

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

Se puede descargar en la siguiente dirección: http://www.ramsar.org/ris/key_ris_index.htm.

Categorías aprobadas en la Recomendación 4.7 (1999) y modificadas por la Resolución VIII.13 de la 8ª Conferencia de las Partes Contratantes (2002) y Resoluciones IX.1, Anexo B, IX.6, IX.21 y IX. 22 de la 9ª Conferencia de las Partes Contratantes (2005).

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

Laura Martínez Ríos del Río
Coalición para la protección de Bahía de San Quintín:
Pro Esteros, A. C., Terra Peninsular, A. C., The Nature
Conservancy, Pronatura Noroeste, A. C.
Calle 4ª #210 esq. con Moctezuma, Zona Centro
Ensenada, Baja California C.P. 22830
Tel. y fax: (646) 178-60-50 y 178-01-62
Correo-e: proesteros@gmail.com

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

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

Junio 28 de 2007

3. País:

México

4. Nombre del sitio Ramsar:

Bahía de San Quintín

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 incluido:

a) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): sí X -o- no

b) formato digital (electrónico) (optativo): sí X -o- no

8. Coordenadas geográficas (latitud / longitud): 30° 20" N y 30° 32" N, 115° 55" W y 116° 02"

W

9. Ubicación general:

La Bahía de San Quintín se localiza en la Delegación de San Quintín, Municipio de Ensenada, Baja California, México, en la costa occidental de la península. Cerca de la bahía y hacia el Este se localizan los poblados de San Quintín y Lázaro Cárdenas. La población importante más cercana es la ciudad de Ensenada, cabecera municipal, ubicada a 180 Km. al Norte y con una población de alrededor de 400,000 habitantes.

10. Altitud: (media y/o máx. y mín.) Mín.: 10 msnm, Max.: 260 msnm (Volcán Kenton)

11. Área: (en hectáreas) 5,438 ha.

12. Descripción general del sitio:

La región de San Quintín está formada por una planicie costera, conocida como Valle de San Quintín, y una laguna costera ligeramente hipersalina, la Bahía de San Quintín. La actividad agrícola de riego, sujeta a los aportes de agua subterránea, domina el valle; la acuicultura de ostras, dependiente de los nutrientes y la materia orgánica de las surgencias, domina la bahía. Este hábitat es el componente más sureño (junto con el área de El Rosario) de la provincia florística Californiana y de la provincia faunística San Dieguense (Aguirre *et al.*, 1999; POEBC, 2005), y contiene varias especies y subespecies endémicas de plantas y animales. La parte marina del sistema puede todavía ser considerada como un ambiente prístino, con marismas y lechos de pastos marinos donde se protegen diversas especies de peces durante su etapa de vida como juveniles y que constituyen uno de los sitios de invernación más importantes (refugio y sitios de alimentación) a una importante población de aves migratorias entre las que se cuenta la branta negra (*Branta bernicla nigricans*). La bahía ha sido sitio de estudio, tanto para investigadores mexicanos como para norteamericanos, durante los últimos 30 años, en los que se ha generado información base para medir y evaluar los cambios ocurridos en partes de la costa californiana.

13. Criterios de Ramsar:

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9

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

Criterio 1: La Bahía de San Quintín es uno de sólo dos humedales en la costa occidental de Baja California, que representan lo que en épocas pasadas era un ecosistema más común en la región biogeográfica Californiana. Su biodiversidad deriva de su alta productividad, al ser un ecosistema que cuenta con una gran variedad de hábitats en un saludable estado de conservación y de estar ubicada en una región biogeográfica Mediterránea de transición entre zonas templadas y subtropicales. En esta área convergen flora y fauna con afinidades tropicales y templadas, dándole un carácter único a la región (Aguirre *et al.*, 1999). Por las características antes mencionadas, el humedal es considerado raro o poco común para esta región biogeográfica (Californiana).

Criterio 2: La Bahía de San Quintín alberga las poblaciones reproductoras más importantes de una especie y cinco subespecies de aves amenazadas o en peligro: el rascón picudo californiano (*Rallus longirostris levipes*), la polluela negra (*Laterallus jamaicensis*), el charrán mínimo (*Sterna antillarum browni*), el gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis beldingi*), la perlita bajacaliforniana norteña (*Poliophtila californica*)

atwoodi) y el chorlo nevado occidental (*Charadrius alexandrinus nivosus*) (Massey y Palacios, 1994). Es la zona de mayor densidad de parejas de *Polióptila californica atwoodi* (Massey y Palacios, 1994); y es el único lugar en la costa del Pacífico de Baja California en que se han avistado recientemente polluelas negras (*Laterallus jamaicensis*) (Erickson *et al.*, 1992), especie en peligro de extinción (NOM-059-ECOL-2001). Asimismo existen poblaciones de búho cuerno corto (*Asio flammeus*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*) (Aguirre *et al.*, 1999), especies bajo Protección Especial según la NOM-059-ECOL-2001. Para el caso de los mamíferos, tenemos la presencia de la musaraña adornada (***Sorex ornatus***): Es probable que la actividad agrícola en la región haya restringido el ámbito de distribución de esta especie, lo que la coloca en la categoría de sujeta a protección especial por la NOM-059-ECOL-2001 (Aguirre *et al.*, 1999).

En el contexto regional, la Bahía de San Quintín es la única área natural en la región Mediterránea de la Alta y Baja California que permanece relativamente intacta en sus funciones ecológicas como laguna costera, a la vez que es un área escénica de gran belleza. Muchas de las especies y subespecies de conservación prioritaria dependen en gran medida de la salud o estado de conservación de este humedal para su supervivencia (Aguirre *et al.*, 1999).

Criterio 3: En San Quintín existen al menos diez especies de plantas endémicas a la zona Mediterránea, tales como *Astragalus harrisonii* (Fabaceae), *Chorizanthe chaetophora* (Polygonaceae), *Chorizanthe interposita*, *Chorizanthe jonesiana*, *Chorizanthe turbinata*, *Dudleya anthony* (Crassulaceae), *Erigonum fastigiatum*, *Hazardia berberidis* (Compositae), *Oenothera wigginsii* (Onagraceae) y *Senecio californicus* var. *Anemophilus* (Compositae); el matorral costero es el mejor preservado en Baja California y ocurre en forma de manchas extensas en el estado. Los prados de plantas marinas y vegetación de marisma son los mejor conservados de todos los existentes en las lagunas costeras de Baja California. Varias especies de plantas formadoras de dunas alcanzan el límite de su distribución sureña en la Bahía de San Quintín: *Cakile maritima* (cohete marino), *Ambrosia chamissonis* y *Carpobrotus chilensis*. El sistema de dunas costeras ubicado entre Ensenada y San Quintín, con 25 especies, es el más diverso de Baja California (Aguirre *et al.*, 1999). En cuanto a la fauna, podemos citar a la **Musaraña adornada (*Sorex ornatus*)**: Endémica del mediterráneo bajacaliforniano (Mellink, 2002). Alcanza el límite Sur de su distribución al Norte de El Socorro, unos 20 Km. al Sur de San Quintín.

Criterio 4: La Bahía de San Quintín es importante en el contexto biogeográfico de la región Baja Californiana, pues es hábitat, zona de reproducción e invernación de varias especies y subespecies de aves, como se mencionó en el Criterio 2. Además, acoge a más de 25,000 aves playeras migratorias durante el invierno (Page *et al.*, 1997); es un punto muy importante del corredor migratorio del Pacífico para aves acuáticas, playeras y canoras, por ejemplo el playero occidental (*Calidris mauri*) y la branta negra (*Branta bernicla nigra*), de la cual se sabe que entre el 30 y 50% de su población total inerva en la zona (Massey y Palacios, 1994). Por otra parte, la planta conocida como pico de ave de la marisma (*Cordylanthus maritimus maritimus*), sólo crece actualmente en siete localidades de la región Californiana, siendo la Bahía de San Quintín uno de estos sitios, donde se registró un agrupamiento muy grande de esta especie en 1986 (Zembal y Massey, 1986; en Martínez-Fragoso, 1992), (Aguirre *et al.*, 1999). Es también área de invernación para rapaces como el tecolote llanero (*Athene cunicularia*), el búho cuerno corto (*Asio flammeus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) (Aguirre *et al.*, 1999).

