

# 9 *Humedales*

Hem Nalini Morzaria-Luna y  
Gustavo D Danemann

## INTRODUCCIÓN

Los humedales son ecosistemas complejos que actúan como interfase entre los hábitats terrestres y los acuáticos (Lefeuvre *et al.* 2003). Son ambientes ricos en biodiversidad y altos en productividad que exportan grandes cantidades de nutrientes del medio marino (Valiela *et al.* 1978). Asimismo, fungen como zonas de desove, desarrollo y reclutamiento de invertebrados y peces (Halpin 2000), zonas de anidación para aves (Haig *et al.* 1998) y ofrecen servicios ambientales como el control de la erosión costera e inundaciones, la producción de recursos pesqueros, y como atractivo turístico (Ramsar Convention Secretariat 2004).

Paralelamente, los humedales costeros se encuentran entre los hábitats más amenazados por el desarrollo urbano y la construcción de marinas (Holland *et al.* 1995), por la contaminación urbana e industrial (Bowen y Valiela 2001, Bertness *et al.* 2002), y por el desarrollo acuícola (Páez-Osuna *et al.* 2003), entre otros. La degradación y la conversión de humedales a otros usos han llevado a una disminución en su área y a una pérdida de sus funciones ecológicas (Contreras-Espinosa y Warner 2004). La aceptación de la importancia socioeconómica y ecológica de los humedales en países en desarrollo no ha detenido su degradación y destrucción (Amezaga y Santamaria 2000).

En México se estima que los humedales costeros cubren 1,567,300 ha, que en su mayor parte han sido afectadas por las actividades humanas. En algunos casos las alteraciones son mínimas, mientras que en otros éstos han sido reducidos a ecosistemas no funcionales (Contreras-Espinosa y Warner 2004).

En este marco, los humedales del norte del Golfo de California (al norte de 28°N) presentan un panorama contrastante. Mientras que los humedales ubicados sobre la costa de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, y en el Alto Golfo de California, presentan impactos antropogénicos variables (ver, por ejemplo, Getches 2003, Páez-Osuna *et al.* 2003, Brusca y Bryner 2004), los ubicados en la costa de Baja California, entre 29°30'–28°N, se encuentran en buen estado de conservación aunque amenazados por el incipiente desarrollo costero de la zona (FONATUR 2001). Excepto por los humedales del estuario del Río Colorado (Glenn *et al.* 1996, Glenn *et al.* 2001), los humedales del norte del Golfo de California han sido poco estudiados.

Este capítulo presenta un primer diagnóstico y caracterización de los humedales localizados en el corredor costero que se extiende entre Punta La Asamblea y Punta San Francisquito (CCLASF) y en las islas de Bahía de los Ángeles (BLA), sobre la costa oriental de Baja California. El objetivo de este trabajo es presentar un análisis del papel ecológico de estos ecosistemas y su importancia regional, así como las consideraciones generales para su aprovechamiento y conservación. El entendimiento de la fauna, la flora y las condiciones ambientales en estos humedales es especialmente importante para futuras comparaciones entre localidades, para evaluaciones de los impactos ambientales producto de futuras obras de infraestructura y construcciones en la región, y por su potencial como sitios de referencia para la restauración de áreas costeras ya degradadas (Ibarra-Obando 1990, Zedler *et al.* 1999).

## MÉTODOS

El área de estudio (véase figura 1 del capítulo 8 de este libro) comprende el corredor costero entre Punta La Asamblea (29°27'20.52"N; 113°50'05.64"W) y Punta San Francisquito (28°26'30.48"N; 112°50'47.76"W), y las islas dentro de BLA. Los humedales fueron localizadas utilizando el conocimiento local, fotografías aéreas (Nagler *et al.* 2004) y los datos presentados por Glenn *et al.*

(2006) y West (2002). Los humedales fueron recorridos en tres ocasiones, del 27 al 30 de septiembre de 2003, del 23 al 27 de junio de 2004 y del 13 al 17 de febrero de 2005. En cada localidad se registraron: (1) localización geográfica, perímetro y superficie de cada humedal por medio un geoposicionador satelital, determinando el límite de los humedales de acuerdo a la presencia de plantas adaptadas a condiciones hídricas; (2) el estado general de conservación, con base en la evidencia de impactos antropogénicos (construcciones, caminos, presencia de basura, ganado y modificaciones hidrológicas) y los futuros planes de desarrollo; (3) los usos humanos pasados y presentes; y (4) una caracterización general del tipo de humedal basada en sus características fisiográficas (presencia de un cuerpo lagunar, conexión directa con el mar, tipo de sedimento) y bióticas.

En 12 localidades (Punta Remedios, Enmedio, El Venado, La Gringa, El Rincón, La Mona, Las Ánimas Norte, Centro y Sur, Punta María, San Rafael, y Don Juan) realizamos una caracterización de la composición específica de la flora vascular, macroinvertebrados bentónicos, peces, aves, reptiles y mamíferos. Estas localidades fueron visitadas del 19 al 29 de abril de 2004. En cada uno de estos humedales realizamos inventarios visuales de la vegetación vascular circundante, identificando los taxones *in situ* y colectando dos ejemplares por especie. La colecta de plantas fue realizada bajo el permiso 03474 otorgado el 5 de junio de 2003 por la Dirección de Vida Silvestre-SEMARNAT, con la anuencia de la Dirección del APFF Valle de los Cirios; todos los ejemplares de plantas fueron depositados en el Herbario BCMEX de la Universidad Autónoma de Baja California. La lista florística fue actualizada después de la primera visita del 13 al 17 de febrero de 2005 pero no se recolectaron ejemplares adicionales. También se añadió la información presentada por West (2002), quien estudió la vegetación en las islas de BLA entre 1998 y 2001. Dentro de cada una de las 12 localidades también se determinó la composición de macroinvertebrados bentónicos (>1 cm) en núcleos de sedimento así como de los peces atrapados con diversas redes. Los especímenes retenidos fueron fotografiados y depositados en la colección científica de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Se registraron las aves observadas en cada zona de humedal. Finalmente se observaron o se capturaron con trampas, identificaron y liberaron con vida mamíferos y reptiles. A los registros obtenidos se incorporaron las especies reportadas por Rodrí-

guez *et al.* (2004), quienes estudiaron los humedales Punta Arena, Punta La Gringa, Las Caguamas, La Mona y El Rincón, en junio y julio de 2004.

## CARACTERIZACIÓN DE LOS HUMEDALES DEL CORREDOR COSTERO LA ASAMBLEA-SAN FRANCISQUITO, Y DE LAS ISLAS DEL ARCHIPIÉLAGO DE BAHÍA DE LOS ÁNGELES

Para este estudio se consideró a los humedales como “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Ramsar Convention Secretariat 2004). Los hábitats intermareales, coralinos y rocosos, también cubiertos por la Convención de Ramsar se describen por separado en esta obra.

De este modo identificamos 20 humedales sobre la costa peninsular y uno en Isla Coronado o Smith, que varían en tamaño entre 2.9 y 294.4 ha, y cubren una extensión total de 1,012 ha (tabla 1; fig. 1).

En general, los humedales del CCLASF pueden agruparse en tres categorías (tabla 1): esteros abiertos o semiabiertos (938.1 ha), lagunas o pozas hipersalinas cerradas (66.2 ha), y oasis o lagunas salobres (7.7 ha).

Los *esteros abiertos o semiabiertos* son estuarios negativos que difieren de los estuarios típicos porque el agua es hipersalina como resultado de la gran evaporación y el mínimo (o nulo durante la mayor parte del año) aporte de agua dulce (Lavín *et al.* 1998). Los esteros se componen de bajos lodosos, planicies de marea cubiertas de vegetación vascular halófila (marismas), marismas altas, y salitrales. Los bajos lodosos son producto de la acumulación de materia orgánica y sedimento (Ibarra-Obando 1990), y se encuentran tanto en la cabeza como en la boca de los esteros, quedando en ocasiones sólo un estrecho canal de marea. Estas zonas se cubren de agua mediante la fluctuación diaria de la marea y albergan una comunidad de plantas suculentas y perennes que excretan sal y que generalmente alcanzan una cobertura vegetal del 100%. Esta asociación rara vez excede los 50–60 cm de altura (Felger 2000). Presentan baja riqueza específica, y algunas de las especies dominantes son *Allenrolfea occidentalis*, *Batis maritima*, *Frankenia palmeri*, *Salicornia bigelovii*, *S.*

*subterminalis*, y *S. virginica* (apéndice 1). Aunque la mayoría de estas especies se distribuyen a lo largo de extensiones geográficas muy amplias, algunas son endémicas de la región, como es el caso de *Distichlis palmeri* (Felger 2000). En algunos de los esteros del CCLASF se encuentran parches de *Rhizophora mangle* (mangle rojo), en lo que constituye el límite norte de su distribución (Pacheco-Ruiz *et al.* 2006). La marisma alta generalmente constituye la interfase entre el matorral costero, la vegetación desértica y las especies halófilas. En ocasiones la marisma alta está rodeada de salitrales o salinas donde se forman evaporitas intersticiales. Exceptuando a *R. mangle*, la marisma en esta zona comparte muchas especies de plantas con los humedales de la costa del Océano Pacífico de la Península de Baja California y con las marismas de California hasta los 34°N (Morzaria-Luna *et al.* 2004). En su mayoría, estos esteros tienen conexión directa al mar; sin embargo, los humedales de Punta María y Guadalupe Sur están aislados del océano por una barrera de cantos rodados. Las características fisiográficas y bióticas de estos dos esteros sugieren un flujo continuo de agua de mar por infiltración así como la entrada directa del mar durante pleamares extraordinarias y tormentas. Es posible que en algunos de los esteros se forme un manto acuífero mediante el agua de lluvia que se infiltra a través de las dunas, y por el aporte estacional de los ríos, como lo sugiere la presencia de especies con menor tolerancia a la sal en la base de las dunas y en la marisma alta (Glenn *et al.* 2006).

