Raun G.G. 1962. Vertebrates from the Barrier Island of Tamaulipas, México. University of Kansas Publications, Museum of Natural History. 12(7): 309-345.

Silva-Caballero, A. y Rosas-Rosas, O.C. 2022. Rediscovery of the Tamaulipas white-sided jackrabbit (*Lepus altamirae*) after a century from its description. Therya Notes, 3: 1-5. [https://doi.org/10.12933/therya_notes-22-59].

Terán-Juárez, S., García-Padilla, E., Mata-Silva, V., Johnson, J. y Wilson, L. 2016. The herpetofauna of Tamaulipas, Mexico: composition, distribution, and conservation status. Mesoamerican Herpetology. 3. 43-113.

Torruco, D., González-Solis, A; Torruco-González, A.D. (2018). Diversidad y distribución de peces y su relación con variables ambientales, en el sur del Golfo de

México. Revista de Biología Tropical, 66(1), 438.

<http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i1.26255>

Treviño Sandoval, R.E. 2016. Riesgos en la Zona Conurbada de Tampico. En cambio climático, riesgos y protección civil: En la cuenca baja del río Pánuco, Tamaulipas, México (Luis Mendoza Rivas, pp. 76-94). Universidad Autonoma de Tamaulipas.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53818101/Cambio_Climatico_Riesgos_y_Proteccion_Civil-libre.pdf?1499703753=yresponse-content-disposition=inline%3B+filename%3DCAMBIO_CLIMATICO_RIESGOS_Y_PROTECCION_CI.pdf&Expires=1694982391&Signature=UlniTRY5HA0sB7zz7bPSng5qUDguWXwK0DL4Q1K0Szs0vTxP5nGxHjSioL5vaLh-J2GBfZK3cYkO6u9OfbKhAiMM11tHt7nQFNJYw8r5LIE4nqqugPoqf4-7uEPit4VMsN8f-DHKC2JHIXZnF5BP~XAmRXJ1iVXqyh0yv1Osa0F1np9llfr-5gJrSGVAnXomIUyI32OTK1xGeDPcYfZJ80dfbirtHRE1HpxewdXS1GBvTaD5EaVVHNWzIFq18hmcuvX3WATk~s7vl6awrRQ0DerTHsbqNc3cNsmHq~kuA-Q9z9JeUdZ~EC58ij1IzqKbV2vdYVPrR2SH8G7IAn8SA_yKey-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=87.

Vargas, K., Brown, D., Wisely, E. y Culver, M. 2019. Reinstatement of the Tamaulipas white-sided jackrabbit, *Lepus altamirae*, based on DNA sequence data. Revista Mexicana De Biodiversidad, 90: 1-9.

[<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2520>].

Anexo 1 Listado de avifauna

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	IUCN
Accipitriiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr	Lc
Accipitriiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Pr	Lc
Accipitriiformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	No figura	Lc
Accipitriiformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	No figura	Lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i>	Pato Mexicano	A	Lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	No figura	Lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	No figura	Lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije Canelo	No figura	Lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	No figura	Lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	No figura	Lc
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	No figura	Lc
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	No figura	Lc
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	No figura	Lc
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras Rojizo	No figura	Nt

Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	Playero Zancón	No figura	Lc
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	No figura	Lc
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris pusilla</i>	Playero Semipalmeado	No figura	Nt
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	No figura	Lc
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Charrán Negro	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán Pico Grueso	No figura	Lc
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	No figura	Lc
Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	No figura	Lc
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	No figura	Lc
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	No figura	Lc
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris	No figura	Lc

Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador Americano	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán Común	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	Charrán Mínimo	Pr	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real	No figura	Lc
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Charrán de Sandwich	No figura	Lc
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	No figura	Lc
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semiplamata</i>	Playero Pihuiuí	No figura	Lc
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	No figura	Lc
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	No figura	Lc
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	No figura	Lc
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	No figura	Lc
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	No figura	Lc
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	No figura	Lc

Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	No figura	Lc
Coraciiformes	Cerylidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	No figura	Lc
Coraciiformes	Cerylidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	No figura	Lc
Coraciiformes	Cerylidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar	No figura	Lc
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	No figura	Lc
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	No figura	Lc
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	No figura	Lc
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	No figura	Lc
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Frente Roja	No figura	Lc
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>	Polluela Canela	No figura	Lc
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	A	Lc
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	No figura	Lc
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	No figura	Lc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	No figura	Lc
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Saltapared sabanero	No figura	Lc

Passeriformes	Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	No figura	Lc
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	No figura	Lc
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Maullador Gris	No figura	Lc
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra Mesoamericana	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	No figura	Lc
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	No figura	Lc
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	No figura	Lc
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza linconlii</i>	Gorrión de Lincoln	No figura	Lc
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Northern Mockingbird	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	No figura	Lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	Papamoscas Garganta Ceniza	No figura	Lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	No figura	Lc
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	No figura	Lc

Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	No figura	Lc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Siete colores	Pr	Lc
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared Moteado	No figura	Lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	No figura	Lc
Passeriformes	Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	No figura	Lc
Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	No figura	Lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	No figura	Lc
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	No figura	Lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas Fíbí	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabdilla Amarilla	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla	No figura	Lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	No figura	Lc
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Juilguerito Dominico	No figura	Lc
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila morelleti</i>	Semillero de Collar	No figura	Lc

Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	No figura	Lc
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina Manglera	No figura	Lc
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Saltapared de Carolina	No figura	Lc
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	No figura	Lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	No figura	Lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	No figura	Lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus Tyrannus</i>	Tirano Dorso Negro	No figura	Lc
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared Vientre Blanco	No figura	Lc
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	No figura	Lc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	No figura	Lc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	No figura	Lc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	No figura	Lc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	No figura	Lc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	No figura	Lc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	Pr	Nt
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	No figura	Lc

Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	No figura	Lc
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	No figura	Lc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	No figura	Lc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	No figura	Lc
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano Blanco Americano	No figura	Lc
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café	No figura	Lc
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada	No figura	Lc
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	No figura	Lc
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i>	Flamenco Americano	A	Lc
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Golden-fronted Woodpecker	No figura	Lc
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	A	Lc
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro Tamaulipeco	P	En
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr	Nt
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Myopsitta monachus</i>	Perico Monje Argentino	No figura	Lc
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño	No figura	Lc

Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana	No figura	Lc
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	No figura	Lc
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum auritum</i>	Cormorán Orejón	No figura	Lc
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical	No figura	Lc
Trochoiliformes	Trochoilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	No figura	Lc

Anexo 1 Listado de avifauna presenta en la laguna "Las Marismas"