Criterio 5: En los años de 1991, 1992 y 1993 se realizaron censos de aves playeras migratorias invernantes en los humedales costeros de Baja California. Los censos llevados a cabo en la Bahía de San Quintín registraron totales de 24,016, 27,291 y 25,649, respectivamente (Page *et al.*, 1997). Sin embargo no se cuenta con estudios más actuales al respecto.

Criterio 6: La población de *Rallus longirostris levipes*, especie en peligro de extinción, en la Bahía de San Quintín es mayor que la población total de esta subespecie en toda California (Zembal y Massey, 1981). El umbral del 1% que da Wetlands International (2002) para el rascón picudo californiano (*Rallus longirostris levipes*) es de 10. La bahía también es sitio de invernación para el 30-50% de la población total

de la branta negra (*Branta bernicla nigricans*), cuyo umbral del 1% (Wetlands International 2002) es de 50.

15. Biogeografía

a) **región biogeográfica:** Baja California

b) **sistema de regionalización biogeográfica** (incluya referencia bibliográfica): Regionalización Biogeográfica de México. Referencia: CONABIO, 1998. La Diversidad Biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

16. Características físicas del sitio:

Clima: A nivel regional, la corriente marina de California, proveniente de Alaska, viaja por el fondo marino y al llegar a zonas poco profundas genera la advección de aguas frías ricas en nutrientes (surgencias), las cuales a su vez aportan viento frío y húmedo a la atmósfera pero las temperaturas cálidas en la península provocan la pérdida de esta humedad. En presencia del fenómeno de El Niño el ciclo natural se invierte, provocando pulsos de abundancia y escasez de nutrientes, lo cual es una de las fuerzas motoras más importantes de la biodiversidad local (Pro Esteros, 2000). La temperatura media anual es de 15.8 °C, con mínimas y máximas de 0 °C y 42 °C. Los meses más fríos son de diciembre a marzo y los más cálidos de julio a octubre. La precipitación media anual es de 138.8 mm (Pro Esteros, 2000).

Geología: Las terrazas y mesetas costeras están formadas por una secuencia de rocas sedimentarias marinas constituidas por areniscas, limolitas y lutitas de la Formación Rosario del Cretácico Superior, y la Mesa de San Simón está conformada por conglomerados del Plioceno compuesto por fragmentos de granito y caliza metamorfozada cementados por una matriz arcillosa-arenosa. Durante el Pleistoceno y Reciente dio inicio la actividad volcánica localizada al poniente de la planicie costera que formó el Campo Volcánico de San Quintín (CVSQ). Este corta y se desarrolla sobre el relleno sedimentario neogénico que sobreyace a la Formación Alisitos del Cretácico, y consiste en por lo menos 12 conos cineríticos de composición basáltica que se esparcieron en un área irregular de aproximadamente 190 Km.2. El valle fluvial de San Quintín y la laguna costera de San Quintín confirman que la laguna costera de Bahía Falsa es de origen tectónico y contemporáneo con las terminales del vulcanismo (complejo volcánico de San Quintín) que emergió al SW de la planicie costera durante el Pleistoceno (Pro Esteros, 2000).

Hidrología Superficial: La Región Hidrológica No. 1 (Baja California Noroeste-Ensenada) tiene su vertiente sobre el océano Pacífico. Una de sus cuencas es "A" (nombrada Arroyo Escopeta-Arroyo San Fernando), que cuenta con dos subcuencas, f (Arroyo La Escopeta) y e (Arroyo San Simón); estos dos últimos abarcan los arroyos La Escopeta, Nueva York, Agua Chiquita y San Simón. Además, sus desembocaduras llegan al Complejo Lagunar de las Bahías San Quintín y Falsa (CLBSQF). El escurrimiento superficial se caracteriza por venir de la Sierra San Pedro Mártir, y en el Valle de San Quintín éste es del 0 al 5%, siendo el Arroyo San Simón el principal escurrimiento que llega al CLBSQF. El cálculo de la precipitación media anual de la cuenca del Arroyo San Simón se realizó para 34 años, de 1960 a 1993, y dio como resultado 247.26 mm anuales; el área de la cuenca es de 1,671 Km.2 y comprende 66.896 Km.2 (4.0%) de superficie permeable, 160.00 Km.2 (9.58%) de área semipermeable y 1444.104 Km.2 (86.42%) de área impermeable. El coeficiente de escurrimiento medio de la cuenca es de 8.77%, con un volumen de escurrimiento medio anual de 42" 030,139.33m3. El volumen mínimo de escurrimiento, 8" 141,338.25 m3, se presentó en 1961, y el volumen máximo de escurrimiento, 202" 861,281.50 m3, se acumuló principalmente en los meses de enero-febrero de 1993 (Pro Esteros, 2000).

Hidrología Subterránea: Las formaciones geológicas de la región definen los tipos de unidades geohidrológicas del Valle de San Quintín. En la cuenca baja existen dos unidades: la semipermeable por el contenido de areniscas de origen marino que forman las terrazas y la permeable, que son depósitos aluviales y de litoral que constituyen la unidad de almacenamiento y extracción de agua subterránea. El acuífero de San Simón tiene una recarga de 13.0 Mm³ y una extracción de 13.5 Mm³, donde se corre el riesgo de agotarlo en caso de incrementar su extracción. Es importante resaltar que, producto de la sobreexplotación de los mantos freáticos y por su cercanía con el medio marino, se presenta la intrusión de agua de mar (Pro Esteros, 2000).

Medio Marino: Las lagunas costeras se encuentran flanqueadas por dos barras arenosas: la de Bahía Falsa, formada entre dos volcanes, con una extensión de 7 Km. y la de Punta Azufre, de aproximadamente 5.5 Km. en la parte Sur de Bahía San Quintín. Abarcan un área de 42 Km.², con una profundidad promedio de 2 m y un volumen aproximado de 90x10⁶ m³. La boca de acceso a las lagunas se encuentra permanentemente abierta, conectada al mar por un canal de 15 m de profundidad, la cual va disminuyendo hacia el interior. Es una laguna costera hipersalina que presenta un comportamiento antiestuarino con aportes de agua dulce a través del Arroyo San Simón en época de lluvias (Pro Esteros, 2000).

Temperatura del agua El intervalo de temperatura es de 13.3 °C a 25.3 °C, con un promedio anual de 18.4 °C, mientras que para otoño e invierno se reportan un máximo de 16 °C y un mínimo de 13.5 °C. Para invierno-primavera el mínimo es de 12.8 °C y el máximo de 20.3 °C (Pro Esteros, 2000).

Salinidad Existe homogeneidad en la columna de agua, con valores máximos de 34 ‰ y mínimos de 33.6 ‰ para otoño. En invierno la salinidad se comporta de manera inversa a la fluctuación de la marea, con valores disminuyendo en el flujo y aumentando en el reflujó, al igual que la temperatura, y tiene además un gradiente con los valores de fondo levemente más altos que los superficiales. También se tienen para invierno-primavera valores de 34.27 ‰ a 36.86 ‰. (Pro Esteros, 2000).

Oxígeno El rango varía de 3.4 a 6.8 ml/l durante el otoño, y de 5.5 a 6.8 ml/l en invierno. Su distribución superficial se relaciona con la temperatura; esto es, en invierno el contenido de oxígeno es mayor y en verano menor. Otros autores han encontrado, para las estaciones de invierno y primavera, un intervalo de 4.23 a 7.73 ml/l (Pro Esteros, 2000).

Potencial de hidrógeno (pH) Se reporta un valor mínimo de 8.4 y un máximo de 8.55 unidades de pH para invierno y primavera (Pro Esteros, 2000).

Velocidad del viento La velocidad del viento en otoño e invierno varía de 2 a 12 m/s. Durante el verano se presentan vientos del NW que alcanzan hasta 9.7 m/s, y los vientos dominantes registrados en los últimos años fueron con dirección NW y SW principalmente, y SE para 1997, con una velocidad promedio de 10 m/s (Pro Esteros, 2000).