Las lagunas o pozas hipersalinas cerradas reciben un flujo de agua de mar intermitente a través de las barreras de canto rodado que las delimitan. Estos humedales están constituidos por una laguna que puede ser permanente o efímera y cuyo tamaño varía estacionalmente. La elevada salinidad en estos ambientes y los prolongados períodos de desecación permiten únicamente la existencia de tapetes microbianos, el “camarón de salmuera” *Artemia* sp., y comunidades vegetales dominadas por *Allenrolfea occidentalis* (Gul *et al.* 2001). Los tapetes microbianos son comunes en lagunas costeras hipersalinas donde la profundidad y el poco movimiento del agua crean un hábitat apropiado para su crecimiento (Stolz y Margulis 1984).

Finalmente, San Rafael es considerado como un oasis o laguna salobre ya que es el único humedal de la región que recibe un aporte constante de agua dulce. Es una laguna cerrada, alargada, de alrededor de 800 m de longitud, separada del mar por una barra arenosa. La laguna recibe agua de mar que se

filtra por debajo de la barra arenosa y, en el extremo opuesto, agua dulce de un manantial de agua subterránea artesiana. Esto provoca un gradiente de salinidad evidenciado por la presencia progresiva de plantas halófilas, vegetación salobre, y vegetación de agua dulce, como *Scirpus americanus* y *Pluchea sericea*, completamente diferente a la del desierto circundante. El fondo de la laguna está cubierto por *Ruppia maritima*, y presenta pocas especies marinas (apéndices 2 y 3). Estas características, y la composición de la avifauna residente y migratoria que lo utiliza (R Carmona com. pers.; apéndice 3), hacen a este humedal más similar a los pozos u oasis que rodean al Delta del Río Colorado en el Alto Golfo de California (Felger 1992, Zengel *et al.* 1995), que al resto de los humedales del CCLASF. La presencia de agua dulce y su vegetación asociada permite que este cuerpo de agua funcione, desde el punto de vista de la avifauna, como humedal costero y como oasis, alcanzando la máxima diversidad puntual de aves de toda la región (R Carmona com. pers.; apéndice 3).

### *Importancia ecológica en el contexto regional*

La diversidad global de los esteros del CCLASF es alta en relación al resto de la línea de costa de la región. Esto se debe a su funcionamiento como hábitat de invertebrados durante diversas etapas de su crecimiento (Galindo-Bect *et al.* 2000, Calderón-Aguilera *et al.* 2003), o como área de paso e hibernación para aves migratorias (Eddleman *et al.* 1988. Fernández *et al.* 2001).

Los esteros juegan un papel particularmente importante en mantener la cadena trófica de las zonas costeras. Las marismas transfieren materia orgánica directamente al medio marino (Childers y Day 1990). Y contribuyen con sus microalgas a la productividad primaria (Thom 1984). Si bien no se han realizado estudios específicos en el CCLASF, en otras regiones se ha demostrado que existe una fuerte conexión entre la vegetación de las marismas y los consumidores a través de la producción y consumo de detritos (Kwak y Zedler 1997). Frente a los esteros El Rincón, Punta Arena y La Gringa se forman extensos mantos de macroalgas dominados por *Gracilariopsis lemaneiformis* y *Gracilaria robusta* (Pacheco-Ruíz *et al.* 1999), que constituyen un hábitat de alimentación crítico y refugio para la tortuga verde *Chelonia mydas* (Seminoff *et al.* 2002).

Tabla 1. Nombre, localización geográfica (centroide de cada humedal), área y clasificación de los humedales identificados en el Corredor Costero entre Punta La Asamblea (29°27'20.52"N; 113°50'05.64" W) y Punta San Francisco (28°26'30.48"N; 112°50'47.76" W), y en las islas de Bahía de los Ángeles, Baja California, México. Para las localidades donde se analizó la composición específica de flora y fauna, se indica el acrónimo utilizado en las tablas correspondientes

Localidad	Localización		Superficie (ha)	Tipo de humedal			Acrónimo
	Latitud N	Longitud O		Estero	Laguna hipersalina	Laguna salobre	
San Rafael	28°34'53.39"	113°07'48.23"	7.7			x	SR
Campo de la Cooperativa	28°35'55.74"	113°07'56.63"	3.7	x			PM
Punta María	28°38'28.65"	113°08'19.15"	62.8	x			LA
Complejo Bahía de las Animas			483.6	x			AN
Norte	28°49'00.78"	113°21'39.46"	41.6	x			AC
Centro	28°47'52.80"	113°20'51.39"	147.6	x			AS
Sur	28°47'35.39"	113°19'07.22"	294.4	x			
Punta El Neto	28°56'50.46"	113°25'30.03"	5.9		x		QU
El Quemado	28°56'13.66"	113°25'43.79"	9.9		x		DJ
Puerto Don Juan	28°56'27.37"	113°26'50.35"	6.6	x			MO
La Mona	28°54'49.39"	113°28'15.59"	2.9	x			RI
El Rincón	28°53'13.95"	113°29'22.09"	135	x			
Muñoz	28°53'12.28"	113°31'24.72"	81.1	x			
Punta Arena	28°57'33.50"	113°32'56.68"	54.6	x			
Campo Robertson	29°02'16.67"	113°33'05.81"	10.1	x			
La Gringa	29°02'18.66"	113°32'25.29"	15.3	x			GR
El Cardón	29°06'42.00"	113°34'17.84"	21.3		x		CA
Complejo Guadalupe			80.67	x			GU
Guadalupe (Sur)	29°10'02.96"	113°37'33.30"	10.7	x			GS
En Medio	29°10'28.21"	113°38'21.08"	17.5	x			GE
El Venado	29°10'45.14"	113°38'37.00"	52.4	x			GV
Punta Remedios	29°15'16.88"	113°37'46.91"	25.3		x		PR
Las Caguamas	29°02'57.91"	113°30'18.99"	5.4	x			

Además del flujo de energía de los humedales hacia el medio marino, los humedales y playas arenosas del CCLASF tienen una función potencialmente importante como entradas de energía del ecosistema marino hacia el ecosistema del desierto (Polis *et al.* 1997). Es en estos ambientes costeros donde se acumula materia orgánica de origen marino (restos de algas, peces, invertebrados, aves y mamíferos marinos) que ingresa a la trama trófica del desierto como un subsidio de alimento alóctono para insectos, reptiles, aves y mamíferos terrestres (Polis y Hurd 1996, Anderson y Polis 1998, Rose y Polis 1998, Sánchez-Piñero y Polis 2000).

En el CCLASF los parches de *R. mangle* son pequeños y se encuentran en grupos aislados. Sin embargo, su presencia probablemente incrementa las funciones ecológicas de estos humedales, dada la importancia de estas plantas como zona de alimentación, refugio para depredadores, y su habilidad hidrodinámica para retener larvas y juveniles inmigrantes (Chapman 1976, Sheridan y Hays 2003).

Las lagunas hipersalinas que se encuentran en el CCLASF tienen menor biodiversidad que la observada en las lagunas costeras del corredor o en el Estero San Rafael (apéndices 1, 2 y 3). Sin embargo, en estas localidades se encuentran abundantes tapetes microbianos que cubren el fondo y perímetro de la laguna. Desde un punto de vista ecológico, los tapetes microbianos son ecosistemas diversos (Visscher y Stolz 2005), altamente productivos y contribuyen significativamente a los ciclos biogeoquímicos (Pinckney y Paerl 1997, Visscher y Stolz 2005).

Si bien los humedales del CCLASF son relativamente pequeños en extensión, son importantes a nivel de cuenca hidrológica y regional, pues forman parte de una cadena de sitios que conecta a las localidades al norte (Bahía San Luis Gonzaga, Estero Percebú, Complejo La Ramada, y Delta del Río Colorado; Glenn *et al.* 2006) con las zonas de manglar al sur de la península (Whitmore *et al.* 2004). Las localidades de humedal distribuidas latitudinalmente sirven como corredores de dispersión, migración y descanso para muchas especies (Amezaga y Santamaría 2000) y tienen el potencial para convertirse en reserva de especies amenazadas o protegidas (Zedler 1982). Por este motivo, la conservación de los humedales del CCLASF debe de ir más allá de preservar sitios específicos, para enfocarse en el plano regional. La ventaja de conservar una cadena de sitios es que, si las condiciones no



son favorables para una especie en un área, existe otro humedal cercano que puede presentar mejores condiciones (Ibarra-Obando 1990).

La biodiversidad, funciones y servicios ecológicos prestados por los humedales del CCLASF refuerzan la importancia de su conservación y manejo adecuado. Es también importante considerar que la experiencia en otros países que han perdido grandes áreas de humedal ha demostrado que el reconstruir humedales degradados no sólo tiene un costo monetario muy alto, sino que la equivalencia de funciones ecológicas es difícil de alcanzar (Zedler 1995, Bakker *et al.* 2002).

### *Usos humanos y conservación*

Los indígenas que habitaban la región visitaban los humedales costeros para recolectar moluscos (Ritter 1995) y utilizaban sus conchas como herramientas (Tyree 1998) y en la fabricación de ornamentos (Foster 1975). Estos grupos dejaron acumulaciones de conchas (“concheros”) en los humedales y a lo largo de la costa, algunos de hasta un kilómetro de largo y varios centímetros de profundidad, que permiten conocer las preferencias culturales, uso histórico de materiales, y cambios en el medio ambiente (Schenck y Gifford 1952, Foster 1975). Por ejemplo, alrededor de la laguna hipersalina El Cardón, se encuentran numerosos concheros que contienen restos de almeja roñosa *Chione undatella*, almeja catarina *Argopecten ventricosus* y almeja voladora *Pecten vogdesi*, especies que no forman parte de la escasa fauna bentónica que habita este humedal en la actualidad (apéndice 1).

En los humedales del CCLASF se encuentran también evidencias de actividades humanas más recientes: instalaciones para producir sal (próximas al Estero Guadalupe), muelles y edificios en donde se procesaba cobre (ambos en las proximidades del Estero La Gringa), y restos de casas habitación (en los Esteros de Muñoz y Punta Arena). En el Estero de Bahía Las Ánimas Sur existen restos de un oasis donde operaba una ranchería hace más de 50 años. Este oasis y el manantial del Estero San Rafael fueron puntos vitales para nativos y viajeros, debido a la aridez de esta zona (Felger 2000, West 2002).