Anexo 2 Listado de ictiofauna

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa Rayada	No Figura	Lc
Cichiliformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo	No Figura	Lc
Carnagaria	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo Blanco	No Figura	Lc
Eupercaria	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	Mojarra Blanca	No Figura	Lc
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalo	No Figura	Vu

Anexo 2 Ictiofauna encontrada durante las pescas comerciales en la laguna "Las Marismas"

Anexo 3 Listado de mamíferos

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat-2010	IUCN
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache boreal	No Figura	Lc
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí de nariz blanca	No Figura	Lc
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo cadena	No Figura	Lc
Lagomorpha	Leoridae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	No Figura	Lc
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	No Figura	Lc
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	No Figura	Lc
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus altamirae</i>	Liebre de Altamira	No Figura	Lc
Rodentia	Geomyidae	<i>Geomys tropicalis</i>	Tuza tropical	A	En
Artidactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecarí de collar blanco	No Figura	No Figura
Artidactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No Figura	Lc
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No Figura	Lc

Anexo 3 Mastofauna presente en la laguna "Las Marismas"

Anexo 4 Listado de herpetofauna

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom 59	IUCN
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico texano	No Figura	No Figura
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr	No Figura
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	No Figura
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana de cola espinosa del Golfo	Pr	No Figura
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Holbrookia propinqua</i>	Lagartija sorda carinata	A	No Figura
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra chirrionera roja	No Figura	No Figura
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i> ssp. <i>Cruentatum</i>	Tortuga estuche	Pr	Nt
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	No Figura	No Figura
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i> sp.	Gecos de casa	No Figura	No Figura

Anexo 4 Herpetofauna presente en la laguna "Las Marismas"

Anexo 5 Listado de vegetación

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN
Malvales	Malvaceae	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Chiheque	No Figura	No Figura
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Quintonil espinoso	No Figura	No Figura
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Amphilophium sp.</i>		No Figura	No Figura
Papaverales	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Chicalote	No Figura	No figura
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle prieto	A	Lc
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i>	Bacopa	No Figura	Lc
Asterales	Asteraceae	<i>Borrchia frutescens</i>	Saladillo	No Figura	No Figura
Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	No Figura	No Figura
Commelinales	Commelinaceae	<i>Callisia repens</i>	Hierba de la tortuga	No Figura	No Figura
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	No Figura	Lc
Poales	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	No Figura	No Figura
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Tripa de vaca	No Figura	Lc
Malipighiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	Chaya	No Figura	Lc
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Flor de Santa Lucía	No Figura	Lc

Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A	Lc
Lamiales	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>		No Figura	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton cortesianus</i>	Palillo	No Figura	Lc
Asterales	Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Yerba socialista	No Figura	No Figura
Caryophyllales	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	No Figura	Lc
Fabales	Fabaceae	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i>		No figura	Lc
Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto puna	No Figura	Lc
Asterales	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i>	Botoncillo	No Figura	Lc
Rosales	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Aguacatillo	No Figura	Lc
Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	No figura	Lc
Lamiales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Alacrancillo de playa	No figura	Lc
Malvales	Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i>	Hierba de campo	No figura	No figura
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i>	Campanita de playa	No Figura	No Figura
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A	Lc
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana horrida</i>		No Figura	No Figura

Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	No Figura	No Figura
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Carpinchera	No Figura	Lc
Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera drummondii</i>	Onagra de la costa	No Figura	No Figura
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>		No Figura	
Asterales	Asteraceae	<i>Palafoxia texana</i>	Oreja de mula	No Figura	No Figura
Sapindales	Sapindaceae	<i>Paullinia fuscescens</i>	Aquiste	No Figura	No Figura
Fabales	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Barbasco	No Figura	Lc
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	No Figura	Lc
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Podopteurs mexicanus</i>	Espuela de gallo	No Figura	No Figura
Myrtales	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	No Figura	Lc
Poales	Cyperaceae	<i>Rhynchospora colorata</i>	Estrella blanca	No Figura	Lc
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ricino	No Figura	No Figura
Arecales	Arecaceae	<i>Sabal mauritiiformis</i>	Botan	No Figura	Lc
Fabales	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i>	Flor de San José	No Figura	Lc
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	No Figura	Lc

Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus huastecorum</i>	Pitaya tamaulipeca	Lc	Lc
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Suaeda linearis</i>	Romerito	No Figura	No Figura
Gentianales	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de gato	No Figura	Lc
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia cornigera</i>	Cornesuelo	No Figura	Lc
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Güisache	No Figura	Lc
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia sphaerocephala</i>	Cornezuelo	No Figura	Lc
Malvales	Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	Tapacola	No Figura	Lc
Malpighiales	Salicaceae	<i>Xylosma flexuosa</i>	Coronilla	No Figura	Lc
Sapindales	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	No Figura	Lc

Anexo 5 Listado de vegetación presente en la laguna "Las Marismas"

Anexo 6 Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008

1. Nombre y dirección del compilador de la

Ficha:

Biol. Jorge Luis Martínez Ávila
Facultad de Ciencias Biológicas, UANL
San Nicolás de los Garza, N.L. México
CP 66455
Tel (833) 112 97 82 EXT 110

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

Designation date

--	--	--

Site Reference Number

--	--	--	--

jorgemtav31@gmail.com
yumkaaxnoreste@gmail.com

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó:

Diciembre de 2025

3. País:

México

4. Nombre del sitio Ramsar:

Las Marismas

5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes:

Esta FIR es para (marque una sola casilla):

a) Designar un nuevo sitio Ramsar ☐; o

b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente ☐

6. Sólo para las actualizaciones de FIR, cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización: No aplica.

7. Mapa del sitio: (Se anexa en archivo PPT)

a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato:

- i) **versión impresa** (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): ☐
- ii) **formato electrónico** (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView) ☐
- iii) **un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio** ☐

b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado:

Los límites son del área inundable del cuerpo de agua conocido como “Las Marismas”, específicamente del metadato que se puede extraer de la capa de uso de suelos y vegetación del geo portal de CONABIO

8. Coordenadas geográficas (latitud / longitud, en grados y minutos):

Latitud Norte 22°25'16"N

Longitud Oeste 97°51'23"W

Estas coordenadas corresponden al islote donde se monitoreo y registró la actividad reproductiva de aves Charadriiformes el cual se encuentra latitudinalmente en el centro del humedal y longitudinalmente cargado al oeste de la laguna, casi colindando con la costa.

9. Ubicación general:

La laguna de “Las Marismas” es un cuerpo de agua costero que colinda con el Golfo de México, el cual se localiza al sureste del municipio de Altamira del estado de Tamaulipas. El norte del humedal colinda con el sur de del Puerto Industrial (ASIPONA) y al noreste del cuerpo de agua se encuentra el ejido expropiado “Armenta” y la Universidad Tecnológica de

Altamira. Al sureste de “Las Marismas” se encuentra el corredor industrial Donaldo Colosio y todo el este del mismo se encuentra un lado del mar. Altamira tiene una población de 269,790 habitantes según Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020).