Mareas Al no existir agentes internos de consideración, como descargas de agua dulce constantes, hay un predominio de la marea astronómica en la circulación y en el intercambio del volumen con el océano. El intervalo de mareas promedio es de 2.22 m, con un intervalo medio en mareas equinocciales de 3.18 m (Pro Esteros, 2000).

Circulación marina La circulación termohalina en la laguna se ve afectada principalmente por procesos de evaporación y calentamiento; la diferencia de temperatura y salinidad entre el mar abierto y las lagunas hace que domine la circulación por diferencia de densidad. La marea astronómica es el factor de mayor importancia en la hidrodinámica de ambos brazos de la laguna. La respuesta de la circulación del agua al efecto del viento es mayor en regiones cercanas a la Boca en Bahía Falsa y a las

regiones más cercanas a la Cabeza en Bahía San Quintín. Los tiempos de residencia son mayores en las zonas más internas de ambos brazos de agua. La capacidad de dispersión en Bahía Falsa es menor que en Bahía San Quintín. La densidad disminuye hacia el interior de la bahía y aumentan la temperatura y la salinidad; por lo tanto, la temperatura es el factor más importante en la distribución de densidad, es decir, el proceso de calentamiento domina sobre el de evaporación. Esto hace que en la mayoría de los casos las aguas tiendan a fluir hacia fuera de la bahía por la superficie y el agua de mar fluya por debajo.

En la zona comprendida desde el codo hasta la cabeza de Bahía San Quintín las distribuciones verticales de las variables evidencian también la existencia en algunos casos de circulación por gradientes de densidad gobernada por la salinidad, indicando la influencia de la evaporación, debida a los vientos y a la baja humedad del aire (Pro Esteros, 2000).

Tiempo de residencia del agua Se ha estimado que el intercambio de agua entre la bahía y el océano se realiza en un promedio de tres semanas. Sin embargo, estudios más recientes mencionan un tiempo de residencia máximo de 32 días (para una partícula que recorre toda la bahía) y un promedio mínimo de tres horas en donde se presenta una contracorriente Norte; en cuanto a Bahía Falsa, varía de 85 horas (3.5 días) a 328 horas (13.6 días), con un promedio de 209 horas (8.7 días) (Pro Esteros, 2000).

Corrientes La corriente residual es uno o dos órdenes de menor magnitud que la debida a la marea. Sin embargo, los flujos persistentes de entrada y salida brindan condiciones de renovación permanente, lo que puede ser importante en estudios ecológicos, de calidad del agua y de transporte de sedimentos. La corriente residual promedio en el interior es de 0.04 m/s (Pro Esteros, 2000).

Partículas sólidas Este término incluye el seston, que contempla los aspectos de composición y concentración. Los valores de seston total registrados en la bahía varían de 0.4 a 14.8 mg/l, mientras que la fracción orgánica es de 0.2 a 7.6 mg/l y la inorgánica va de 0 a 11.6 mg/l. El porcentaje de terrígenos presentes en el material en suspensión probablemente afecta el crecimiento por el gasto energético extra que utiliza el organismo en la separación de partículas alimenticias (Pro Esteros, 2000).

Sedimento Existen cuatro tipos de sedimentos en la zona: 1) arena fina en áreas cercanas a la barra Oeste de la bahía; 2) arcilla compacta y componentes de arena y limo en el canal principal; 3) arena mezclada con limos de tamaño medio en las praderas de *Zostera*; y por último, 4) limo con contenidos altos de materia orgánica y sin materia vegetal visible en la parte central de la zona de cultivo (Pro Esteros, 2000).

Surgencias En las cercanías de isla San Martín se localiza una zona de surgencia que tiene influencia sobre el agua de la bahía y de manera más particular sobre Bahía Falsa, lo que le aporta, durante los meses de mayo a agosto, aguas relativamente frías y ricas en nutrientes (Pro Esteros, 2000).

Metales traza En Bahía San Quintín existen dos fuentes de aporte de metales. La primera está asociada a nutrientes por medio de surgencias, principalmente del cadmio y el zinc; la segunda se compone de material detrítico de la erosión del batolito peninsular (cobre y hierro, principalmente) y del material ígneo del complejo volcánico rico en aluminio, hierro, manganeso, cromo y níquel. En Bahía Falsa, que se caracteriza por estar conformada por sedimentos finos con un contenido de materia orgánica relativamente alto, existe una acumulación de cadmio en éstos. En un estudio se reporta que los valores de metales pesados en la almeja cultivada *Chione* fueron, para el plomo, de 0.463 ppm, y para el cadmio, de 0.174 ppm (Pro Esteros, 2000).

Productividad primaria Bahía San Quintín es un cuerpo de agua fértil al igual que Bahía Falsa, la cual posee un patrón de sucesión fitoplanctónica regular donde se verifica la mayor influencia de las aguas oceánicas sobre esta última. La productividad primaria media superficial es de 27 mgCm³/h, con un intervalo de ± 3.2 . El ciclo de mareas influye fuertemente en las variaciones diurnas de concentraciones

de clorofila "a". Son abundantes los feopigmentos (productos de degradación de la clorofila) en Bahía San Quintín, lo que puede ser índice de alta productividad secundaria. Los gradientes de concentraciones presentes son más fuertes durante el otoño y el verano, con una distribución en parches. Los valores de clorofila "a" varían de 0.8 a 15.7 mg/m³, con un promedio de 3.1 mg/m³ (Pro Esteros, 2000).

Fosfatos y silicatos La concentración de fosfatos y silicatos en Bahía San Quintín aumenta en forma general de la boca hacia el interior de la misma. Alcanzan valores muy altos, arriba de 4μM para fosfatos y más de 38μM para silicatos. Las concentraciones de ambos en la boca son más altas en verano que en invierno por el efecto de las surgencias. Las mayores concentraciones en el interior no provocan necesariamente un aumento de biomasa en el fitoplancton, ya que esta depende, además, de los gradientes de temperatura y salinidad, encontrándose en verano menor biomasa asociada a mayores concentraciones de nutrientes. La bahía es un cuerpo productor de nutrientes inorgánicos en solución. Sus abundantes poblaciones de pastos marinos actúan como trampa de material orgánico, ocurriendo en el fondo un intenso proceso de remineralización (Pro Esteros, 2000).

Fallas geológicas Existen varias fallas en el valle, cuya distribución es la siguiente: una al Sur del Arroyo Santo Domingo, en la Colonia Vicente Guerrero y otra ubicada en el cauce del Arroyo Nueva York, hacia el Este del poblado de San Quintín. Hacia el sureste del valle se localizan tres fallas que bordean la meseta de San Simón, en el Arroyo Agua Chiquita; otra en la parte Sur del cauce del Arroyo San Simón y una más ubicada entre las anteriores, conocida como "Escarpe Cantú", la cual es un alineamiento que sobresale marcando la terminación abrupta de las terrazas marinas, extendiéndose 20 Km. en dirección Noroeste-Sureste y terminando cerca del poblado Ejido Francisco Villa. Además, hay dos fallas normales menores, una al Sur de la Laguna Figueroa, que termina en la desembocadura del Arroyo Nueva York en la Bahía San Ramón y otra que abarca desde el Volcán Riveroll hasta la costa. (Pro Esteros, 2000)

Sismicidad Se considera a la región como asísmica, dada la baja ocurrencia de sismos en el área que abarca desde el Valle de San Quintín hacia el Sur hasta el paralelo 28° (Pro Esteros, 2000).

Tsunamis Para que un sismo cause un maremoto se necesita que éste tenga ciertas características, entre otras: una magnitud mínima de 6.5 grados en la escala de Richter, que esté asociado a una falla vertical del lecho marino y que tenga una profundidad focal somera (menor de 60 km). Los sismos que ocurren en la Península de Baja California, al estar asociados a fallas de tipo horizontal, no causan maremotos, de tal forma que la costa del Valle de San Quintín no presenta riesgo alguno por maremotos de origen local. Sin embargo, la costa occidental de Baja California es la más vulnerable al arribo de este tipo de fenómenos de origen lejano, procedentes de la fuente sísmica más activa del mundo, el Cinturón Sísmico Circunpacífico (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003; Pro Esteros, 2000).