En la actualidad los humedales localizados dentro de BLA son utilizados para actividades turísticas de bajo impacto (campamentos, caminatas, observación de vida silvestre, natación, kayakismo). En el Estero Punta Arenas

y en Puerto Don Juan los habitantes del poblado colectan bivalvos para consumo doméstico. Alrededor de los humedales de Campo Robertón, Punta Arenas y El Rincón se han construido casas de ciudadanos estadounidenses que residen en BLA en forma permanente o temporal. En Bahía Las Ánimas Norte y en San Rafael se han establecido dos campamentos de pescadores. En Bahía Las Ánimas Centro se extrae el alga roja *Gracilaria* sp., que se seca al sol en tendedores rústicos construidos a orillas de esta bahía. El campo de la cooperativa, la barra de arena y la playa localizada al sur del Estero Las Ánimas Norte son sitios utilizados por turistas para acampar. En el resto de las localidades no se registra actividad humana relevante.

La mayoría de los humedales del CCLASF presentan un buen estado de conservación. En los censos realizados no se encontraron especies exóticas (apéndices 1, 2 y 3). *Mesembryanthemum crystallinum* L. (hielito) y *Chenopodium murale* L. (hierba del perro), dos plantas exóticas registradas por West (2002) en algunas islas de BLA, no fueron encontradas en ninguna de las localidades visitadas a lo largo del corredor costero. El principal impacto antropogénico que se registra en el área es ocasionado por los caminos que intersectan y dividen los humedales El Rincón, Punta Arenas, La Gringa, y Campo Robertón. Los caminos fragmentan las áreas de humedal, en ocasiones separando parches de diferentes tipos de hábitat (por ejemplo, separando la marisma alta de la planicie de inundación). Los caminos pueden modificar la hidrología del humedal y los patrones de sedimentación (Owen 1999), aumentar la orilla en parches de hábitat (Saunders *et al.* 2002), incrementar la mortalidad de organismos que cruzan el camino, así como facilitar la invasión de especies exóticas y el acceso humano a hábitats críticos (Findlay y Houlahan 1997). Otros impactos negativos en los humedales incluyen la acumulación de basura en algunos puntos dentro de BLA y la extracción no regulada de canto rodado para la construcción en el Estero La Gringa.

El CCLASF fue designado como Sitio RAMSAR el 27 de noviembre de 2005 e incluido como la localidad mexicana número 59 en la Lista de Humedales de Importancia Internacional conforme a la Convención RAMSAR (RAMSAR 2006). La Convención RAMSAR, firmada inicialmente en 1971 y ratificada por México en 1986, provee un marco para la cooperación internacional voluntaria para la conservación de los humedales. El territorio considerado en la designación de la CCLASF abarca todas las marismas, la-

gunas costeras, bajos lodosos, pozas y lagunas hipersalinas, playas arenosas, manglares, islas y arrecifes rocosos hasta una profundidad de 40 m, comprendidos entre el desierto central de Baja California y el sistema de alta productividad marina de la región de las Grandes Islas del Golfo de California.

En diciembre de 2004 Pronatura Noroeste promovió el establecimiento de una cadena de cinco servidumbres ecológicas (Gustanski y Squires 2000, Gutiérrez-Lacayo *et al.* 2003) sobre las propiedades privadas que rodean el Estero Guadalupe (Vargas *et al.* 2004b). Estos contratos limitan formalmente los usos y actividades en las 456 ha que rodean este humedal, asegurando la conservación de sus características bioecológicas más importantes sin afectar el régimen de propiedad de las mismas (Vargas 2004, Vargas *et al.* 2004a). Con esto, y por primera vez en México, un instrumento privado garantizó desde el punto de vista legal la conservación a perpetuidad de un humedal costero.

La Zona Federal Marítimo Terrestre ubicada entre Punta La Asamblea y Punta San Francisquito, y que incluye todos los humedales del CCLASF, forma parte del área natural protegida “Reserva de la Biosfera Bahía de los Ángeles y Canales de Ballenas y Salsipuedes” (SEMARNAT 2007). Una vez decretada, el programa de conservación y manejo de esta área protegida deberá incluir al plan de manejo del sitio RAMSAR y apoyar en la regulación de las actividades que se realizan en estos humedales.

### *Amenazas para la conservación de los humedales*

Las principales amenazas para la conservación de los humedales del CCLASF están representadas por los proyectos de desarrollo turístico públicos y privados promovidos para la zona costera de BLA por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), con el apoyo del Gobierno del Estado de Baja California (FONATUR 2001, SECTURE 2002, Vargas 2004). El proyecto “Mar de Cortés” (antes “Escalera Náutica del Mar de Cortés”) propone la construcción de un centro náutico en BLA, como parte de una red de 24 marinas distribuidas en las costas del Golfo de California y el Océano Pacífico. Bahía de los Ángeles sería, además, un extremo del “puente terrestre” carretero que propone transportar embarcaciones desde Santa Rosalita, en el Pacífico, directamente hasta el Golfo de California. Junto con el proyecto

náutico, se promueve el esquema de desarrollo aplicado por FONATUR en otras áreas de México: hotelería, campos de golf, fraccionamientos residenciales turísticos, caminos y urbanización. Este conjunto de obras afectaría en BLA los humedales de La Gringa, Robertón, Punta Arena, Muñoz, El Rincón, y La Mona, además del cuerpo principal de la bahía y, consecuentemente, las zonas de distribución del tiburón ballena y la tortuga verde en esta localidad (Amador-Buenrostro *et al.* 1991, Enríquez-Andrade *et al.* 2003).

Como parte de esta iniciativa, el 13 de mayo de 2004 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT) otorgó a la empresa sonorenses Marina de los Ángeles SA de CV un título de concesión para dragar 3,018 m<sup>2</sup> en el humedal Punta Arena, con el propósito de construir y operar una marina para 800 embarcaciones (SCT 2004). Ante esto, la asamblea del Ejido Tierra y Libertad de BLA inició una serie de acciones legales a través de las cuales se logró la nulidad de dicha concesión (Lazcano 2004, Rivera 2004).

El aumento de actividades y la creciente presencia humana en Punta La Gringa, Don Juan y Punta Arena, podría traer otros impactos negativos, como destrucción de la vegetación por vehículos todo terreno (Hannaford y Resh 1999) y contaminación por basureros clandestinos y por fuentes no puntuales (Zedler y Leach 1998). Ya que la estructura del hábitat y las funciones de un humedal dependen de la hidrología local, los humedales son susceptibles a cualquier modificación en la cuenca, particularmente aquellas que afecten la cantidad y calidad de agua dulce que llega al estero (Ehrenfeld 2000). Por ejemplo, durante la época de lluvias los contaminantes acumulados en basureros, fugas de fosas sépticas y residuos de automóviles pueden ser acarreados hasta los humedales (Zedler y Leach 1998).

### *Usos potenciales compatibles con la conservación*

Todos los humedales del CCLASF pueden ser utilizados en forma sustentable para la realización de actividades turísticas y recreativas de bajo impacto. Destacan el complejo Guadalupe, Punta Arenas, El Rincón, el complejo Las Ánimas, y San Rafael, los cuales presentan la mayor diversidad de fauna y flora (apéndices 1, 2 y 3).

En los esteros comunicados con el mar y con un flujo de mareas amplio (Guadalupe, Las Animas) es posible implementar actividades de cultivo de

moluscos bivalvos utilizando camas suspendidas (Gallo-García *et al.* 2001). En Puerto Don Juan la batimetría y tipo de fondos permitirían el cultivo de bivalvos permanentemente sumergidos (Maeda-Martínez *et al.* 2001). En esta región se han realizado cultivos experimentales de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*) con buenos resultados (A Reséndiz com. pers.).

En los esteros del CCLASF se encuentra *Distichlis palmeri*, llamado comúnmente “trigo salado”. Esta especie es común en el Delta del Río Colorado, donde se encuentran extensos monotipos con casi 100% de cobertura. Los granos de esta planta eran recolectados por las tribus indígenas y se utilizaban para fabricar harina, que se consumía usualmente como atole o pan (Felger y Moser 1985). Esta especie es potencialmente cultivable para consumo humano, ya que su contenido nutricional es comparable al del trigo (Tapia-López 1988). En el corredor costero es posible que esta especie se explote con fines artesanales o como parte de actividades ecoturísticas.

Otras especies como *Frankenia salina* y *S. bigelovii* tienen usos etnobotánicos, *F. salina* era conocida como yerba reuma y se utilizaba como un astringente leve para tratar la disentería y el catarro (Roberts 1989). *Salicornia bigelovii* es comestible y sus cenizas se pueden utilizar como jabón; también se puede extraer aceite de sus semillas (Roberts 1989, Glenn *et al.* 1991).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de S Barocio, H Batché y A González, quienes realizaron las colectas y la identificación de especies de plantas y fauna marina. Se agradece a C Rodríguez, C Amriz, J James, J Wallace, S Fisser, K Wick, M MacDonald, L Mongrue, M Butler y B Darner la importante información que aportaron sobre el valor biológico y la caracterización de los humedales ubicados en el interior de BLA, mientras que P West corroboró la identificación de plantas. La cartografía de este trabajo fue preparada por J Beltrán, G Cordero y S Muñoz, del Centro Pronatura de Información para la Conservación del Noroeste. Fermín Smith colaboró en todos los aspectos del trabajo de campo. Las fotografías aéreas de algunos de los humedales estudiados fueron proporcionadas por P Nagler, E Glenn y R Brusca. Esta investigación fue financiada principalmente por el Acta para la Conservación

de Humedales de Norteamérica, a través de la División de Conservación de Hábitat del Servicio de Vida Silvestre de los EUA. Se recibieron apoyos adicionales de David and Lucile Packard Foundation, Marisla Foundation, Sandler Family Supporting Foundation e International Community Foundation. Los comentarios de R Lindig-Cisneros, G de la Cruz, S Ibarra-Obando y M Sáenz contribuyeron a mejorar la calidad de este manuscrito.