10. Altitud: (en metros: media y/o máxima y mínima)

0 msnm con un rango de -3 a 15 msnm

11. Área: (en hectáreas)

2,110 ha

12. Descripción general del sitio:

La laguna “Las Marismas” es un cuerpo de agua Costero al sureste de Altamira que colinda con el Golfo de México, con un clima semicálido subhúmedo con una temperatura media que oscila entre los 24°C y 26°C. el sitio es vulnerable a tormentas tropicales y huracanes sobre durante verano y otoño.

Se encuentra dentro de AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves) Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz, la RTP (Región Terrestre Prioritaria) Laguna San Andrés, así como en el sitio relevante para la conservación del mangle “Miramar” designado por CONABIO.

Este humedal representa un importante sitio de anidación de aves acuáticas, especialmente para las aves playeras (Charadriiformes), pues se ha documentado una colonia reproductiva de cuatro especies: *G. nilotica*, *H. mexicanus*, *S. forsteri* y *R. niger*. Adicionalmente, también se ha reportado en años anteriores la anidación de *S. antillarum* en la costa de la marisma, esta especie es especialmente importante pues se encuentra como NT en la lista roja de la IUCN.

La laguna “Las Marismas” también funge de refugio para especies endémicas con escasos reportes, como lo son *L. altamirae* con una distribución muy restringida en el sureste de Tamaulipas, Norte de Veracruz y una pequeña porción de San Luis Potosí; y *G. tropicalis*, con una distribución aún más restringida de únicamente el

sureste de Tamaulipas en el caso de *G. tropicalis* y siendo de hecho este humedal en la actualidad el único sitio donde se conoce que habita esta especie.

Otras dos especies endémicas de México también habitan en la laguna: *U. leucogastra* y *C. acanthura*.

Adicionalmente, en este humedal se distribuyen tres de las cuatro especies de mangle que se distribuyen en el Golfo de México: *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*. Las cuales son vitales para el bienestar de los ecosistemas y todas se encuentran protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

13. Criterios de Ramsar:

1 •	2 •	3 •	4 •	5 •	6 •	7	8 •	9
☐	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:

Criterio 2: La presencia en la región de las siguientes especies consideradas en estatus de conservación especial (NOM-059-SEMARNAT-2001) y IUCN. (LC: (Least Concern)= Menor Importancia, se refiere a un taxón que ha sido evaluado contra otros criterios y no ha calificado como En Peligro Crítico (Critically Endangered), En Peligro (Endangered), Vulnerable (Vulnerable) o Cerca de Amenazado (Near Threatened). Taxa ampliamente distribuidos y abundantes están incluidos en esta categoría.

A la fecha, se han registrado 22 especies en alguna categoría de riesgo, con 20 en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y siete en la lista roja de la IUCN, siendo: 11 y cinco aves respectivamente (Tabla 1); un mamífero que reside en ambos listados (Tabla 2); así como cuatro reptiles (Tabla 3) y cuatro plantas (Tabla 4) en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y una especie de pez en la lista roja de la IUCN.

AVES:

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Amazona autumnalis</i>	A	Lc
<i>Amazona viridigenalis</i>	P	En
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr	Lc
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Pr	Lc
<i>Egretta rufescens</i>	Pr	Nt
<i>Eupsittula nana</i>	Pr	Nt
<i>Rallus limicola</i>	A	Lc
<i>Sternula antillarum</i>	Pr	Lc
<i>Calidris pusilla</i>	No figura	Nt
<i>Passerina ciris</i>	Pr	Lc
<i>Phoenicopterus ruber</i>	A	Lc
<i>Anas diazi</i>	A	Lc
<i>Arenaria interpres</i>	No figura	Nt

MAMÍFEROS:

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Geomys tropicalis</i>	A	En

Reptiles:

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Crocodylus moreletii</i>	Pr	Lc
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Pr	Lc
<i>Iguana iguana</i>	Pr	Lc

<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pr	Lc
--------------------------------	----	----

PLANTAS:

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Laguncularia racemosa</i>	A	Lc
<i>Avicennia germinans</i>	A	Lc
<i>Conocarpus erectus</i>	A	Lc

PECES

Especie	NOM-059	IUCN
<i>Megalops atlanticus</i>	No figura	Vu

Criterio 3: Se han registrado en la laguna “Las Marismas” tres de las cuatro especies de mangle de México: *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco), *Avicennia germinans* (Mangle prieto) y *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo). Las cuales son vitales para sostener la diversidad biológica de los ecosistemas costeros, debido a sus importantes roles como: Mejorar la calidad del agua, regular la salinidad, fungir de refugio la fauna local, regular la temperatura y amortiguar las inundaciones.

Adicionalmente, la laguna de “Las Marismas” se encuentra dentro de una zona prioritaria para la conservación del Mangle según CONABIO.

Criterio 4: La laguna “Las Marismas” se ha convertido en un sitio de suma relevancia para la anidación de aves acuáticas, pues se ha registrado la creación de una colonia reproductiva de aves Charadriiformes, compuesta de las siguientes especies: *G. nilotica*, *H. mexicanus*, *S. forsteri* y *R. niger*. Lo cual resulta de suma relevancia debido a que son pocas las colonias reproductivas de este grupo que se conocen en el Golfo de México, siendo especialmente relevantes *S. forsteri* y *G. nilotica*, debido a que en ambos casos son el segundo registro de anidación en la historia del Golfo de México.

Sumado a esto, si bien no formó parte directamente de la colonia reproductiva, también se registró la actividad reproductiva de *S. antillarum*, la cual es de suma relevancia tomando en cuenta que esta especie se encuentra en la lista roja de la IUCN como NT.

Criterio 5: En base a la extrapolación realizada por los datos recabados en cada transecto y delimitando cada zona de la laguna según donde podría habitar cada grupo de aves debido a sus hábitos y/o preferencias de hábitat, se estimó una cantidad de 195,624 aves acuáticas que residen regularmente en este humedal, lo cual excede con creces el mínimo de 20,000 individuos para cumplir este criterio, por lo cual aún en base a las proyecciones más conservadoras este criterio se cumple.

15. Biogeografía

a) región biogeográfica: Región Neotropical. Provincia Costa del Golfo de México.

b) sistema de regionalización biogeográfica (incluya referencia bibliográfica):

CONABIO. (1997). Portal de Geoinformación 2024. Provincias biogeográficas de México. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB). Consultado el 26 de febrero de 2025.