Inundaciones y desbordamiento de cauces de arroyos En general, las inundaciones se presentan en zonas donde el drenaje natural, urbano o agrícola es insuficiente cuando se presentan eventos extremos de lluvia. A esto se suma la obstrucción del cauce natural de los arroyos y afluentes por la depositación de desechos sólidos. Las lluvias que se han registrado con precipitaciones mayores al 100% de la media anual se han presentado en 1965, 1976, 1978, 1979, 1980, 1982, 1983, 1993 y 1995. La estadística analizada correspondió a los años de 1959 a 1995. El año de 1993 se caracterizó por la presencia de lluvias máximas, jamás antes registradas, presentándose avenidas en los principales escurrimientos de los arroyos Santo Domingo y San Simón, entre otros, provocando el derrumbe de puentes carreteros e inundaciones en las partes bajas de los pueblos ribereños. Por lo que respecta a los riesgos que se presentan debido al posible desbordamiento de arroyos, se considera que los arroyos que presentan mayor peligro para la población del Valle de San Quintín son: Santo Domingo, Agua Chiquita, Nueva York, San Simón y La Escopeta (Pro Esteros, 2000).

Sequías Las pérdidas económicas que éstas ocasionaron en la agricultura y la ganadería durante el período de 1988-1995 fueron: 19,930 ha de cultivo, 1,347 cabezas de ganado, 14,325 ha forestales. Se registraron más de 61 incendios forestales. La sequía más larga de la cual se tiene conocimiento tuvo una duración de casi 22 años, desde 1956 hasta 1977, causando grandes pérdidas a la ganadería. La última sequía se presentó durante siete años, de 1983 a 1990, y redujo el hato ganadero de 10,000 cabezas de ganado vacuno a sólo 1,000 (Pro Esteros, 2000).

Erosión del suelo La actividad agrícola en el área constituye la principal causa de erosión inducida. Asimismo, la problemática en la tenencia y especulación de la tierra y el interés por desarrollar usos habitacionales, tales como fraccionamientos, son otras causas de la deforestación que trae como consecuencia la erosión del suelo (Pro Esteros, 2000).

Erosión hídrica El agua, el viento, los cambios térmicos y los agentes biológicos y mecánicos son causantes de la erosión; en el caso de la erosión hídrica la importancia del escurrimiento superficial constituye el principal agente de remoción y arrastre del material intemperizado. Asimismo, la actividad agrícola y la deforestación sin prácticas de control adecuadas constituyen las principales causas de erosión inducida (Pro Esteros, 2000).

Heladas Se presentan en el invierno en los meses de diciembre, enero y febrero, con una duración de 1 a 8 días, afectando principalmente al cultivo de tomate (Pro Esteros, 2000).

17. Características físicas de la zona de captación: El área aproximada de cada cuenca se encuentra determinada por el uso potencial de los siguientes acuíferos: la cuenca de Santo Domingo, 1,660 Km.2, la cuenca de San Quintín, 950 Km.2, y la cuenca de San Simón 1,930 Km.2; juntas abarcan un total de ~ 4,500 Km.2. Estas tres cuencas están incluidas en la región hidrológica 1 (Ensenada), las cuales drenan al Océano Pacífico (Martínez-Fragoso, 1992). De acuerdo a la carta de suelo publicada en el Atlas Nacional del Medio Físico, en Bahía San Quintín existen tres tipos de suelo (Martínez-Fragoso, 1992):

- **Unidad Solonchak (Z):** este tipo de suelo se caracteriza porque presenta un alto contenido de sales en algunas partes o en todo el suelo. La vegetación típica que lo cubre es de pastizales o halófitas, y es menos susceptible a la erosión; las subunidades que lo conforman son: Gleyco (Zg), Mólico (Zm), Órtico (Zo) y Takyrico (Zt).
- **Unidad Andosol (T):** este tipo de suelo está formado por las cenizas de los volcanes, es de color negro en la superficie y es altamente susceptible a la erosión. Las subunidades que lo conforman son: Húmico (Th), Mólico (Tm), Órtico (To) y Vítico (Tv).
- **Unidad Xerosol (X):** este tipo de suelo es de color claro en la superficie, pobre en materia orgánica y la vegetación que lo cubre característicamente son pastizales y arbustos, y la susceptibilidad a la erosión es baja. Las subunidades que lo conforman son: Cálxico (Xk), Gypsico (Mg), Háplico (Xh) y Lúvico.

El clima que corresponde a la región es: $BW_{ks}(e)$

Donde: B = Grupo de climas secos W = Clima muy árido k = Clima templado con verano cálido y temperatura media anual entre 12 y 18° C. s = Régimen de lluvias de invierno: por lo menos tres veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad fría del año que en el más seco. e = Oscilación anual de las temperaturas medias mensuales: extremoso (entre 7 y 14° C).

18. Valores hidrológicos:

Recarga de mantos acuíferos El Valle de San Quintín recibe importantes recargas hidráulicas a través de los arroyos La Escopeta, Nueva York, Agua Chiquita y San Simón; de estos, destaca el último

por la magnitud y cantidad de agua que descarga en épocas de lluvia extraordinarias, así como por la cantidad de materiales que deposita tanto en el valle como en la Bahía de San Quintín. Este gran cúmulo de sedimentos permeables ha permitido que se acumule agua en el subsuelo, dando origen a la presencia de acuíferos que se han opuesto al avance del agua marina, la cual, sin embargo, ha logrado avanzar en los últimos años debido a la sobreexplotación de estos acuíferos para la agricultura del valle.

Sedimentación La tasa de depositación en Bahía Falsa fue calculada por medio de trampas de sedimento durante un ciclo anual. Existe una variación estacional de 13.7 kg/m²/mes en verano y una mínima de 5.8 kg/m²/mes durante el invierno. El producto del metabolismo de los ostiones cultivados en la bahía contribuye a la tasa de depositación. La media de la materia orgánica en el sedimento fue de 8%. La tasa de biodepositación (por ostiones) fué de 0.5 g ostra/día; en total, los individuos en cultivo pueden contribuir con un mínimo de 400 kg diariamente.

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: Enumere los tipos dominantes por orden de importancia (por zona) en el sitio Ramsar, empezando por el tipo que abraza más superficie. H; J; G; F; E; B;

20. Características ecológicas generales:

Canal principal/planicies lodosas La característica dominante de Bahía San Quintín son sus planicies lodosas. La vegetación característica de este hábitat es de dos tipos: la marina, formada por extensos bancos del pasto marino *Zostera marina*, el cual cubre varias hectáreas y está mejor desarrollada en la parte media de la bahía; estos pastos permanecen ligeramente sumergidos durante la marea baja. El otro tipo de vegetación consiste en una extensa marisma que abarca casi la mitad de los márgenes más bajos de la bahía y esta sujeta al régimen de mareas. Ambos tipos de vegetación son contiguos, pero usualmente se encuentran separados por una amplia o estrecha franja de arena o lodos. Los canales más hondos de la bahía (~ 1 m) en marea baja se encuentran libres de pastos marinos. Existen canales con una profundidad menor a esta y grandes extensiones someras, que al verse expuestas en marea baja se puede observar que están bordeados por la *Zostera marina*. Generalmente los canales tienen una profundidad de 5 a 7 m, con un registro de 11.6 m. El brazo Este de la bahía posee sólo escasos parches de pasto marino. La flora algal de la bahía es inconspicua, a excepción de las epífitas de *Zostera marina*; las macroalgas están confinadas a la playa rocosa a lo largo de la península entre los dos brazos de la bahía. A pesar de esto varias especies se pueden encontrar con una abundancia moderada. Las planicies poseen numerosos canales de marea que corren a través de la marisma y las planicies lodosas. En estas planicies es posible observar colonias de algas verdes. Estos tapetes algales comúnmente se encuentran en áreas arcillo-silicosas de la zona intermareal (Pro Esteros, 2002).