### *Resumen*

Entre septiembre de 2003 y febrero de 2005 se realizó una caracterización general de los humedales del corredor costero entre Punta La Asamblea (29°27'20.52"N; 113°50'05.64"W) y Punta San Francisquito (28°26'30.48"N; 112°50'47.76"W), y en las islas de Bahía de los Ángeles mediante visitas a los sitios y revisión de la literatura disponible. En 12 localidades se caracterizaron las comunidades de plantas vasculares, macroinvertebrados, peces, aves, mamíferos y reptiles. Identificamos 21 humedales; dieciocho (938.1 ha) son esteros o estuarios negativos compuestos por bajos lodosos, planicies de marea cubiertas de vegetación vascular halófila (marismas), marismas altas y salitrales. En cuatro esteros se encontró *Rhizophora mangle* (mangle rojo), en lo que constituye el límite norte de su distribución. Cuatro humedales (66.2 ha) son lagunas hipersalinas caracterizadas por elevada salinidad y prolongados períodos de desecación. Una localidad, San Rafael (7.7 ha), es un oasis o laguna salobre que recibe agua dulce constantemente y se caracteriza por la presencia progresiva de plantas halófilas, vegetación salobre, y vegetación ribereña. Los humedales del corredor costero presentan un buen estado de conservación, sin presencia de especies invasoras y con mínimos impactos antropogénicos. El corredor costero en conjunto ha sido designado como un Humedal de Importancia Internacional de acuerdo a la Convención de RAMSAR. Mientras que los humedales ubicados en las islas de Bahía de los Ángeles están protegidos por el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California; en la zona costera, los humedales están siendo protegidos mediante la aplicación de instrumentos de conservación privada. La conservación y manejo de estos humedales debe tomar en cuenta su importancia como corredores biológicos, su función dentro del flujo energético entre los ecosistemas marinos y desérticos, y su aportación a la biodiversidad regional.

Estero Las Caguamas (Isla Coronado). Imagen del proyecto “Bahía de los Ángeles y las Islas del Golfo de California”  
CONANP “Islas del Golfo” - UAABC. Autor: Enrique Fuentes



Manglar en Isla Coronado. Imagen del proyecto “Bahía de los Ángeles y las Islas del Golfo de California”  
CONANP “Islas del Golfo” – UABC. Enrique Fuentes





Humedal en Punta La Gringa. Imagen del proyecto “Bahía de los Ángeles y las Islas del Golfo de California”  
CONANP “Islas del Golfo” - UABC. Autor: Inés Aramburo



Estero San Rafael. Autor: Gustavo Danemann



### Summary

Between September 2003 and February 2005, a general characterization was conducted of the wetlands in the coastal corridor between Punta La Asamblea (29°27'20.52"N; 113°50'05.64"W) and Punta San Francisquito (28°26'30.48"N; 112°50'47.76"W), including the islands of Bahía de los Ángeles, by means of field visits and a review of the available literature. In 12 locations, the communities of vascular plants, macroinvertebrates, fish, birds, mammals and reptiles were characterized. Twenty-one wetlands were identified, of which, 18 (938.1 ha) are esteros or negative estuaries composed of mud flats, tidal flats covered with vascular halophile vegetation or marsh, high marsh, or hypersaline flats. Four wetlands (66.2 ha) are hypersaline lagoons, characterized by high salinity and long periods of desiccation. The San Rafael location (7.7 ha) is an oasis of brackish water vegetation and halophyte plant vegetation. *Rhizophora mangle* (Red Mangrove) was found in four *esteros*, which constituted the northern limit of its distribution. The wetlands of the coastal corridor were found in a good state of conservation, without the presence of invasive species and showing signs of minimal anthropological impact. As a whole, the coastal corridor has been designated as a Wetland of International Importance under the RAMSAR Convention. While wetlands located on the islands of Bahía de los Ángeles are protected as part of the Area of Protection for Flora and Fauna of the Gulf of California, in the coastal zone wetlands are protected by private land conservation instruments. The conservation and management of these wetlands must consider the importance of biological corridors, their function inside the energetic flow between marine and desert ecosystems and their contribution of regional biodiversity.

### REFERENCIAS

- Amador-Buenrostro A, Serrano-Guzmán S, Argote-Espinoza M. 1991. Modelo de la circulación inducida por el viento en Bahía de Los Ángeles, BC, México. *Cienc. Mar.* 17(3): 39–57.

- Amezaga JM, Santamaria L. 2000. Wetland connectedness and policy fragmentation: Steps towards a sustainable European wetland policy. *Phys. Chem. Earth: B: Hydrol., Oceans Atmos.* 25(7–8): 635–640.
- Anderson WB, Polis GA. 1998. Marine subsidies of island communities in the Gulf of California: Evidence from stable carbon and nitrogen isotopes. *Oikos* 81(1): 75–80.
- Bakker JP, Esselink P, Dijkema KS, van Duin WE, de Jong DJ. 2002. Restoration of salt marshes in the Netherlands. *Hydrobiologia* 478(1): 29–51.
- Bertness MD, Ewanchuk PJ, Silliman BR. 2002. Anthropogenic modification of New England salt marsh landscapes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 99(3): 1395–1398.
- Bowen JL, Valiela I. 2001. The ecological effects of urbanization of coastal watersheds: Historical increases in nitrogen loads and eutrophication of Waquoit Bay estuaries. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58(8): 1489–1500.
- Brusca R, Bryner GC. 2004. A case study of two Mexican biosphere reserves: The Upper Gulf of California and Colorado River Delta and the El Pinacate and Gran Desierto de Altar Biosphere Reserves. En: GC Bryner (ed.), *Science and politics in the international environment*. Rowman & Littlefield Publishers, Lanham, Maryland. Pp. 28–64.
- Calderon-Aguilera L, Marinone SG, Aragon-Noriega EA. 2003. Influence of oceanographic processes on the early life stages of the blue shrimp (*Litopenaeus stylirostris*) in the Upper Gulf of California. *J. Mar. Syst.* 39(1): 117–128.
- Chapman VJ. 1976. *Mangrove vegetation*. J. Cramer, Vaduz, 447 pp.
- Childers DL, Day JWJ. 1990. Marsh-water column interactions in two Louisiana (USA) estuaries: II. Nutrient dynamics. *Estuaries* 13(4): 404–417.
- Contreras-Espinosa F, Warner BG. 2004. Ecosystem characteristics and management considerations for coastal wetlands in Mexico. *Hydrobiologia* 511(1): 233–245.
- Eddleman WR, Knopf F, Meanly B, Reid F, Zembal R. 1988. Conservation of North American Rallids. *Wilson Bull.* 100(3): 458–475.
- Ehrenfeld JG. 2000. Evaluating wetlands within an urban context. *Urban Ecosystems* 4(1): 69–85.
- Enríquez-Andrade R, Rodríguez-Dowdell N, Zavala-Gonzalez A, Cardenas-Torres N, Vazquez-Hanckin A, Godinez-Reyes CR. 2003. Conservación y aprovechamiento sustentable del tiburón ballena a través del ecoturismo en Bahía de los Ángeles, Baja California. Reporte presentado a la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas, Ensenada, BC, 130 pp.
- Felger R. 1992. Synopsis of the vascular plants of Northwestern Sonora, Mexico. *Ecologica* 2(2): 11–44.

- Felger RS. 2000. *Flora of the Gran Desierto and Rio Colorado of northwestern Mexico*. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 673 pp.
- Felger RS, Moser MB. 1985. *People of the desert and sea : ethnobotany of the Seri Indians*. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 435 pp.
- Fernández G, de la Cueva H, Warnock N. 2001. Phenology and length of stay of transient and wintering Western Sandpipers at Estero Punta Banda, Mexico. *J. Field Ornithol.* 72(4): 509–520.
- Findlay CS, Houlahan J. 1997. Anthropogenic correlates of species richness in Southeastern Ontario Wetlands. *Conserv. Biol.* 11(4): 1000–1009.
- FONATUR (Fondo Nacional de Fomento al Turismo). 2001. Proyecto Escalera Náutica del Mar de Cortés. Documento Básico. Fondo Nacional de Fomento al Turismo, México, DF, 59 pp.
- Foster J. 1975. Shell middens, paleoecology, and prehistory: The case from Estero Morúa, Sonora, Mexico. *The Kiva* 41(2): 185–194.
- Galindo-Bect MS, Glenn EP, Page HM, Fitzsimmons K, Galindo-Bect LA, Hernández-Ayón JM, Petty RL, García-Hernández J, Moore D. 2000. Penaeid shrimp landings in the upper Gulf of California in relation to Colorado River freshwater discharge. *Fish. Bull.* 98(1): 222–225.
- Gallo-García MC, García-Ulloa-Gomez M, Godinez-Siardia D, Rivera-Gomez K. 2001. Estudio preliminar sobre el crecimiento y sobrevivencia del ostión del Pacífico *Crassostrea gigas* (Thunberg 1873) en Barra de Navidad, Jalisco, Mexico. *Univ. Cienc.* 17(34): 83–97.
- Getches DH. 2003. Impacts in Mexico of Colorado River management in the United States - A history of neglect, a future of uncertainty. En: H Díaz, B Morehouse (eds.), *Climate And Water: Transboundary Challenges In The Americas*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands. Pp. 163–191.
- Glenn EP, O'Leary JW, Watson MC, Thompson TL, Kuehl RO. 1991. *Salicornia bigelovii* Torr.: An oilseed halophyte for seawater irrigation. *Science* 251(4997): 1065–1067.
- Glenn EP, Lee C, Felger R, Zengel S. 1996. Effects of water management on the wetlands of the Colorado River Delta, Mexico. *Conserv. Biol.* 10(4): 1175–1186.
- Glenn EP, Zamora-Arroyo F, Nagler PL, Briggs M, Shaw W, Flessa K. 2001. Ecology and conservation biology of the Colorado River delta, Mexico. *J. Arid Environ.* 49(1): 5–15.
- Glenn EP, Nagler P, Brusca R, Hinojosa-Huerta O. 2006. Coastal wetlands of the northern Gulf of California: inventory and conservation status. *Aquat. Conserv. Mar. Freshwat. Ecosyst.* 16(1): 5–28.