<http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rbiog4mgw.html>.

16. Características físicas del sitio:

El área propuesta está localizada dentro de la Zona Conurbada de Tampico, Madero y Altamira (ZCTMA), específicamente en el municipio de Altamira. Esta se encuentra en la Región Biogeográfica Neotropical, específicamente dentro de la provincia fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo de México.

Clima

La zona presenta un clima cálido subhúmedo, específicamente de tipo Aw0(w)(e) g según la clasificación de Köppen modificada por García (1998). La temperatura media anual es

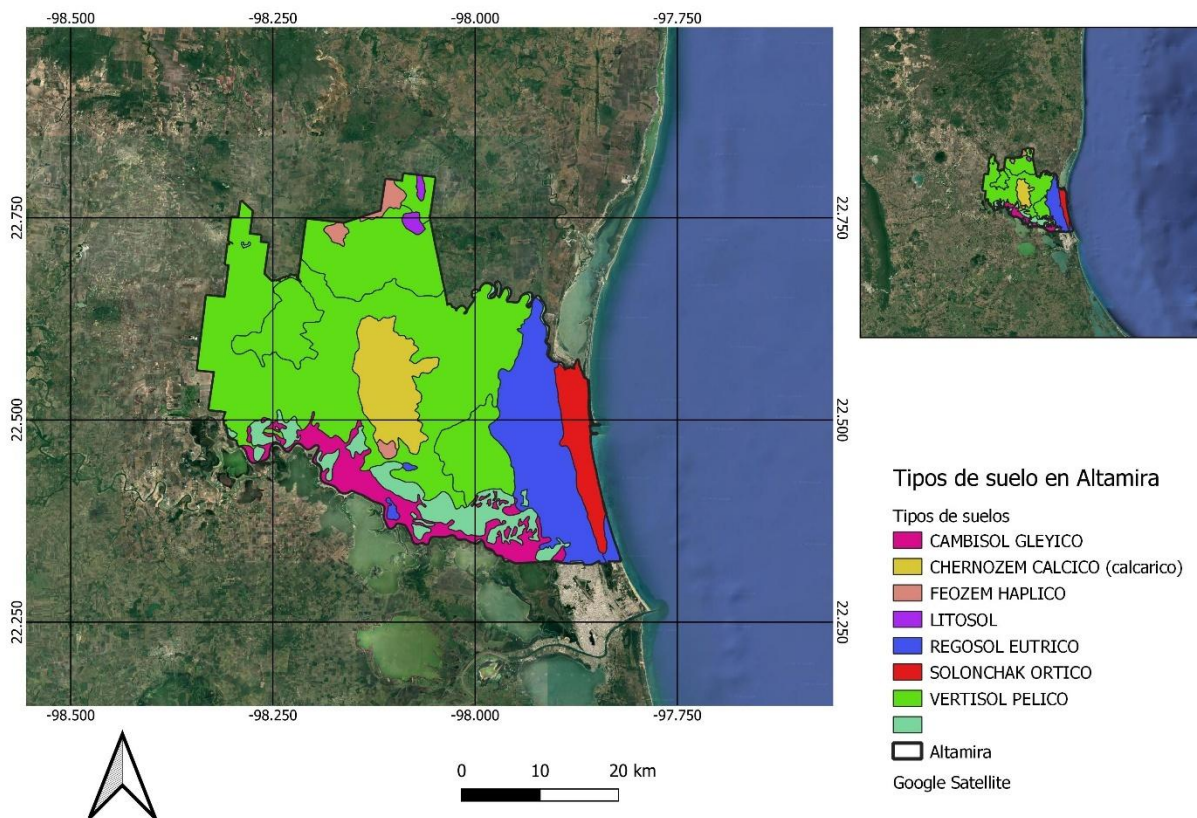
de 24°C, variando la media significativamente dependiendo del mes, subiendo hasta a 28°C durante el verano y a 18°C en el invierno

La precipitación media anual oscila entre los 800mm hasta más de 1100mm, con una media de 1045.2mm, siendo la temporada de lluvias entre verano y otoño (de junio a noviembre) que también coincide con la temporada de mayor riesgo de huracanes, siendo septiembre el mes en el que se presentan más lluvias.

Edafología

En el municipio de Altamira hay siete tipos diferentes de suelo (Vertisol, Regosol, Cambisol, Chernozem, Solonchack, Feozem y Litosol), siendo por bastante el Vertisol el tipo de suelo más abundante abarcando más de la mitad de la cobertura del municipio. Sin embargo, la laguna “Las Marismas” presenta la particularidad de estar sobre Solonchak ortico, uno de los suelos menos comunes en la ZCTMA, encontrándose restringido exclusivamente a este humedal, ya que el Solonchak se caracteriza por ser un suelo con altos contenidos de sales, ya que acumulan salitre por la misma evaporación, siendo típicos de las lagunas costeras como lo son “Las Marismas”.

Adicionalmente, cabe destacar que este cuerpo de agua se encuentra rodeado por Reugosol eutrico, el segundo tipo de suelo más común de la Zona Conurbada (y de México también), el cual abarca un poco más del 10% de la cobertura municipal y se caracteriza por ser un suelo con poca materia orgánica y con una fertilidad que va a variar dependiendo del resto de condiciones físicas de la zona. Este suelo es altamente utilizado en el país para la producción de todo tipo de ganadería.



17. Características físicas de la zona de captación:

La ZCTMA se encuentra dentro de dos Cuencas Hidrográficas: La Región Hidrográfica del Río Panuco y la Región Hidrológica No. 25 San Fernando-Soto La Marina.

La Región Hidrográfica del Río Panuco es una región costera colindante con el Golfo de México de gran importancia para la subsistencia tanto del ser humano como de los ecosistemas y la biodiversidad. Esta se encuentra en el noreste de México, comprendiendo varios estados como Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Estado de México, Tamaulipas y Veracruz, siendo de hecho el norte del estado de Veracruz y el sur de Tamaulipas el límite norte de esta cuenca, de hecho, su límite en el sur de Tamaulipas se conforma de los siguientes municipios: Aldama, Altamira, Antiguo Morelos, Cd. Madero, Gómez Farías, González, Jaumave, Llera, Mante, Nuevo Morelos, Ocampo, Tampico y Xicoténcatl. Esta es la Región Hidrográfica número 26 y posee una enorme extensión de 97,195.727 kilómetros cuadrados, además, esta se divide en dos subregiones hidrológicas

conocidas como la Subregión Hidrológica Valle de México-Río Tula y la Subregión Hidrológica Río Pánuco (sede de los humedales de este trabajo), dentro de estas hay un total 77 cuencas hidrológicas más pequeñas, divididas en 13 y 64 en cada uno de las subregiones respectivamente, poseyendo la segunda de estas el cinco veces más cuencas hidrológicas que la primera, atribuible a su cercanía con la costa y a los complejos sistemas lacunarios que comprenden los estados del extremo norte de la región (Tamaulipas y Veracruz) (SEMARNAT, 2018; The Nature Conservancy, 2017).