Marisma Extensas marismas sujetas a inundación periódica por las mareas se encuentran a lo largo del margen Norte y Este del brazo Este de la bahía. La morfología de esta área es de dunas pequeñas y planicies sin rocas; por el contrario, la parte central y Oeste de la bahía se caracterizan por sus bordes agudos con afloramiento de roca volcánica. Las marismas se ubican en la parte noroeste del brazo Este y se encuentran en cuatro planicies relativamente pequeñas localizadas entre estos afloramientos. Las marismas predominan en la playa sureste y Sur de la bahía. La zona baja de la marisma en casi todas las áreas consiste en una banda de *Spartina foliosa*. Por encima de la zona de *Spartina* predomina la marisma de *Salicornia virginica* sola o mezclada con otras especies. En tiempos pasados el brazo Oeste de la bahía estuvo inundado; es por esto que estas marismas son más viejas que aquellas que se desarrollaron a lo largo de la playa interna del brazo de la Bahía San Quintín (Pro Esteros, 2002).

Transición (dunas, vegetación costera y suelos volcánicos) La marisma de *Salicornia virginica* cede gradualmente su lugar a la vegetación árida de las zonas más altas. Esta estrecha zona de transición se caracteriza por tres especies de la marisma: *Salicornia subterminalis*, *Distichlis spicata* y *Frankenia palmeri*, las cuales no están sujetas a inundaciones periódicas por la marea y sólo sufren inundaciones en invierno en mareas extraordinariamente altas y en la primavera son inundadas por agua dulce. El ecotono más común entre la marisma y la vegetación de tierras altas se da en lomeríos y colinas arenosas. Pocas marismas son cortadas de manera abrupta por el afloramiento de roca volcánica o dunas. Recientemente, el disturbio en las dunas ha provocado que éstas se diseminen directamente a la marisma por acción de los fuertes vientos del noroeste (Pro Esteros, 2002).

Matorral costero y matorral desértico El matorral costero se mezcla con el chaparral en las laderas con exposición Sur, característicamente secas y rocosas, y se vuelve dominante a bajas elevaciones. Estas comunidades tienen una apariencia más abierta, con más cactáceas y varias especies de plantas de vida corta. Los arbustos son menos verdes, rígidos y leñosos, con hojas más delgadas y blandas. Muchas de las especies son parcialmente deciduas. El matorral costero lo encontramos confinado a la costa de Tijuana a El Rosario (Pro Esteros, 2002).

Ripario El sistema ripario de la costa del Pacífico está formado por arroyos semi-perennes que sustentan campos agrícolas en los valles y las planicies. Ninguno de estos arroyos desemboca en el mar desde su origen, excepto durante la temporada de lluvias. Cada hábitat ripario tiene elementos muy característicos propios a ese lugar. Ciertas especies son comunes a todos aquellos hábitats que se han conservado relativamente prístinos (Pro Esteros, 2002).

Campos agrícolas Un estudio en 1985 acerca de las malezas en los campos de cultivo reportó un total de 48 especies en 16 familias, todas ellas fanerógamas. Cuatro familias fueron las más comunes en los campos de cultivo (Gramineae, Compositae, Brassicaceae and Chenopodiaceae). Los principales productos agrícolas son: tomate, fresa, flores, papas, cebollita de cambray, chile, calabacitas, lechuga, repollo, pepino, calabaza, alfalfa, cebada, avena, trigo, pastizales de centeno, etc. (Pro Esteros, 2002).

21. Principales especies de flora:

Pico de ave de la marisma (*Cordylanthus maritimus maritimus*): Es endémica de la región biogeográfica Californiana. Crece solamente en las regiones superiores de las marismas costeras, donde hay inundación debida a un patrón regular de mareas, pero no diario. Es un hemiparásito sobre las raíces de las plantas, aunque no se conoce la magnitud del parasitismo. Se le encuentra creciendo en asociación con varias especies de plantas de marismas, pudiendo cualquiera de ellas ser plantas huéspedes. Dada su restringida distribución geográfica (en Baja California sólo se le encuentra en el Estero de Punta Banda y en la Bahía de San Quintín) y sus requerimientos de hábitat, el futuro de esta especie se prevé muy precario. Su limitado crecimiento en Baja California indica que pudiera ser una especie en peligro de extinción en México, al igual que en Estados Unidos (Martínez-Fragoso, 1992,

Zedler *et al.*, 2001).

Dudleya (*Dudleya anthonyi*): Esta especie crece en las faldas de los volcanes de San Quintín y es endémica a esa área y a la cercana Isla San Martín. En esta isla su distribución se ve restringida debido a la introducción de conejos. El desarrollo de centros turísticos o de casas de campo en San Quintín podría también eliminar a esta especie del área (Martínez-Fragoso, 1992).

Pasto marino (*Zostera marina*): El pasto marino es la especie de alga predominante en bahías y áreas costeras protegidas a lo largo de la costa del Pacífico de Baja California. La preservación y mantenimiento de hábitats saludables de pasto marino es importante tanto para la economía como para la ecología de la región, pues proporcionan alimento y sustrato para una variedad de especies de peces y moluscos (Barnard 1962; Rosales-Casián 1996, 1997; en Ward *et al.*, 2003), algunas de las cuales son base para la pesquería local de subsistencia y la pesquería comercial (p. ej., maricultura de mariscos, pesca de langosta, pesca deportiva) (Aguirre-Muñoz *et al.*, 2001; Ibarra-Obando *et al.*, 2001; en Ward *et al.*, 2003). El pasto marino sirve de alimento a varias especies de aves migratorias que incluyen a patos y gansos, p. ej. la branta negra, que migra desde Alaska para pasar el invierno en las lagunas costeras de Baja California. En estas localidades la branta se alimenta exclusivamente de *Z. marina* (Ibarra-Obando y Ríos, 1993, Ward *et al.*, 2003, Derksen y Ward, 1993).

Hierba cordón (*Spartina foliosa*): Localmente muy común, domina la marisma baja y puede por ello ser considerada biogeográficamente importante, ya que al Norte de la región Californiana esta especie se ha vuelto escasa en los humedales. Además, cuando la hierba cordón es abundante, provee un excelente hábitat de anidación para el rascón picudo californiano (*Rallus longirostris levipes*), especie en peligro de extinción (Massey *et al.*, 1984).

Especies introducidas:

- Hielito (*Mesembryanthemum crystallinum*)
- Hielito (*Mesembryanthemum nodiflorum*)

22. Principales especies de fauna:

Aves

Rascón picudo californiano (*Rallus longirostris levipes*): Especie considerada “probablemente extinta en el medio silvestre”, según la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-2001. La población de *Rallus longirostris levipes* en la Bahía de San Quintín en 1981 era mayor que la población total de esta subespecie en toda California (Zembal y Massey, 1981; en Aguirre *et al.*, 1999), aunque no se cuenta con datos recientes sobre su situación actual. De acuerdo a Eddelman *et al.* la principal amenaza para esta especie es la fragmentación y destrucción de su hábitat como producto de la urbanización (Eddelman *et al.*, 1988). A esta amenaza pueden añadirse otras, como el avance de la agricultura sobre la marisma alta; el uso de pesticidas en los hábitats agrícolas, lo que representa un peligro para la avifauna y sus fuentes de alimentación; el pastoreo excesivo de chivas y vacas, amenaza reciente sobre las marismas de la Bahía, que conduce a la pérdida de cobertura emergente, pisoteo y perturbación de aves anidantes, y puede tener efectos profundamente negativos sobre las aves que anidan en el suelo, como el rascón; el disturbio humano es también una amenaza para la conservación de las áreas naturales y los recursos de este humedal. La cercanía de la Bahía de San Quintín a los principales centros de población de California la vuelve accesible para turistas con diversos intereses (caza y pesca deportivas, campismo, navegación, buceo, etc.), y la presión sobre sus áreas naturales y sus recursos se da todo el año (<http://www.fws.gov/birds/waterbirds/statusassessment/Clapper%20Rail5.pdf>).