- Gul B, Weber DJ, Ajmal KM. 2001. Growth, ionic and osmotic relations of an *Allenrolfea occidentalis* population in an inland salt playa of the Great Basin Desert. *J. Arid Environ.* 48(4): 445–460.
- Gustanski JA, Squires RH. 2000. *Protecting the land: conservation easements past, present, and future*. Island Press, Washington, DC, 566 pp.
- Gutiérrez-Lacayo M, Bacmeister A, Ortiz-Martínez G, Ortiz-Reyes G, Montesinos-César J. 2003. *Herramientas legales para la conservación de tierras privadas y sociales en México*. Pronatura A.C., México, DF, 145 pp.
- Haig SM, Mehlman DW, Oring LW. 1998. Avian movements and wetland connectivity in landscape conservation. *Conserv. Biol.* 12(4): 749–758.
- Halpin PM. 2000. Habitat use by an intertidal salt-marsh fish: trade-offs between predation and growth. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 198: 203–214.
- Hannaford M, Resh V. 1999. Impact of all-terrain vehicles (ATVs) on pickleweed (*Salicornia virginica* L.) in a San Francisco Bay wetland. *Wetlands Ecol. Manage.* 7(4): 225–233.
- Holland CC, Honea J, Gwin SE, Kentula ME. 1995. Wetland degradation and loss in the rapidly urbanizing area of Portland, Oregon. *Wetlands* 15(4): 336–345.
- Ibarra-Obando SE. 1990. Lagunas costeras de Baja California. *Ciencia y Desarrollo* 16(92): 39–49.
- Kwak TJ, Zedler JB. 1997. Food web analysis of southern California coastal wetlands using multiple stable isotopes. *Oecologia Berlin* 110(2): 262–277.
- Lavín MF, Godínez VM, Álvarez LG. 1998. Inverse-estuarine features of the Upper Gulf of California. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 47(6): 769–795.
- Lazcano C. 2004. Amenazas sobre Bahía de los Ángeles y su entorno natural. en: *El Vigía*, Guaymas, Sonora. 12 de junio de 2004.
- Lefevre JC, Laffaille P, Feunteun E, Bouchard V, Radureau A. 2003. Biodiversity in salt marshes: from patrimonial value to ecosystem functioning. The case study of the Mont-Saint-Michel bay. *C. R. Biol.* 326(Suppl 1): S125–S131.
- Maeda-Martínez AN, Lombeida P, Freitas L. 2001. Cultivo de pectinidos en fondo y en estanques. En: AN Maeda-Martínez (ed.), *Los moluscos pectinidos de Iberoamérica: Ciencia y Acuicultura*. Editorial Limusa, México. Pp. 213–231.
- Morzaria-Luna H, Callaway JC, Sullivan G, Zedler JB. 2004. Relationship between topographic heterogeneity and vegetation patterns in a Californian salt marsh. *J. Veg. Sci.* 15(4): 523–530.
- Nagler PL, Glenn EP, Brusca R. 2004. *Photographic atlas of the Gulf of California wetlands*. University of Arizona, Tucson, Arizona.

- Owen, C. 1999. Hydrology and history: land use changes and ecological responses in an urban wetland. *Wetlands Ecol. Manage.* 6(4): 209–219.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González J, Arellano-Carbajal F, Chee-Barragán A, Correa-Díaz F. 1999. *Gracilariopsis lemaneiformis* beds along the West Coast of the Gulf of California, Mexico. *Hydrobiologia* 398–399: 509–514.
- Pacheco-Ruiz I, Zertuche-González JA, Meling-López AE, Riosmena-Rodríguez R, Orduña-Rojas J. 2006. El límite norte de *Rizophora mangle* L. en el Golfo de California. *Ciencia y Mar* X(28): 19–22.
- Páez-Osuna F, Gracia A, Flores-Verdugo F, Lyle-Fritch L, Alonso-Rodríguez R, Roque A, Ruiz-Fernández A. 2003. Shrimp aquaculture development and the environment in the Gulf of California ecoregion. *Mar. Pollut. Bull.* 46(7): 806–815.
- Pinckney J, Paerl HW. 1997. Anoxygenic Photosynthesis and Nitrogen Fixation by a Microbial Mat Community in a Bahamian Hypersaline Lagoon. *Appl. Environ. Microbiol* 63(2): 420–426.
- Polis GA, Hurd SD. 1996. Linking marine and terrestrial food webs: Allochthonous input from the ocean supports high secondary productivity on small islands and coastal land communities. *Am. Nat.* 147(3): 396–423.
- Polis GA, Anderson WB, Holt RD. 1997. Toward an integration of landscape and food web ecology: The dynamics of spatially subsidized food webs. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 28(1): 289–316.
- Ramsar. 2006. *The List of Wetlands of International Importance*. The Secretariat of the Convention on Wetlands (RAMSAR, Iran, 1971), Gland, Switzerland, 38 pp.
- Ramsar Convention Secretariat. 2004. *The RAMSAR Convention manual: a guide to the Convention on Wetlands (RAMSAR, Iran, 1971)*. RAMSAR Convention Secretariat, Gland Switzerland, 75 pp.
- Ritter EW. 1995. *Investigaciones de ecología social y cambios entre culturas prehistóricas en la región de Bahía de los Angeles, Baja California*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexicali, BC, 201–210 pp.
- Rivera A. 2004. “Tierra y Libertad” contra marina. en: *El Vigía*, Guaymas, Sonora. 4 de junio de 2004.
- Roberts N. 1989. *Baja California plant field guide*. Natural History Publishing Company, La Jolla, California, 309 pp.
- Rodríguez C, Amríz C, James J, Wallace J. 2004. Evaluation of the abundance and diversity of five wetlands within Bahía de los Angeles, Baja California, Mexico, 13 pp.

- Rose MD, Polis GA. 1998. The distribution and abundance of coyotes: The effects of allochthonous food subsidies from the sea. *Ecology* 79(3): 998–1007.
- Sánchez-Piñero F, Polis GA. 2000. Bottom-up dynamics of allochthonous input: Direct and indirect effects of seabirds on islands. *Ecology* 81(11): 3117–3132.
- Saunders S, Mislivets M, Chen J, Cleland D. 2002. Effects of roads on landscape structure within nested ecological units of the Northern Great lakes Region, USA. *Biol. Conserv.* 103: 209–225.
- Schenck W, Gifford E. 1952. Archeological sites on opposite shores of the Gulf of California. *Amer. Antiq.* 17(3): 265.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). 2004. Título de Concesión otorgado en favor de Marina de los Ángeles, S.A. de C.V., para usar y aprovechar bienes de dominio público de la Federación, consistentes en zona marítima para la construcción y operación de una marina, de uso particular, en Bahía de los Ángeles, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California. Secretaría de Comunicaciones y Transporte, Diario Oficial de la Federación, 74–81 pp.
- SECTURE (Secretaría de Turismo del Estado de Baja California). 2002. Programa integral de desarrollo turístico para Baja California 2002–2007. Secretaría de Turismo del Estado de Baja California. Tijuana, Baja California, 115 pp.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2007. Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de reserva de la biósfera, la zona marina conocida como Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes, comprendiendo la zona federal marítimo terrestre correspondiente a la porción de la costa oriental de la península de Baja California, ubicada frente al Municipio de Ensenada, en el Estado de Baja California. *Diario Oficial de la Federación*. Martes 5 de junio, 2007.
- Seminoff JA, Reséndiz A, Nichols WJ. 2002. Home range of green turtles *Chelonia mydas* at a coastal foraging area in the Gulf of California, Mexico. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 242: 253–265.
- Sheridan P, Hays C. 2003. Are mangroves nursery habitat for transient fishes and decapods? *Wetlands* 23(2): 449–458.
- Stolz JF, Margulis L. 1984. The stratified microbial community at Laguna Figueroa, Baja California, Mexico: A possible model for prephanerozoic laminated microbial communities preserved in cherts. *Origins of Life and Evolution of the Biosphere* 14(1–4): 671–679.
- Tapia-López MI. 1988. Caracterización de harina y almidón obtenidas del grano de *Distichlis palmeri* (Vasey). Tesis de Maestría. Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.



- Thom RM. 1984. Primary production in Grays Harbor estuary, Washington (USA). *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* 83(2): 99–105.
- Tyree KD. 1998. Prehistoric significance of non-ornamental modified shell implements from Baja California, Mexico. *Pac. Coast Archeol. Soc. Q.* 34(3): 45–63.
- Valiela I, Teal JM, Volkmann S, Shafer D, Carpenter EJ. 1978. Nutrient and Particulate Fluxes in a Salt Marsh Ecosystem Tidal Exchanges and Inputs by Precipitation and Ground Water. *Limnol. Oceanogr.* 23(4): 798–812.
- Vargas, E. 2004. Avanza escalera náutica. en: *El Vigía*, Ensenada, BC.
- Vargas M, Beltrán J, Ochoa F, Barocio S, Cordero G, Barnetche A, Bathe H, Smith-Guerra F, Danemann G. 2004a. Línea base para la aplicación de instrumentos legales para la conservación de tierras privadas en el corredor costero La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Reporte técnico preparado para el U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Bird Habitat Conservation. Pronatura Noroeste, Ensenada, BC, 80 pp.
- Vargas M, Beltrán J, Ochoa F, Barocio S, Cordero G, Bathe H, Danemann G. 2004b. Portafolio de sitios prioritarios para la conservación del corredor costero La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Reporte técnico preparado para el U.S. Fish and Wildlife Service. Division of Bird Habitat Conservation (4401 N. Fairfax Drive, MBSP-4075, Arlington, VA 22203, EUA) Pronatura Noroeste (Calle Décima No. 60, Ensenada Baja California, CP 22800, México). Ensenada, BC, 42 pp.
- Visscher P, Stolz JF. 2005. Microbial mats as bioreactors: populations, processes, and products. *Palaeogeogr., Palaeoclimat. Palaeoecol.* 219: 87–100.
- West P. 2002. Floral richness, phytogeography, and conservation on islands in Bahía de los Angeles, Baja California, Mexico. Master of Science. The University of Arizona, Tucson, Arizona, 146 pp.
- Whitmore R, Brusca R, León de la Luz J, González-Zamorano P, Mendoza-Salgado R, Amador-Silva E, Holguín G, Magaña-Galván F, Hastings P, Cartron J, Felger R, Seminoff J, McIvor CC. 2004. The ecological importance of mangroves in Baja California Sur: Conservation Implications for an Endangered Ecosystem. En: J-LE Cartron, G Ceballos y RS Felger (eds.), *Biodiversity, ecosystems, and conservation in Northern Mexico*. Oxford University Press, New York, 514 pp.
- Zedler JB. 1982. The ecology of southern California salt marshes: a community profile. FWS/OBS-81/54, U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Service Program, San Diego, California, 110 pp.
- Zedler JB. 1995. Saltmarsh restoration: Lessons from California. Pp. 75–95 en: J. J. Cairns (ed.) *Rehabilitating damaged ecosystems*. CRC Press, Boca Raton. 425 pp.