La Región Hidrográfica del Río Panuco se le considera como una de las más importantes de nuestro país por sus escurrimientos anuales. Se le conoce como un escurrimiento al agua superficial que fluye a otros ríos, lagunas, lagos o cualquier otro tipo de cuerpo de agua, captado por el drenaje natural de otra cuenca. Bajo estos términos, la Región Hidrográfica de Panuco ocupa el cuarto lugar de escurrimientos en México, pues en promedio este escurre aproximadamente 20,329 millones de m³ anuales a otras cuencas e incluso el mar (Del Ángel-González y Domínguez-Moras, 2015).

Otra de las características principales de la Región hidrográfica del Río Panuco es que su caudal principal desemboca en el mar, específicamente en el caudal que separa a los estados de Tamaulipas y Veracruz, desbordando al mar entre los municipios de Tampico y Tampico Alto, por lo tanto, se le puede considerar como una Región exorreica. Aunque cabe destacar que al esta estar compuestas por múltiples cuencas hidrológicas más pequeñas, varias de estas no desembocan en el mar, sino que conectan con otras cuencas o con el caudal principal del Río Panuco, por lo cual a estas cuencas más pequeñas que se encuentran en el interior del país se les puede considerar endorreicas, aunque también tiene un gran número de cuencas exorreicas que conectan con el mar, debido a que son la parte de la región que colinda con la costa (Martínez-Martínez, 1982; The Nature Conservancy, 2017).

Si bien las características climáticas de la Región Hidrológica del Río Panuco varían considerablemente dependiendo del estado o municipio que esta atraviere o de cuál de las 77 cuencas hidrológicas en cuestión se trate, se puede decir en general tiene un clima tropical, la temperatura media anual ronda alrededor de los 25 °C, con un clima cálido subhúmedo y con la temporada de lluvias durante el verano, aunque sabe destacar que justo antes de la

temporada de lluvias, se genera la época más fuerte de sequías durante la primavera, pues generalmente se le considera como la época más fuerte de esto dura estos tres meses, algo se puede considerar como una tendencia en la costa este del país, pues en general en el Golfo de México se ha marcado bastante esta tendencia, además de tomarse a otoño e invierno como la época húmeda, además el promedio de lluvia anual puede variar de los 800 a los 1000mm anuales, por lo cual se puede considerar que hay lluvia moderada en esta región (Del Ángel-González y Domínguez-Moras, 2015; The Nature Conservancy, 2015; Yañez-Arancibia *et al.*,2014).

19. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K
• Zk(a)

Continental: L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp • Ts • U
•Va•
Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) tipo dominante:

H: Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales; incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea.

J: Lagunas costeras salobres/saladas; lagunas de agua entre salobre y salada con por lo menos una relativamente angosta conexión al mar

20. Características ecológicas generales:

Al encontrarse dentro de la RTP (Región Terrestre Prioritaria) Laguna San Andrés, se puede denotar que la laguna “Las Marismas” destaca de otros sitios por su riqueza de especies y su integridad ecológica, por lo cual presenta una oportunidad real de conservación. Esto se puede ver específicamente al ser clasificada por CONABIO (2020) como un sitio prioritario para la conservación y restauración del mangle, siendo este humedal un sitio de suma importancia para la preservación de este tipo de vegetación clave que brinda una gran cantidad de servicios ecosistémicos como: la regulación térmica, mejorar la calidad del agua y regular la salinidad., reducir la fuerza de las corrientes, prevenir la erosión, prevenir las inundaciones y tienen una gran absorción de carbono que previene su emisión a la atmósfera. Así mismo, el pertenecer al AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves) se destaca su importancia para la avifauna. Pues este humedal destaca por ser sede de largos movimientos migratorios, siendo más del 50% de las aves registradas como migratorias, cambiando considerablemente la composición de avifauna según cada estación, llegando varias especies de aves Anseriformes en grandes cantidades durante el invierno, bastante contrastante a la primavera y verano, donde predominan las aves Charadriiformes, llegando varias especies a anidar e incluso reportándose una colonia reproductiva durante dichas fechas. Así mismo la *U. leucogastra* es una especie endémica que reside durante todo el año en el humedal y se han dado registros raros de especies como *Phoenicopterus ruber*, la cual es una especie del sur que habita en el estado de Yucatán.

Algo relevante son los cambios en los niveles del agua en la marisma, pues durante primavera y verano tiende a bajar el nivel del en el humedal hasta el otoño, cuando ya pasada la temporada de lluvias tiende a subir el nivel del agua del mismo. Debido al intercambio constante de agua continental y del mar tiende a cambiar la composición de ictiofauna e invertebrados. De hecho, el otoño se destaca por la entrada de camarones del género *Penaeus* sp.

21. Principales especies de flora:

La laguna “Las Marismas” tiene una extensión de 2,110 ha que incluye más de un tipo diferente de vegetación. Con pastizal cultivado al noroeste de la marisma alrededor del ejido expropiado de la Armenta; Mientras que al suroeste del humedal quedan los remanentes de vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia del municipio de Altamira.

Se han registrado 53 diferentes especies de plantas, siendo especialmente abundante la vegetación riparia en la laguna, destacando al lado oeste del humedal la presencia de tres especies de mangle: Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle prieto (*Avicennia germinans*), especies que aparte de encontrarse en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se les considera un tipo de vegetación prioritaria para la conservación. Predominando el mangle botoncillo y mangle blanco en el noreste y centro del humedal, mientras que el mangle prieto predomina en la zona suroeste del mismo. En el sur y sureste de la misma la vegetación predominante son especies pequeñas como *Impomoea imperati* (Campanita de la playa), *Palafoxia texana* (Oreja de mula).

22. Principales especies de fauna:

A la fecha se han registrado un total de 149 especies de fauna, dividiéndose en 124 especies de aves, 11 de mamíferos, nueve de reptiles y cinco peces capturados por la cooperativa pesquera de Altamira.