Polluela negra (*Laterallus jamaicensis coturniculus*): Especie protegida por la NOM-ECOL-059-

2001 en la categoría de Peligro de Extinción (Aguirre *et al.*, 1999), ha sido detectada recientemente en la Bahía de San Quintín (Erickson *et al.*, 1992). Históricamente su ámbito de distribución abarcaba desde San Quintín hacia el Norte hasta San Telmo pero el hábitat para esta especie en esa zona ha desaparecido (Wilbur, 1987, Erickson *et al.*, 1992), por lo que la Bahía de San Quintín es un área de suma importancia para la conservación de la polluela negra en el Noroeste de Baja California.

Charrán mínimo (*Sterna antillarum browni*): La bahía se considera área de anidación para esta especie. En Baja California se sabía hasta hace poco que esta ave anidaba solamente en el Estero de Punta Banda y en la Bahía de San Quintín, en la costa Oeste, y en la Laguna Percebú, en la costa Este. A esta lista de sitios de anidación debe añadirse la Laguna Figueroa, en la costa Oeste, donde en dos visitas realizadas en junio y julio de 1990 se encontraron nidos activos, realizándose observaciones y mediciones para conocer su éxito reproductivo (Palacios y Alfaro, 1991). El charrán mínimo está sujeto a protección especial, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-2001, pues se encuentra en peligro de extinción. Su hábitat de anidación lo conforman las dunas y playas arenosas, donde se dan las principales amenazas para esta especie: perturbación y disturbio por actividades humanas tales como el paso de vehículos todoterreno durante la temporada de reproducción, que destruyen nidos, huevos y crías (Martínez-Fragoso, 1992), además de la perturbación por las mascotas de los turistas (Palacios y Alfaro, 1991). En la Bahía de San Quintín y en Laguna Figueroa no existe ningún mecanismo de protección para esta especie. Todos los sitios de anidación conocidos necesitan protegerse para prevenir que esta ave se extinga en la región (Martínez-Fragoso, 1992).

Branta negra (*Branta bernicla nigricans*): Uno de los sitios más importantes para la branta en México es la Bahía de San Quintín. Es un sitio primordial tanto para la invernación como para el reabastecimiento durante la migración otoñal y primaveral. Aquí inverna el 30-50% de la población total de branta negra, que invernán en México. La importancia de la bahía fue particularmente evidente durante el evento de “El Niño” en 1997-98, cuando se redujo el número de brantas en todos los sitios principales de invernación en México, excepto en la bahía de San Quintín, la cual albergó más de 60,000 brantas o >50% de la población (Pacific Flyway Council, 2002). Probablemente la mayor amenaza para la branta en esta región es la pérdida de sus zonas de alimentación en la marisma como resultado de la construcción de desarrollos turísticos (Pacific Flyway Council, 2002). Otras perturbaciones sobre la branta en San Quintín son las de los cazadores, aviones, vehículos acuáticos y depredadores aéreos (Derksen y Ward, 1993).

Gorrión sabanero (*Passerculus sanwichensis beldingi*): Esta subespecie es residente permanente de la marisma. Su rango geográfico de distribución va de Santa Bárbara, California, hasta San Quintín. Está clasificada como especie en peligro de extinción por el Estado de California (Martínez-Fragoso, 1992) y como Amenazada por la NOM-ECOL-059-2001. Este gorrión anida en los bordes superiores de las marismas donde su nido está protegido de las mareas altas. Debido a que su rango de distribución se extiende solamente al Sur hasta San Quintín, existen sólo dos marismas que pueden recibir poblaciones grandes: el estero de Punta Banda y Bahía de San Quintín (Martínez-Fragoso, 1992). Es así que se le considera vulnerable al daño o destrucción de su hábitat por el dragado y relleno de los humedales en cualquiera de estas dos marismas (Aguirre *et al.*, 1999).

Perlita bajacaliforniana norteña (*Poliptila californica atwoodi*): Nueva subespecie, descrita en 1994, endémica del noroeste de Baja California (desde el Arroyo El Rosario hasta casi la frontera con E.U.A.) (Mellink, 2002) y que se halla amenazada, pues depende fuertemente del matorral costero para su supervivencia. Esta comunidad vegetal ha desaparecido en buena medida de otras zonas en la costa Norte de Baja California, pero aún se conserva en buen estado en la región de San Quintín, ofreciendo esperanzas para la conservación de esta ave (Mellink y Rea, 1994).

Chorlo nevado (*Charadrius alexandrinus nivosus*): Especie amenazada (NOM-ECOL-059-2001) que anida en las zonas arenosas de la bahía. Suele compartir los hábitat de anidación con *Sterna*

antillarum browni (Aguirre *et al.*, 1999), por lo que enfrenta las mismas amenazas que aquella (Palacios y Alfaro, 1991; Lafferty *et al.*, 2006).

Reptiles

Lagartija sin patas (*Anniella geronimensis*): Endémica a la región de San Quintín, se le encuentra en la planicie costera entre el Arroyo de San Telmo y el Arroyo de El Rosario, incluyendo la isla de San Gerónimo (Mellink, 2002). Su hábitat se reduce a las zonas de dunas arenosas costeras formadas por la acción del viento (Grismer, 2002), lo que limita mucho su distribución geográfica y la vuelve muy vulnerable a la urbanización que destruye ese hábitat (Aguirre *et al.*, 1999). Sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-ECOL-059-2001.

Mamíferos

Rata de prado de San Quintín (*Microtus californicus aequivocatus*): Especie endémica a la zona mediterránea de Baja California, su distribución se restringe a la planicie costera ubicada entre los arroyos San Telmo y El Rosario. Está al borde de la extinción debido a la pérdida de hábitat como resultado del desarrollo agrícola de la región (Aguirre *et al.*, 1999). Es una subespecie geográficamente aislada probablemente extinta (Mellink, 2002).

Rata canguro de San Quintín (*Dipodomys gravipes*): Endémica, se le encuentra en la planicie costera entre el Arroyo de San Telmo y el Arroyo de El Rosario (Mellink, 2002). Sujeta a protección especial por la NOM-ECOL-059-2001. Su hábitat y ámbito de distribución se han reducido debido a los desarrollos turísticos de la zona, así como a la agricultura, y actualmente enfrenta serios problemas de conservación. Al parecer es muy afín a los terrenos planos y no tolera el desarrollo agrícola (Best y Lackey, 1985). Existen evidencias sólidas de que muy probablemente esté extinta (Arita y Ceballos, 1997; Mellink, 2002).

Especies localmente comunes

- Lobo marino de California (*Zalophus californianus*)
- Foca común (*Phoca vitulina*)
- Delfín tursión (*Tursiops truncatus*)

23. Valores sociales y culturales:

Uso histórico Época Precolonial: Existen evidencias que indican que en el periodo precolonial la bahía fue frecuentada y utilizada por los aborígenes regionales. Con base en los concheros y algunos artefactos y proyectiles líticos que se han encontrado en la localidad, se infiere que la Bahía de San Quintín fue zona de caza de aves acuáticas migratorias y tortugas marinas. Además, se cree que varios moluscos y peces fueron comúnmente extraídos de sus márgenes internos. Durante esta época la bahía sirvió como puerto de refugio y zona de pesca para las balsas de tule que los aborígenes utilizaban dentro y fuera de la misma en sus actividades pesqueras (Martínez-Fragoso, 1992). Hace aproximadamente 3,000 años las dunas fueron muy importantes para la sociedad indígena. Siete sitios arqueológicos, que consisten en áreas de apilamiento de conchas (concheros), áreas con restos de herramientas líticas y campamentos estacionales se han descrito y se encuentran en el área de Punta Mazo (Serrano-González, 1998). Época Colonial: Lo único que se conoce de este periodo es que las salinas que se encuentran al Norte de San Quintín fueron explotadas regularmente por los misioneros (Martínez-Fragoso, 1992). Época Moderna: Hacia principios del siglo XIX la bahía fue frecuentada por navíos norteamericanos en transacciones de contrabando y, más tarde, por barcos balleneros. Durante dicho siglo la bahía también fue explotada comercialmente por su abundante población de nutrias marinas (*Enhydra lutris*), las cuales fueron exterminadas completamente por cazadores norteamericanos