- Zedler JB, Leach M. 1998. Managing urban wetlands for multiple use: research, restoration, and recreation. *Urban Ecosystems* 2(4): 189–204.
- Zedler JB, Callaway JC, Desmond JS, Vivian SG, Williams GD, Sullivan G, Brewster AE, Bradshaw BK. 1999. Californian salt-marsh vegetation: An improved model of spatial pattern. *Ecosystems* 2(1): 19–35.
- Zengel SA, Meretsky VJ, Glenn EP, Felger RS, Ortiz D. 1995. Cienega de Santa Clara, a remnant wetland in the Rio Colorado delta (Mexico)-vegetation distribution and the effects of water flow reduction. *Ecol. Eng.* 4(1): 19–36.

### COMUNICACIONES PERSONALES

- Carmona Roberto. Laboratorio de Aves. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur. km 5. La Paz 23000, BCS, México.
- Reséndiz Antonio. Laboratorio de investigación de tortugas marinas. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales). Bahía de los Ángeles, BC.

Apéndice 1. Composición específica de la flora vascular registrada en humedales del Corredor Costero La Asamblea-San Francisco, Baja California. Los códigos para cada localidad se detallan en la tabla 1. Se indican las especies observadas (x) y las especies recolectadas (+) y depositadas en el herbario de la Universidad Autónoma de Baja California (BCMEX). También se señala si las especies son endémicas de Baja California (E); listadas en la NOM-059-ECOL-2001 (NOM) como protegidas (Pr), amenazadas (A) o en peligro de extinción (P); citadas como amenazadas en el apéndice II (II) de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Protegidas (CITES); o enlistadas en el *Global Heritage Status Rank* (GHR) como aparentemente abundantes y extendidas (G5), como poco comunes pero no raras (G4), vulnerables (G3), en peligro (G2) o críticamente en peligro (G1)

Taxa	Listado	CA	DJ	GU	GR	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU
Liliopsida												
Agavaceae												
<i>Hesperocallis undulata</i> A. Gray	G3, G4			x					x			
Cyperaceae												
<i>Schoenoplectus americanus</i> ( <i>Scirpus americanus</i> ) (Pers.) Volk. ex Schinz y R. Keller	G5											+
Poaceae												
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	G5				x	x						
<i>Distichlis palmeri</i> (Vasei) Fassett		x		x	x	x		x		+		x
<i>Monanthochloe littoralis</i> Engelm.	G4, G5		x	x	x	+	x			x		x
Magnoliopsida												
Aizoaceae												
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	G5								x	+		+

(Continúa)

Apéndice I. (Continúa)

Taxa	Listado	CA	DJ	GU	GR	Localidades				SR	RI	QU	
						LA	MO	PM	PR				
<i>Amaranthaceae</i>													
<i>Allenrolfea occidentalis</i> (S. Watson)	G4			x	x	+		x			x	x	
Kuntze													
<i>Atriplex barclayana</i> var. <i>sonorae</i> (Standl.) H.M. Hall y Clem	G4					x		x				+	x
<i>Atriplex californica</i> Moq.						x		x					x
<i>Arthrocnemum subterminale</i> ( <i>Salicornia subterminalis</i> ) (Parish) Standl.	G5	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x	x	x
<i>Salicornia bigelovii</i> Torr.	G5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sarcocornia pacifica</i> ( <i>Salicornia virginica</i> ) (Standley) A. J. Scott	G5		x	x	x	x	x	x		x		+	x
<i>Suaeda californica</i> S. Watson	G1			x	x		x	x				+	
<i>Suaeda nigra</i> (Raf.) J.F. Macbr.				x		x							
<i>Anacardiaceae</i>													
<i>Pachycormus discolor</i> (Benth.) Coville	E						x	x		x		x	
<i>Asteraceae</i>													
<i>Amauria rotundifolia</i> Benth.	E			x							x		
<i>Coreocarpus parthenioides</i> Benth.	E			x							x		
<i>Nicolletia trifida</i> Rydb.	E			x							+		+
<i>Perityle emoryi</i> Torr.	G5										+		
<i>Pluchea sericea</i> (Nutt.) Coville		G4, G5											+
<i>Xylothamia difusa</i> (Benth) G.I. Nesom													+

(Continúa)

Apéndice I. (Continúa)

Taxa	Listado	CA	DJ	GU	GR	LA	Localidades					SR	QU	
							MO	PM	PR	RI	RI			
Bataceae														
<i>Batis maritima</i> L.	G4, G5			+				x					x	
Boraginaceae														
<i>Cryptantha barbiger</i> (A. Gray) Greene	G5			x					+					
<i>Cryptantha costata</i> Brandegee	G4, G5			x					x					
<i>Coldenia cuspidata</i> I.M. Johnston	G5												+	
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.													+	
<i>Phacelia scariosa</i> Brandegee				x					+					
Burseraeae														
<i>Bursera hindsiana</i> Engl. In D.C.							x	x			x		x	
Cactaceae														
<i>Cylindropuntia alcahes</i> (F.A.C. Weber)							x							x
F.M. Knuth														
<i>Cylindropuntia cholla</i> (F.A.C. Weber)							x						x	
F.M. Knuth														
<i>Ferocactus gracilis</i> H.E. Gates	E, II			x									x	
<i>Lophocereus schottii</i> (Engelm)													x	
Britton y Rose	G4													
<i>Mammillaria dioica</i> Brandegee	II, G3			x										
<i>Myrtillocactus cochal</i> (Orcutt) Britton y Rose							x						x	
<i>Pachycereus pringlei</i> (S. Watson) Britton y Rose	II						x						x	
<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelm. ex Brandegee)													x	
A. Gibson y K.E. Horak	II						x						x	

(Continúa)

Apéndice I. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades																		
		CA	DJ	GU	GR	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU								
Capparaceae																				
<i>Wislizenia cf. refracta</i>						+														
Convolvulaceae																				
<i>Cuscuta veatchii</i> Brandegee	E			x																
Euphorbiaceae																				
<i>Euphorbia misera</i> Benth	II, G5			x																
<i>Argythamnia lanceolata</i> (Benth.) Muell.-Arg.	G5																			+
<i>Jatropha cinerea</i> (Ortega) Müll. Arg.	G5					x														
<i>Jatropha cuneata</i> Wiggins y Rollins	G4									x										x
Fabaceae																				
<i>Acacia greggii</i> A. Grey	G5					+														
<i>Astragalus magdalenae</i> Greene						+														
<i>Cercidium microphyllum</i> (Torr.)																				
Rose y I.M. Johnston ex. I.M. Johnston	G5																			+
<i>Errazurizia cf. megacarpa</i>				x																x
<i>Phaseolus filiformis</i> Benth.				x																x
<i>Prosopis glandulosa</i> var. <i>torreyana</i> (L.D. Benson)																				
M.C. Johnst.	G5					+														x
Fouquieriaceae																				
<i>Fouquieria diguetii</i> (Tiegh.) I.M. Johnst.																				x
<i>Fouquieria splendens</i> Engelm.	G5			x						+										x
Frankeniaceae																				
<i>Frankenia palmeri</i> S. Watson	G3, G4			x		+														x

(Continúa)

Apéndice I. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades													
		CA	DJ	GU	GR	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU			
<i>Frankenia salina</i> (Molina) I.M. Johnst.	G3, G4						x								
Krameriaceae															
<i>Krameria grayi</i> Rose y Painter	G5					+									
Loasaceae															
<i>Mentzelia hirsutissima</i> S. Watson	G3					+									
Malvaceae															
<i>Sphaeralcea ambigua</i> A. Gray	G4, G5													+	
Papaveraceae															
<i>Eschscholzia minutiflora</i> S. Watson	G5			x					x						
Potamogetonaceae															
<i>Ruppia maritima</i> L.	G5														x
Rhamnaceae															
<i>Ziziphus obtusifolia</i> var. <i>canescens</i> (A. Gray)	G4, G5														+
M.C. Johnst.															
Rhizophoraceae															
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Pr, G5									x				x	x
Santalaceae															
<i>Phoradendron californicum</i> Nutt.	G5									+		x			x
Solanaceae															
<i>Lycium californicum</i> Nutt.	G4											x		x	x
Zygophyllaceae															
<i>Larrea tridentata</i> (DC.) Coville	G5											x		x	+
<i>Viscainoa geniculata</i> (Kellogg) Greene												x		x	x
Total de especies por localidad	-	5	5	5	25	7	28	15	22	19	19	38	5		

Apéndice 2. Composición específica de fauna acuática, macroinvertebrados y peces registrada en humedales del Corredor Costero La Asamblea-San Francisco, Baja California. Los acrónimos para cada localidad se detallan en la tabla 1

Taxa	Localidades													
	AC	AN	AS	CA	DJ	GE	GV	GR	MO	PM	PR	RI	SR	QU
<b>Cnidaria</b>														
Actinaria														
<i>Anthopleura elegantissima</i> Brandt, 1835													x	
<b>Platyhelminthes</b>														
Turbellaria														
<i>Thysanozoon californicum</i> Hyman, 1953			x											
<b>Annelida</b>														
Polychaeta														
<i>Eurythoe</i> sp.	x	x				x	x					x		
<i>Aphrodita</i> sp.	x	x				x	x	x				x		
<i>Cirriformia</i> sp.		x				x	x	x				x		
<i>Anatitides</i> sp.	x	x										x		
<i>Fabribella</i> sp.	x	x					x					x		
<b>Arthropoda</b>														
Remipedia														
Anostraca														
<i>Artemia</i> sp.											x			x
Eucarida														
Decapoda														
<i>Penaeus californiensis</i> (Holmes, 1900)			x											
<i>Upogebia pugettensis</i> Allen, 1976	x	x	x			x	x	x				x		x
<i>Clibanarius digueti</i> Bouvier, 1898		x	x			x	x	x				x		x