En la laguna “Las Marismas” existe una gran diversidad y abundancia de avifauna, especialmente de aves acuáticas. Destacando por la presencia de aves Anseriformes durante el invierno como: Pato Mexicano (*Anas diazi*), Pato Boludo Menor (*Aythya affinis*), Pijije Alas Blancas (*Dendrocygna autumnalis*), Pijije Canelo (*Dendrocygna bicolor*), (Pato Cucharón Norteño) *Spatula clypeata* y Cerceta alas azules (*Spatula discors*) (Siendo esta última la especie dominante durante el invierno). Así mismo, durante primavera y verano residen varias aves Charadriiformes, especialmente charranes de la familia Laridae y destacando una colonia reproductiva de cuatro especies: Rayador Americano (*R. niger*), Charrán de forster (*S. forsteri*), Charrán Pico Grueso (*G. nilotica*) y la Monjita americana (*H. mexicanus*); Así como la anidación del Charrán mínimo (*S. antillarum*).

En cuanto a los mamíferos, dos especies de prociónidos se encuentran especialmente presentes en la laguna “Las Marismas”: el Mapache Boreal (*Procyon lotor*) y el Coatí de Nariz Blanca (*Nasua narica*). Además, funge de refugio para las especies endémicas de la zona: La liebre de Altamira (*L. altamirae*) y la tuza tropical (*G. tropicalis*), ambas con una distribución restringida al sureste de Tamaulipas, siendo este humedal uno de los pocos sitios que fungen de refugio para estas especies.

En cuanto a los reptiles,

23. Valores sociales y culturales:

a) Describa si el sitio posee algún tipo de valores sociales y/o culturales en general, por ej., producción pesquera, silvicultura, importancia religiosa, lugares de interés arqueológico, relaciones sociales con el humedal, etc. Distinga entre significado histórico/arqueológico/religioso y los valores socioeconómicos actuales.

En la actualidad, la única comunidad que reside junto a la laguna “Las Marismas” es el ejido expropiado “Armenta” con una población de 50 habitantes, la mayoría de los habitantes se dedican a la ganadería, agricultura y/o la pesca. En cuanto a la ganadería, se dedican a la cría de ganado bovino criollo de producción cárnica, así como en menor medida, en menor medida hay habitantes que también se dedican a la porcicultura y gallinocultura. La producción agrícola de dicha comunidad varía según la temporada, pero principalmente cultivan sandía (*Citrullus lanatus*), sorgo (*Sorghum spp.*) y tomate (*Solanum lycopersicum*). Sin embargo, la pesca es el principal sustento del ejido y parte de su tradición, varios integrantes del ejido pertenecen a la cooperativa pesquera de Altamira y su principal método de captura es por medio de red de cerco, así mismo, las principales especies que capturan son: Lisa Rayada (*Mugil cephalus*), Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), Robalo Blanco (*Centropomus undecimalis*), Mojarra Blanca (*Diapterus auratus*), Sábalo (*Megalops atlanticus*) y Jaiba Azul (*Callinectes sapidus*). Durante el otoño (de octubre a diciembre) también se dedican a la pesca de camarón, debido a la entrada de los mismos al humedal por su contacto directo con el mar, especialmente a camarones del género *Peaenus spp.*

Adicionalmente, si bien la laguna “Las Marismas” no es tomada formalmente como un sitio turístico ni considerada como una de las atracciones del municipio de Altamira o la ZCTMA, es un sitio donde la gente aficionada a la pesca deportiva tiende a visitar para desempeñar esta actividad recreativa, accediendo principalmente por la Armenta. En menor medida, la gente aficionada a la observación de aves visita este sitio ya sea a pie o por recorridos en lancha que dan algunos pescadores. El sureste de este humedal es el más visitado, debido a que en este extremo se encuentra la playa “Dunas doradas”, donde la gente acude en automóviles todo terreno como jeeps o racers para la práctica de deportes extremos con este tipo de vehículos, otras actividades recreativas también son llevadas a cabo en este punto en menor medida como carnes asadas, la contemplación de paisajes y la toma de fotografías.

El extremo norte de la laguna “Las Marismas” se encuentra dentro del Puerto Industrial de carácter gubernamental “ASIPONA Altamira”, lugar donde se encuentran instaladas más de 70 empresas y uno de los principales sitios tanto de importación como exportación comercial, así como se le considera uno de los principales productores petroquímicos del país, exportando a 60 países e hule sintético, pigmento blanco, propileno, ABS, negro de humo, resinas plásticas y otros tipos de producción química.

b) ¿Se considera que el sitio tiene importancia internacional para tener, además de valores ecológicos relevantes, ejemplos de valores culturales significativos, ya sean materiales o inmateriales, vinculados a su origen, conservación y/o funcionamiento ecológico? No aplica.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) dentro del sitio Ramsar:

En la actualidad, la mayor parte de la laguna “Las Marismas” es de propiedad estatal de Tamaulipas. Hay dos terrenos ejidales dentro del área propuesta, que son La Pedrera y Laguna de la Puerta. Al extremo norte del humedal se encuentra concesionado al puerto industrial ASIPONA Altamira.

b) en la zona circundante:

El norte de la zona circundante de la laguna “Las Marismas” le pertenece al puerto industrial de Altamira ASIPONA, mientras que al noroeste se encuentra el ejido expropiado la “Armenta” cuyas tierras actualmente pertenecen también al mismo puerto, el cual sigue siendo habitado por aproximadamente 50 pobladores. Debajo de la Armenta se encuentra un terreno que es propiedad privada. También, hay tres terrenos ejidales que rodean al área propuesta: La Pedrera, Laguna de la Puerta, Francisco I. Madero, El Contadero, Francisco Medrano y Villa de Altamira. El resto del contorno del humedal es de propiedad estatal, incluyendo el corredor Donaldo Colosio al sur y suroeste del mismo, así como toda la extensión costera de playa que conecta con el mar al este.