y rusos antes de 1850. No fue sino hasta alrededor de 1895 cuando se inició el proceso de colonización y establecimiento de comunidades fijas. En esos años unas corporaciones norteamericanas, y más tarde inglesas, iniciaron un proyecto a gran escala de colonización y desarrollo de la agricultura local. Durante esta época se construyó un muelle para exportar las cosechas de un molino harinero, el cual formaba la parte central del poblado. La villa estaba conectada hacia el Norte mediante una línea de ferrocarril. La zona agrícola de temporal fue establecida en las planicies del Este y Sur de la bahía. Esta empresa prosperó únicamente de 1890 a 1910, ya que la escasez de lluvia hizo que en pocos años desapareciera, dejando a San Quintín como un pueblo fantasma (Martínez-Fragoso, 1992). El siguiente periodo de actividad notable en la bahía de San Quintín se inició en los años de 1920 y principios de 1930, con el establecimiento de una planta empacadora de abulón y langosta. Esta planta estaba localizada en Punta Abulón, al pie del volcán Ceniza. Las instalaciones consistieron de un muelle corto y la planta empacadora. Las capturas se realizaban en las afueras de la bahía, principalmente en la isla San Martín, y la producción total era exportada a E.U.A. (Nishikawa, 1970; en Martínez-Fragoso, 1992). Esta planta fue posteriormente trasladada a Isla de Cedros en los años „30s, dejando atrás un montículo de conchas de abulón compuesto por más de 100,000 conchas, que en la década de los años “ 70 se explotaron (Martínez-Fragoso, 1992). La desaparición de esta empacadora trajo como consecuencia una nueva baja en la población, lo que duró alrededor de diez años, hasta que finalizó la Segunda Guerra Mundial, época en que se inició la explotación de almeja pismo en la bahía de San Quintín. Esta explotación se prolongó en forma intermitente hasta principios de 1970, cuando los bancos quedaron prácticamente agotados. Durante la década de los „50s y principios de los „60s estuvo en operación una pequeña planta de sardina localizada en las antiguas instalaciones del molino harinero. Esta planta era capaz de producir 800 cajas de latas de sardina al día, y explotaba los recursos de sardina, macarela y charrito, los se capturaban en mar abierto en un radio de 80 Km. alrededor de San Quintín. La pesca la realizaba una sola embarcación de 20 ton. de capacidad entre los meses de octubre y marzo. La planta era operada por entre 30 y 60 trabajadores y contaba con un pequeño muelle. En los últimos 40 años la región de la bahía que actualmente se conoce como Molino Viejo ha sido el centro de operación en la explotación de abulón y langosta de Isla San Martín. Por aquí se abastecen los campos pesqueros de la región y se desembarcan las capturas. También es de hacerse notar que Molino Viejo ha sido el laboratorio base de campo para casi todas las exploraciones científicas que se han realizado en San Quintín (Martínez-Fragoso, 1992).

Por otro lado, durante 1960 y 1961 se explotó la grava volcánica en las faldas del Cerro Kenton, construyéndose para ello un embarcadero a través de un chute a un chalán que la trasladaba a E.U.A. En épocas recientes se ha convertido en un centro de recreación para turistas debido a la pesca y caza de aves migratorias, principalmente la Branta negra (*Branta bernicla*) (Nishikawa, 1979; en Martínez-Fragoso, 1992).

Es hasta la década de 1970-1980 cuando la región de San Quintín observa un crecimiento sostenido en todos los aspectos, el cual le ha llevado a tener la conformación socio-económica que actualmente existe. Un factor importante que impulsó dicho crecimiento sostenido fue el desarrollo de las actividades agrícolas a raíz de la creación de los ejidos del Valle de San Quintín (SEDUE, 1988; en Martínez-Fragoso, 1992). Aunado a esto la apertura de la carretera Transpeninsular a principios de los „70s, como principal vía de comunicación a lo largo de toda la península de Baja California, fue también un factor decisivo para el desarrollo contemporáneo de la región. Por lo anterior se puede afirmar que su crecimiento no ha sido de una forma natural, sino impulsado por factores externos. Otro acontecimiento sobresaliente que ocurrió en esa misma década fue el inicio, a partir de 1976 (Ibarra-Obando, 1990), de un cultivo a gran escala de ostión japonés (*Crassostrea gigas*), utilizando como arte básico sargas sostenidas por balsas flotantes. Éstas, en grandes cantidades, se han ido colocando a través de los años sobre una gran superficie de Bahía Falsa.

Uso sustentable y desarrollo A pesar de que en muchos proyectos donde se cultivan recursos naturales es difícil lograr un desarrollo sustentable, en la Bahía de San Quintín el uso sustentable se ha

practicado diariamente durante 30 años. El cultivo de moluscos bivalvos ha demostrado ser un uso redituable y no contaminante de la bahía, con un alto grado de sustentabilidad, por tres razones:

- Se conservan las cualidades del ambiente natural, del cual depende la actividad económica;
- Permite el crecimiento económico sin la destrucción del habitat natural, más allá de los requerimientos económicos mínimos; y
- Funciona como un control positivo para la salud general de los ecosistemas. La acuicultura de bivalvos requiere agua de gran calidad, lo que promueve el mantenimiento de un medio ambiente saludable.

La acuicultura de bivalvos en San Quintín (*Crassostrea gigas*, ostión japonés y *Chione* spp., almeja) hace uso del excedente disponible en la cadena trófica resultante de las intensas surgencias ricas en nutrientes provenientes de aguas profundas. No se agregan nutrientes al ecosistema y no se bombea agua para sustentar a los organismos, minimizando el consumo de combustible y otros insumos; no se modifica la profundidad natural ni hay necesidad de alterar las condiciones naturales de la costa. Estas características le dan a la acuicultura local un genuino “sello de sustentabilidad”. Se estima que el nivel actual de producción es de sólo el 40% de su capacidad real; en contraste, la intensa actividad agrícola en el valle circundante ha excedido el uso sustentable del acuífero en un 600%. La calidad del agua de la bahía se monitorea continuamente; desde 1976 ha sido certificada oficialmente por la US Food and Drug Administration.

San Quintín es la única zona acuícola en México que exporta bivalvos con regularidad (Aguirre *et al.*, 1999). Los aspectos socioeconómicos de esta industria sustentable son muy importantes. La acuicultura da empleo a unas mil personas; el nivel de ingresos promedio es superior a los ingresos de otras actividades en la región. Los altos salarios incrementan la sustentabilidad social, lo cual contribuye a crear consenso en la comunidad. Las 2,500 toneladas métricas cosechadas anualmente representan aproximadamente el 10% de la producción de ostras en México y sin duda es la mayor producción acuícola – de cualquier especie – en un cuerpo de agua en México. La producción de ostras es la base de una muy importante red comercial estatal, con ventas al menudeo en cerca de 1,000 puestos móviles en cada ciudad del estado. El ingreso económico por la venta de productos acuícolas, valorado en precios de mercado, excede los dos millones de dólares (US) anuales. Los intereses económicos comunes de la acuicultura de bivalvos, la caza, el turismo y la pesca deportiva han mostrado ser – en términos prácticos – una fórmula excelente que permite el uso sustentable y la conservación de la bahía (Aguirre *et al.*, 1999).

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

(a) dentro del sitio Ramsar: El tipo de tenencia de la tierra predominante en San Quintín es ejidal, con 18 diferentes ejidos que ocupan una superficie de 38,702 que representan el 56.24% de la superficie total del área considerada para protección. El desarrollo de estos núcleos ejidales se ha dado de manera tardía debido a dos factores: el antecedente de propiedad del valle y la carencia de agua en la región, lo que la hizo poco atractiva por muchos años (Pro Esteros, 2000). El Gobierno Federal, a través del Registro Agrario Nacional, ha implementado un Programa de Certificación de Derechos Ejidales, así como de titulación de predios agrarios y solares urbanos, elaborando la nueva cartografía ejidal por medio del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. La situación actual de los ejidos de la zona en el marco del programa es la siguiente (Pro Esteros, 2000):

- Ejidos certificados: 6, con 12,435-87-57.32 ha
- Ejidos incorporados sin calificación registral: 5, con 8,141-08-75.90 ha
- Ejidos suspendidos: 4, con 12,382-05-62.65 ha
- Ejidos no incorporados: 3, con 5,743-55-20.74 ha

(b) en la zona circundante:

Propiedad privada Se encuentran dos núcleos de propiedad privada: el primero ubicado al Norte de la Delegación de San Quintín, con 11,960-38-06.00 ha; y el segundo al Este del arroyo San Simón, con 4,020-29-60.00 ha, que representa el 5.84% de la superficie del área considerada para protección. Otras zonas de propiedad privada se encuentran en el área de los volcanes al suroeste del Valle de San Quintín y en la Mesa de San Simón (Pro Esteros, 2000).