(Continúa)



Apéndice 2. (Continúa)

Taxa	Localidades													
	AC	AN	AS	CA	DJ	GE	GV	GR	MO	PM	PR	RI	SR	QU
<i>Callinectes bellicosus</i> Stimpson, 1859	x	x	x			x	x	x				x		
<i>Callinectes arcuatus</i> Ordway, 1863						x	x	x	x					x
<i>Uca princeps</i> (Smith, 1870)			x											
<i>Uca crenulata</i> (Lockington, 1877)	x	x	x		x	x	x	x		x		x		x
<i>Sesarma sulcatum</i> Smith, 1870			x											
<i>Leptodius occidentalis</i> Stimpson	x	x	x			x	x					x		x
<i>Eurytium albidigitum</i> Rathbun	x	x	x			x	x					x		
<b>Mollusca</b>														
Scaphopoda														
Dentaliidae														
<i>Dentalium splendida</i> Sowerby, 1832													x	
Bivalvia														
Ostridae														
<i>Myrakeena angelica</i> Rochebrune, 1895			x	x		x							x	
Pinnidae														
<i>Atrina tuberculosa</i> Sowerby, 1835													x	
Pholadidae														
<i>Pholas chiloensis</i> Molina 1782			x	x									x	
Psammobiidae														
<i>Heterodonax pacificus</i> Conrad, 1837								x	x				x	
Solecurtidae														
<i>Tagelus californianus</i> Conrad, 1837													x	
<i>Tagelus peruvianus</i> Pilsbry y Olsson, 1941			x	x									x	

(Continúa)

Apéndice 2. (Continúa)

Taxa	Localidades													
	AC	AN	AS	CA	DJ	GE	GV	GR	MO	PM	PR	RI	SR	QU
Solenidae														
<i>Solen rostriformis</i> Dunker, 1862		x	x			x							x	
Veneridae														
<i>Chione californiensis</i> Broderip, 1835					x								x	
<i>Chione goidia</i> Broderip y Sowerby, 1829					x								x	
<i>Chione undatella</i> Sowerby, 1835					x								x	
<i>Dosinia dunkeri</i> Philippi, 1944					x								x	
<i>Dosinia ponderosa</i> Schumacher, 1817					x								x	
<i>Megapitaria squalida</i> Sowerby, 1835					x								x	
<i>Protothaca grata</i> (Say, 1830)			x		x								x	
Gastropoda														
Cerithiidae														
<i>Cerithium stercusmuscarum</i> Valenciennes 1833		x				x							x	
Fasciolaridae														
<i>Pleuroploca princeps</i> Sowerby, 1825		x				x							x	
Olividae														
<i>Olivella dama</i> (Wood, 1828)		x												
Nassariidae														
<i>Nassarius iodes</i> Dall, 1917		x												
<i>Nassarius moestus</i> Hinds 1844,		x												
NERITIDAE														
<i>Theodoxus luteofasciatus</i> Miller, 1879		x											x	
POTIMIDAE														
<i>Cerithidea mazatlanica</i> (Carpenter, 1857)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

(Continúa)

Apéndice 2. (Continúa)

Taxa	Localidades													
	AC	AN	AS	CA	DJ	GE	GV	GR	MO	PM	PR	RI	SR	QU
Trochidae														
<i>Tegula rugosa</i> Adams, 1853	x													
Turbinidae														
<i>Turbo fluctuosus</i> Wood, 1828	x											x		
<b>Echinodermata</b>														
Echinoidea														
<i>Encope grandis</i> L. Agassiz, 1841												x		
<i>Brissus obesus</i> Verrill, 1867												x		
Asteroidea														
<i>Helaster kubiniji</i> Xantus 1860					x									
<b>Pisces</b>														
Mugiliformes														
Mugilidae														
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	x	x	x	x		x	x	x				x		x
Myliobatiformes														
Dasytidae														
<i>Dasyatis dipterura</i> (Jordan y Gilbert, 1880)	x	x	x	x		x								
Urolophidae														
<i>Urobatis maculatus</i> Garman, 1913	x	x	x	x		x								
<i>Urobatis concentricus</i> Osburn y Nichols, 1916	x	x	x	x		x								
Perciformes														
Gobiidae														
<i>Gobiosoma chiquita</i> (Jenkins y Evermann, 1889)	x	x	x	x		x	x	x				x		x

Apéndice 2. (Continúa)

Taxa	Localidades															
	AC	AN	AS	CA	DJ	GE	GV	GR	MO	PM	PR	RI	SR	QU		
Haemulidae																
<i>Haemulon sexfasciatum</i> Gill, 1862						x										
Tetraodontiformes																
Diodontidae																
<i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus, 1758				x		x		x							x	
Tetraodontidae																
<i>Sphoeroides annulatus</i> Jenyns, 1842				x		x		x							x	
<i>Sphoeroides lobatus</i> (Steindachner, 1870)				x		x		x							x	
Total de especies por localidad	10	26	16	1	14	16	11	8	1	1	1	35	3	1		

Apéndice 3. Composición específica de fauna terrestre, reptiles, aves y mamíferos, registrada en los humedales del Corredor Costero La Asamblea-San Francisco, Baja California. Los acrónimos para cada localidad se detallan en la tabla 1. Se señala si las especies son: endémicas a Baja California (E), listadas en la NOM-059-ECOL-2001 (NOM) como protegidas (Pr), amenazadas (A) o en peligro de extinción (P), citadas como amenazadas en el apéndice II (II) de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Protegidas (CITES), o enlistadas en el Global Heritage Status Rank (GHR) como aparentemente abundantes y extendidas (G5), como poco comunes pero no raras (G4), vulnerables (G3), en peligro (G2) o críticamente en peligro (G1)

Taxa	Listado	Localidades											
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU	
<b>Reptilia</b>													
Lacertilia													
Anguidae													
<i>Elgaria multicolor</i> Blainville 1835	Pr, G5	x			x					x			x
Crotaphytidae													
<i>Crotaphytus vestigiatus</i> Smith & Tanner 1972	G5	x		x						x			x
Eublepharidae													
<i>Coleonyx switaki</i> (Murphy 1974)	E, G4				x					x			x
<i>Coleonyx variegatus</i> (Baird, 1859)	Pr, G5	x		x						x			x
Gekkonidae													
<i>Phyllodactylus xanti</i> Cope, 1863	E, Pr, G5	x		x						x			x
Phrynosomatidae													
<i>Callisaurus draconoides</i> Blainville 1835	A, G5	x		x						x			x
<i>Petrosaurus mearnsi</i> (Stejneger, 1894)	E, Pr, G4				x					x			x
<i>Petrosaurus thalassinus</i> (Cope 1863)	E, Pr	x		x						x			x
<i>Phrynosoma coronatum</i> (Blainville 1835)	G4				x					x			x
<i>Phrynosoma platyrhinos</i> Girard 1852	G5				x					x			x

(Continúa)

Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades												
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU		
<i>Sceloporus magister</i> Hallowell, 1856	G5	x		x	x	x		x		x		x		x
<i>Sceloporus orcutti</i> Stejneger, 1893	E, G5				x			x		x		x		x
<i>Urosaurus graciosus</i> Hallowell, 1854	G5	x	x			x		x		x		x		x
<i>Urosaurus nigricaudus</i> Cope, 1864	G5	x	x		x	x		x		x		x		x
<i>Uta stansburiana</i> Baird & Girard, 1852	G5	x	x	x	x	x		x		x		x		x
Scincidae														
<i>Eumeces gilberti</i> Van Denburgh, 1896	Pr, G5				x							x		
Teiidae														
<i>Cnemidophorus hyperythrus</i> Cope, 1863	E, G5	x	x	x	x	x		x		x		x		x
<i>Cnemidophorus tigris</i> Baird and Girard, 1852	G5							x						x
Xantusidae														
<i>Xantusia vigilis</i> Baird, 1858	G5					x								
Serpentes														
Boidae														
<i>Charina trivirgata</i> Cope 1868	A, G4, G5									x				x
Colubridae														
<i>Lampropeltis getula</i> L. 1766	A, G5					x				x				x
Viperidae														
<i>Crotalus exsul</i> (= <i>C. ruber</i> ) Garman, 1884	E, A				x					x				x
Aves														
Accipitridae														
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	Pr, G5													x
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	G5													x
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	G5		x	x				x						x

(Continúa)

Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	CA	DJ	GR	GU	Localidades													
						LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU							
Alcedinidae																			
<i>Ceryle alcyon</i> (Linnaeus, 1758)	G5																		x
Anatidae																			
<i>Anas acuta</i> Linnaeus, 1758	G5																		x
<i>Anas americana</i> (Gmelin, 1789)	G5																		x
<i>Anas discors</i> Linnaeus, 1766	G5																		x
<i>Anas clypeata</i> Linnaeus, 1758	G5																		x
<i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758	G5																		x
<i>Anas cyanoptera</i> Vieillot, 1816	G5																		x
<i>Aythya affinis</i> (Eyton, 1838)	G5						x												x
<i>Aythya americana</i> (Eyton, 1838)	G5																		x
<i>Aythya valisineria</i> (Wilson, 1814)	G5																		x
<i>Bucephala clangula</i> (Linnaeus, 1758)	G5																		x
<i>Melanitta perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	G5																		x
<i>Oxyura jamaicensis</i> (JF Gmelin, 1789)	G5																		x
Apodidae																			
<i>Aeronautes saxatalis</i> (Woodhouse, 1853)	G5																		x
Ardeidae																			
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	G5						x				x								x
<i>Ardea herodias</i> (Linnaeus, 1758)	G5						x				x								x
<i>Egretta rufescens</i> (JF Gmelin, 1789)	Pr, G4						x												x
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	G5																		x
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	G5																		x
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	G5																		x