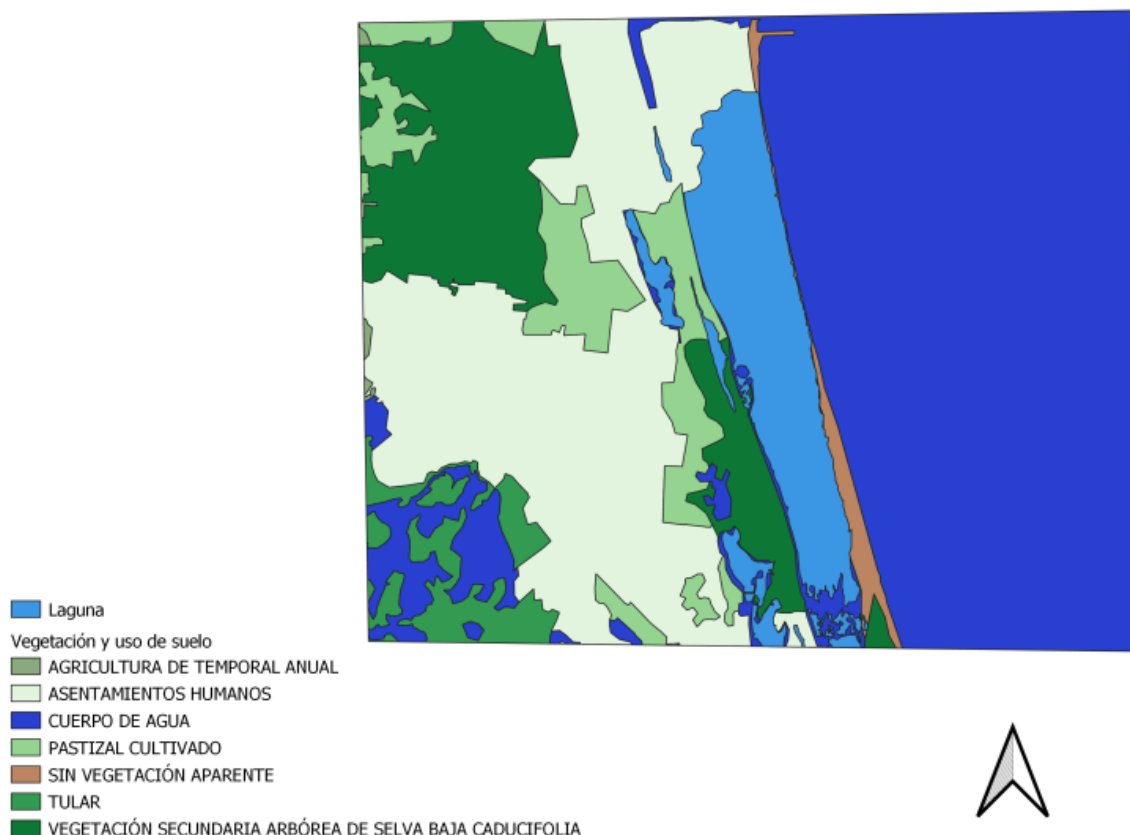
25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar:

Favor de indicar todos los usos del suelo del área. Se puede incluir: información sobre la población humana de la zona, con una descripción y estadísticas de las principales actividades humanas y formas de utilización del suelo y el agua del humedal, por ej., abastecimiento de agua para uso doméstico e industrial, regadío, agricultura, pastoreo, silvicultura, pesca, acuicultura y caza. Mencione también en esta sección las actividades y los usos relacionados con la investigación, la educación, y recreación y turismo en el sitio.

La superficie actual de contemplada para designar a la laguna “Las Marismas como sitio Ramsar es de 2,110 ha, de las cuales 510 ha se encuentran dentro de la jurisdicción de ASIPONA Altamira, siendo el contorno del norte de la laguna parte de la zona de desarrollo del puerto. Al noroeste se encuentra el ejido expropiado Armenta, así como algunos terrenos privados cuya superficie se compone principalmente de pastizal cultivado. Debajo de estos sitios se encuentra una larga porción al oeste y sur de la marisma cubierta de los remanentes de vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia que quedan en el municipio de Altamira, adicionalmente en estas mismas zonas también hay una gran cantidad de vegetación ripiara y mangle. Todo el lado este del humedal que colinda con la costa carece de vegetación pues es meramente arena y playa, siendo aprovechado por varias especies marinas y de aves acuáticas para residir. El extremo norte del cuerpo de agua es utilizado

para fines industriales por el puerto de Altamira, construyendo infraestructura y se han colocado algunas vías del tren en este extremo para el transporte de materia.



26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) dentro del sitio Ramsar:

Las actividades de carácter turístico no reguladas dentro del ANP-BSI, son una fuente de contaminación y una de las principales amenazas para la estabilidad del ANP-BSI.

La principal amenaza de la laguna “Las Marismas” es que la zona norte de la misma se encuentra del Puerto Industrial de Altamira ASIPONA, pues esto deja vulnerable al humedal de las múltiples descargas de aguas residuales y otros desechos que este recinto

puede emitir. García-Navarro (2006) determinó la concentración de metales pesados en el sedimento de tres lagunas diferentes, entre las que entra nuestro sitio de estudio, se encontró que la concentración de cobre se encuentra por encima de la concentración recomendada para soportar y mantener vida acuática, de hecho, esta es la que posee mayores concentraciones de metales pesados, de los tres cuerpos de agua en cuestión, llegando a 18.7 ug/g de cobre durante la primavera. Adicionalmente, varias hectáreas de vegetación circundante han sido talados para la construcción de infraestructura y el establecimiento de empresas, así como para la plantación de pastizales cultivados.

Otro factor de amenaza en la región es la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) la cual es una especie de psitácido invasor, originario de Sudamérica, pero que ha sido traído a México para ser vendida como mascota y ha sido liberada en múltiples sitios de nuestro país. Esta especie resulta especialmente perjudicial para la laguna las “Las Marismas”, pues a la fecha se han registrado tres especies de psitácidos en sus alrededores: El loro tamaulipeco (*Amazona viridigenalis*), el loro cachetes amarillos (*Amazona autumnalis*) y el loro pecho sucio (*Eupsittula nana*), este último encontrándose especialmente presente en el humedal. Al encontrarse estas tres especies nativas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, hace especialmente perjudicial la presencia de la cotorra argentina, pues al estar bastante emparentada compite directamente con las cotorras nativas y puede terminar a largo plazo desplazándolas del humedal.

La introducción de especies de peces invasoras para su aprovechamiento pesquero ha sido una problemática bastante común en la Zona Metropolitana de Tampico, Madero y Altamira y la laguna “Las Marismas” no ha sido la excepción, pues las tilapias (*Oreochromis spp.*) llevan décadas siendo liberadas en el sistema lacunario y la Tilapia del nilo (*Oreochromis niloticus*) se ha naturalizado en este cuerpo de agua, siendo a la fecha una de las principales especies que la cooperativa pesquera atrapa y comercia. Este género es conocido por lo rápido que se reproduce y por ser una fuerte competencia para las especies nativas por su dieta generalista y fácil adaptación a diferentes tipos de condiciones del agua. Todo esto resulta aún más perjudicial tomando en cuenta que el Sábalo Real (*Megalops atlanticus*) reside en el mismo humedal, el cual se encuentra

catalogado internacionalmente como una especie Vulnerable (Vu) bajo la lista roja de la IUCN.