(Continúa)

## Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades																		
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU								
Bombycillidae																				
<i>Phainopepla nitens</i> (Swainson, 1838)	G5																			x
<i>Bombycilla cedrorum</i> Vieillot, 1808	G5																			x
Caprimulgidae																				
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	G5																			x
Cathartidae																				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	G5	x	x	x		x				x										x
Certhiidae																				
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> (Lafresnaye, 1835)	G5																			x
<i>Cistothorus palustris</i> (Wilson, 1810)	G5																			x
<i>Poliophtila caerulea</i> (Linnaeus, 1766)	G5																			x
<i>Poliophtila californica</i> Brewster, 1881	A, G3																			x
<i>Poliophtila melanura</i> Lawrence, 1857	G5																			x
<i>Auriparus flaviceps</i> (Sundevall, 1850)	G5																			x
Charadriidae																				
<i>Charadrius alexandrinus</i> Linnaeus, 1758	G4									x										x
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	G5							x					x							x
<i>Charadrius vociferus</i> Linnaeus, 1758	G5	x	x																	x
<i>Himantopus mexicanus</i> (Muller, 1776)	G5																			x
Columbidae																				
<i>Zenaidura asiatica</i> (Linnaeus, 1758)	G5																			x
<i>Zenaidura macroura</i> (Linnaeus, 1758)	G5																			x
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	G5																			x

(Continúa)



Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades																				
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU										
Cathartidae																						
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	G5	x	x	x	x	x															x	
Certhiidae																						
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> (Lafresnaye, 1835)	G5																				x	
<i>Cistothorus palustris</i> (Wilson, 1810)	G5																				x	
<i>Poliophtila caerulea</i> (Linnaeus, 1766)	G5																				x	
<i>Poliophtila californica</i> Brewster, 1881	A, G3																				x	
<i>Poliophtila melanura</i> Lawrence, 1857	G5																				x	
<i>Auriparus flaviceps</i> (Sundevall, 1850)	G5																				x	
Charadriidae																						
<i>Charadrius alexandrinus</i> Linnaeus, 1758	G4									x											x	
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	G5										x										x	
<i>Charadrius vociferus</i> Linnaeus, 1758	G5											x									x	
<i>Himantopus mexicanus</i> (Muller, 1776)	G5												x								x	
Columbidae																						
<i>Zenaida asiatica</i> (Linnaeus, 1758)	G5																				x	
<i>Zenaida macroura</i> (Linnaeus, 1758)	G5																				x	
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	G5																				x	
Corvidae																						
<i>Aphelocoma californica</i> (Vigors, 1839)	G5																				x	
<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	G5																				x	
Emberizidae																						
<i>Agelaius phoeniceus</i> (Linnaeus, 1766)	G5																				x	

(Continúa)

## Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades											
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU	
<i>Cardinalis cardinalis</i> (Linnaeus, 1758)													x
<i>Chondestes grammacus</i> (Say, 1823)	G5												x
<i>Dendroica coronata</i> (Linnaeus, 1766)	G5												x
<i>Geothlypis trichas</i> (Linnaeus, 1766)	G5												x
<i>Icterus cucullatus</i> Swainson, 1827	G5												x
<i>Molothrus ater</i> (Boddaert, 1783)	G5												x
<i>Passerculus sandwichensis</i> (Gmelin, 1789)	A, G5				x								x
<i>Spizella breweri</i> Cassin, 1856	G5												x
<i>Sturnella neglecta</i> Audubon, 1844	G5												x
<i>Vermivora celata</i> (Say, 1823)	G5												x
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i> (Bonaparte, 1826)	G5												x
<i>Zonotrichia leucophrys</i> (Forster, 1772)	G5												x
Falconiformes													
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	G5								x				x
Fregatidae													
<i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914	G5	x	x	x	x				x				x
Fringillidae													
<i>Carpodacus mexicanus</i> (Muller, 1776)	G5												x
Gaviidae													
<i>Gavia immer</i> (Brunnich, 1764)	G5	x	x	x	x				x				x
Haematopodidae													
<i>Haematopus palliatus</i> Temminck, 1820	G5									x			
Hirundinidae													
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	G5												x
<i>Tachycineta albilinea</i> (Lawrence, 1863)													x

(Continúa)

Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	CA	DJ	GR	GU	LA	MO	Localidades				SR	QU
								PR	PM	PR	RI		
<i>Tachycineta thalassina</i> (Swainson, 1827)	G5											x	
<i>Tachycineta bicolor</i> (Vieillot, 1808)	G5												x
Laniidae													
<i>Lanius ludovicianus</i> Linnaeus, 1766													x
Laridae													
<i>Larus heermanni</i> Cassin, 1852	Pr, G4	x	x	x	x						x	x	
<i>Larus livens</i> Dwight, 1919	Pr, G4	x	x	x	x						x	x	
<i>Larus philadelphia</i> (Ord, 1815)	G5					x							
<i>Sterna caspia</i> Pallas, 1770	G5												x
<i>Sterna maxima</i> Boddaert, 1783	G5	x	x	x	x	x							
Neomorhidae													
<i>Geococcyx californianus</i> (Lesson, 1829)	G5												x
Odontophoridae													
<i>Callipepla californica</i> (Shaw, 1798)	G5												x
Passeridae													
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	G5												x
<i>Anthus rubescens</i> (Tunstall, 1771)	G5												x
Pelecanidae													
<i>Pelecanus occidentalis</i> (Linnaeus, 1766)	G4	x	x	x	x	x	x				x	x	
Phalacrocoracidae													
<i>Phalacrocorax auritus</i> (Lesson, 1831)	G5	x	x	x	x	x					x	x	
Picidae													
<i>Picoides scalaris</i> (Wagler, 1829)	G5												x
<i>Melanerpes uropygialis</i> (Baird, 1854)	G5												x

(Continúa)

Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades																
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU						
Podicipedidae																		
<i>Aechmophorus occidentalis</i> (Lawrence, 1858)	G5			x	x	x	x	x	x									x
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	G5																	x
<i>Podiceps nigricollis</i> Brehm, 1831	G5								x									x
Rallidae																		
<i>Porzana carolina</i> (Linnaeus, 1758)	G5																	x
<i>Fulica americana</i> Gmelin, 1789	G5																	x
Scolopacidae																		
<i>Actitis macularia</i> (Linnaeus, 1766)	G5																	x
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	M, G5																	x
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	M, G5																	x
<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758)	G5																	x
<i>Calidris mauri</i> (Cabanis, 1857)	G5																	x
<i>Calidris minutilla</i> (Vieillot, 1819)	G5								x									x
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i> (Gmelin, 1789)	G5																	x
<i>Limnodromus</i> sp. Wied-Neuwied, 1853	G5																	x
<i>Numenius americanus</i> Bechstein, 1812	G5																	x
<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	G5																	x
<i>Phalaropus tricolor</i> (Vieillot, 1819)	G5																	x
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	G5																	x
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	G5																	x
Strigidae																		
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	G5																	x

(Continúa)

Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades																			
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU									
Sturnidae																					
<i>Toxostoma cinereum</i> (Xantus de Vesey, 1860)	G5																				x
<i>Mimus polyglottos</i> (Linnaeus, 1758)																					x
Sulidae																					
<i>Sula leucogaster</i> (Boddaert, 1783)	G5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Threskiornithidae																					
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	G5																				x
Trochilidae																					
<i>Calypte costae</i> (Bourcier, 1839)	G5																				x
Tyrannidae																					
<i>Sayornis saya</i> (Bonaparte, 1825)	G5																				x
<i>Sayornis nigricans</i> (Swainson, 1827)	G5																				x
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	G5																				x
<i>Myiarchus cinerascens</i> (Lawrence, 1851)	G5																				x
<b>Mammalia</b>																					
Insectivora																					
Soricidae																					
<i>Notiosorex crawfordi</i> (Coues, 1877)	A, G5																				x
Chiroptera																					
Phyllostomidae																					
<i>Choeronycteris mexicana</i> Tschudi, 1844	A, G4																				x
Vespertilionidae																					
<i>Antrozous pallidus</i> (LeConte, 1856)	G5	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

(Continúa)

Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades												
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU		
<i>Eptesicus fuscus</i> (Beauvois, 1796)	G5					x				x			x	x
<i>Lasius cinereus</i> (Beauvois, 1796)	G5									x				x
<i>Myotis californicus</i> (Audubon & Bachman, 1842)	G5	x		x		x					x			x
<i>Myotis vivesi</i> Menegaux, 1901										x				x
<i>Pipistrellus hesperus</i> (H. Allen, 1864)	G5			x		x				x				x
Carnivora														
Canidae														
<i>Canis latrans</i> Say, 1823	G5		x	x		x				x			x	x
<i>Vulpes velox</i> (Say, 1823)	A, G3		x	x		x				x			x	x
Felidae														
<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	G5				x	x				x				x
Mephitidae														
<i>Spilogale putorius</i> Linnaeus, 1758	G5				x					x				x
Mustelidae														
<i>Taxidea taxus</i> Schreber, 1778	A, G5				x	x				x				x
Rodentia														
Heteromyidae														
<i>Dipodomys merriami</i> Mearns, 1890	G5	x		x		x				x			x	x
Muridae														
<i>Peromyscus boylii</i> Baird, 1855	G5									x				x
<i>Peromyscus eremicus</i> Baird, 1858	G5				x					x			x	x
<i>Peromyscus maniculatus</i> Wagner, 1845	G5	x	x	x		x				x			x	x
Sciuridae														
<i>Ammospermophilus leucurus</i> (Merriam, 1889)	G5	x	x		x	x				x			x	x

(Continúa)

Apéndice 3. (Continúa)

Taxa	Listado	Localidades																
		CA	DJ	GR	GU	LA	MO	PM	PR	RI	SR	QU						
Lagomorpha																		
Leporidae																		
<i>Lepus californicus</i> Gray, 1837	G5	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Total de especies por localidad	-	26	26	33	45	47	30	41	40	33	33	129	14					