Otras especies invasoras que residen en la laguna “Las Marismas” son la Garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) la cual de hecho refleja el impacto de la industria, pues su presencia se considera como un indicador de la mala calidad del agua. También se han registrado geckos del género (*Hemidactylus spp.*). Además, se han registrado especies de plantas introducidas como el Guaje (*Leucaena leucocephala*), Pequeña hierba de hierro (*Cyanthillium cinereum*) y Ricino (*Ricinus communis*) las cuales pueden competir con las especies nativas y desplazarlas, así como cambiar la composición del suelo, lo cual resulta alarmante considerando las tres especies de mangle protegidas que se distribuyen en la laguna.

b) Alrededor del sitio

El municipio de Altamira está siendo sede de la invasión de pez diablo (*Pterygoplichthys spp.*), el cual, si bien a la fecha no se ha registrado en la laguna “Las Marismas”, este ya ha sido registrado en múltiples sitios del sistema lacunario de la Zona Conurbada de Tampico, Madero y Altamira. Al ser una especie sumamente adaptable y generalista su llegada al sitio de estudio sería sumamente perjudicial.

Otra de las principales amenazas es el uso de cuerpos de agua cercanos como sitios de descarga de aguas residuales y el tapado de Marismas. Pues el sur de Tamaulipas está compuesto por un complejo sistema lacunario compuesto por múltiples humedales conectados entre sí, por lo cual, la contaminación de un humedal puede llevar a la contaminación de todos los cuerpos de agua que lo rodean.

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar:

En la actualidad no existe ninguna área natural protegida en la laguna “Las Marismas”.

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes):

Ia ☐; Ib ☐; II ☐; III ☐; IV ☐; V ☐; VI ☐

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? ¿Se aplica ese plan?

En la actualidad no existe ningún plan de manejo de la laguna “Las Marismas”. El puerto de Altamira posee un plan de Manejo y una pequeña parte del humedal queda dentro del puerto.

Tampoco hay planes futuros aparentes para esto.

d) Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice:

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

A la fecha no existe ninguna medida de conservación propuesta

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

Existen algunos trabajos publicados y tesis que se han realizado en la laguna “Las Marismas” o en sus alrededores.

1. Instituto Politécnico Nacional:

García Navarro, J. (2006). Metales pesados en sedimentos en tres lagunas costeras del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional]. tesis.ipn.mx.

2. Universidad Autónoma de Nuevo León:

Martínez-Ávila J.L. (2023). Diversidad y estacionalidad de la avifauna en la laguna costera las marismas, Altamira, Tamaulipas, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

3. Universidad Autónoma de Tamaulipas:

Fierro-Cabo, A. (2009). Indicadores funcionales y estructurales para evaluar el estado de conservación de humedales costeros en el sur de Tamaulipas. CienciaUAT, 4(1), 61-63.

Obtenido de <https://www.proquest.com/scholarly-journals/functional-structural-indicators-evaluate/docview/2135188741/se-2>

30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio:

No se cuenta con un centro ni actividades relacionadas con la iniciativa CECOP.

31. Actividades turísticas y recreativas:

No existe ningún tipo de actividad turística formalmente establecida en la laguna “Las Marismas”, no obstante que recibe una considerable cantidad de visitantes que buscan realizar actividades recreativas como pescar u observar aves.

32. Jurisdicción:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

33. Autoridad responsable del manejo:

Actualmente no existe autoridad responsable del manejo de la laguna “Las Marismas”.

34. Referencias bibliográficas:

Bartorila, M. A., y Rosas Lusett, M. A. (2021). Biodiversidad y ordenamiento territorial. : Tampico, posible reconversión de la ciudad industrial a la metrópoli de los manglares. CONTEXTO. Revista De La Facultad De Arquitectura De La Universidad Autónoma De Nuevo León, 15(23), 71–88. <https://doi.org/10.29105/contexto15.23-286>

Batres González, J. J., Ortells Chabrera, V., y Lorenzo Palomera, J. (2010). Diseño y ordenamiento de la dinámica urbana, medio ineludible en la preservación sustentable de los recursos hídricos naturales urbanos en México, caso lagunas urbanas del sur de Tamaulipas (Tampico-Madero-Altamira). Quivera. Revista de Estudios Territoriales, 12(1), 1-13.

Cabrera-Cruz, René Bernardo Elías; González-González, Marco Antonio; Rolón-Aguilar, Julio César; and Gaytán-Oyarzún, Juan Carlos. (2015). "Indicadores bióticos de calidad ambiental del sur del estado de Tamaulipas, México. Caso de estudio: Aves". Estudios en Biodiversidad. 11. <http://digitalcommons.unl.edu/biodiversidad/11>.

Cervantes, F.A. 2021. The tropical pocket gopher (*Geomys tropicalis*) on the brink of extinction. Therya Notes, 2: 1-7. [https://doi.org/10.12933/therya_notes-21-26].

Cervantes F.A., G.A. Cruz-Reséndiz y M. Mauricio. 2024. New field records document the survival of the Altamira jackrabbit (*Lepus altamirae*). Therya Notes, 5: 237-241. [https://doi.org/10.12933/therya_notes-24-179].

CONABIO. (1997). Portal de Geoinformación 2024. Provincias biogeográficas de México. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB). Consultado el 26 de febrero de 2025. <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rbiog4mgw.html>.

Fierro-Cabo, A. (2009). Indicadores funcionales y estructurales para evaluar el estado de conservación de humedales costeros en el sur de Tamaulipas. CienciaUAT,

4(1), 61-63. Obtenido de <https://www.proquest.com/scholarly-journals/functional-structural-indicators-evaluate/docview/2135188741/se-2>.

Foroughbakhch Pournavab, R., Céspedes Cabriales, A. E., Alvarado Vázquez, M. A., Núñez González, M. A., y Badii Zabeh, M. H. (2004). Aspectos ecológicos de los manglares y su potencial como fitorremediadores en el Golfo de México. Ciencia UANL, 7(2).

García Navarro, J. (2006). Metales pesados en sedimentos en tres lagunas costeras del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional]. tesis.ipn.mx.

Gobierno del Estado de Tamaulipas y IMEPLAN. (2019). Programa Metropolitano de Ordenamiento Territorial Altamira-Ciudad Madero-Tampico. Actualización 2019. Tamaulipas, México

Martínez-Ávila J.L. (2023). Diversidad y estacionalidad de la avifauna en la laguna costera las marismas, Altamira, Tamaulipas, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

Martínez-Ávila J.L. y García Salas J.A. (2024). Los humedales del sureste de Tamaulipas: Un prioritario sistema lacunario ignorado y amenazado. Ciencia y Mar, 28(84): 59-68.

Sánchez Crispín, Á., y Propin Frejomil, E. (2005). Potencial regional del turismo en la zona metropolitana de Tampico, México. Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada, 37(2), 153-184.

Silva-Caballero, A. y O.C. Rosas-Rosas. 2022. Rediscovery of the Tamaulipas white-sided jackrabbit (*Lepus altamirae*) after a century from its description. Therya Notes, 3: 1-5. [https://doi.org/10.12933/therya_notes-22-59].