Propiedad pública Se conforma en su mayor parte por reservas propiedad del Gobierno del Estado de Baja California en la zona de los volcanes, con aproximadamente 1,356-84-99.00 ha que representan el 1.97% de la superficie del área propuesta para protección. La propiedad de tipo federal consiste principalmente en la ocupada por la zona militar, con 110-24-87.00 ha, y las ocupadas por la Comisión Federal de Electricidad, así como la zona federal marítimo-terrestre y las zonas federales de los arroyos. También se encuentran terrenos propiedad de la Nación al sureste de la zona propuesta para protección, en la Mesa El Pabellón, con una superficie aproximada de 850-76-11.00 ha, que representan el 1.24% de la superficie del área propuesta para protección (Pro Esteros, 2000).

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

(a) dentro del sitio Ramsar: El cultivo de moluscos bivalvos (especialmente el ostión japonés *Crassostrea gigas* y la almeja arenera *Chione sp.*) ha sido la principal actividad económica en la Bahía de San Quintín desde 1976. El cultivo de ostiones actualmente cubre una superficie aproximada de 300 ha de aguas superficiales (~7% del área total de la bahía). Actualmente la producción se estima en alrededor de 2,500 toneladas métricas anuales (Aguirre *et al.*, 1999). La extracción de la almeja pismo y de un alga roja (utilizada en la elaboración del agar) es también de importancia económica para el área (Pro Esteros, 2002).

Minería Escoria volcánica Otra actividad de gran importancia económica es la extracción de roca volcánica conocida como “morusa” o “escoria volcánica”, del volcán Kenton y del Picacho Vizcaíno, de donde se obtiene ceniza roja y negra, respectivamente. Las reservas son aproximadas, a reserva de verificarse con estudios geológicos más precisos (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003): - Volcán Kenton (manto) 10” 800,000 m³ -Volcán Kenton (falda Sur) 1” 200,000 m³ -Volcán Picacho Vizcaíno 81” 000,000 m³ En el mercado norteamericano, principalmente en el Estado de California, el metro cúbico de escoria volcánica se cotiza a razón de \$18.20 dólares. Se usa para la fabricación de estructuras ligeras en la industria de la construcción; en agroquímica, para el mejoramiento de suelos; como material de ornamentación, en la cimentación de durmientes en las vías de ferrocarril y como material base en la franja de acotamiento de algunas carreteras. La explotación de la escoria tiene la capacidad económica para amortizar la totalidad de la inversión en un plazo máximo de dos años (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

Piedra bola La zona de explotación comprende 10 km de zona costera de bancos de piedra bola que son extraídas de manera irregular, desde las Playas de La Chorera hacia el Norte hasta el Ejido Leandro Valle; en los ejidos Zarahemla y Leandro Valle se explota en pocas cantidades (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

Piedra laja Este material es extraído en los ejidos Chapala y Ampliación El Papalote y en las áreas aledañas a los ejidos. La reserva comprende un banco con capacidad de explotación de 500 metros cúbicos anuales, aproximadamente (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

Piedra de construcción Se extrae en los ejidos Chapala y El Papalote, con una producción de 4,500 m³ por año, aproximadamente (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

Salinas Las salinas en la zona del Ejido Chapala tienen una capacidad de explotación de 5,000 toneladas por año; se aprovecha con la intervención del Ejido y de la Cooperativa La Ponderosa, los que extraen anualmente 1,000 y 2,000 toneladas respectivamente (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

Cacería La cacería de branta negra en México no se ha monitoreado sobre una base regular o completa, pero por medio de estudios periódicos y muestreos se han obtenido estimados de cosecha (Tabla I). La mayor parte de la cosecha de branta negra en México ocurre en la Bahía de San Quintín. Alrededor de 95% de los cazadores provienen de EE.UU. (más del 90% provienen de California) (Pacific Flyway Council, 2002). En el estudio realizado en la Bahía de San Quintín por Derksen y Ward, estos autores encontraron que los disturbios por cazadores, aviones, vehículos acuáticos y depredadores aéreos ocurrieron a una tasa promedio de 1.21/h. El tráfico de botes produjo 65% y los cazadores 23% de todos los disturbios. El nivel de disturbio es mayor en esta bahía que en los hábitats de muda, descanso y otros hábitats de invierno. El disturbio durante el invierno es de especial preocupación porque podría dañar la condición fisiológica de las brantas en su estado previo a la anidación y reducir su éxito reproductivo (Derksen y Ward, 1993). Tabla I – Temporadas de caza, participación de cazadores y cosecha de branta negra en la Bahía de San Quintín (Pacific Flyway Council, 2002).

Temporada	Días de caza	Límite diario	Límite de posesión	Cazadores por día	Brantas por cazador	No. de cazadores	Cosecha estimada ^a	Cosecha ilegal	Cosecha total	Fuente
1974-75	69	5	15	7.5	2.2	520	1,105	56	1,161	Kramer 1976
1984-85	54	3	9	11.6	2.5	629	1,468	83	1,619	Eldridge y Kramer 1985
1987-88	51	4	12	14.9	3.5	761	2,875	-	2,875	Kramer 1988
1990-91b	51	4	8	4.9	3.4	242	823	-	823	Ward, datos no publicados
1991-92	51	4	8	5.0	3.4	254	864	3	867	↓
1992-93	51	4	8	8.0	3.8	410	1,558	53	1,611	
1996-97	54	4	11	5.9	3.7	319	1,180	12	1,192	
1997-98	54	4	11	5.1	3.9	276	1,076	285	1,316	
1998-99	54	4	11	6.2	3.6	336	1,210	67	1,277	
1999-00	54	4	11	9.3	3.4	503	1,710	-	1,710	
2000-01c,d	24	5	25	9.4	4.4	225	990	-	990	
Promedio	52	4	12	8.0	3.4	407	1,351		1,408	

^a Para las temporadas 1990-2000 la cosecha estimada = aves/cazador x cazadores totales. ^b Los costos de los permisos de caza y porte de arma de fuego aumentaron sustancialmente y se dio un boicot generalizado a la cacería de la branta en 1990-91 y 1991-92. ^c La temporada de caza 2000-01 se redujo por retrasos en el desarrollo de nuevas regulaciones. La caza se realizó del 5 de enero al 25 de febrero de 2001. ^d Sistema de UMA (Unidades de Manejo Ambiental) establecido para el manejo local de la caza de branta en estuarios. (b) en la zona circundante /cuenca: Se observan campos agrícolas al Este y Norte en las planicies costeras y en los deltas adyacentes al humedal. La carretera transpeninsular y numerosos poblados al Este y las ciudades de San Quintín y Lázaro Cárdenas se encuentran aproximadamente a 10-15 Km. al Noreste. En el margen Norte de la laguna se localiza un desarrollo turístico y residencial. Existen 15 emparadoras de productos agrícolas en el área. De la población económicamente activa de la región de San Quintín (2,817 personas, las cuales representan el 25% del total de la población), 62.52% participan en la

agricultura, ganadería y en la pesca artesanal, 3.39% en el ramo de la construcción y en el sector de la agroindustria, y el 34.09% en el comercio y en servicios relacionados con el sector turístico (Pro Esteros, 2002).

Ganadería Hasta 1994 la Secretaría de Fomento Agropecuario del Estado de Baja California (SEFOA) realizaba los censos ganaderos, con base en el trámite de revalidación anual de las Patentes Ganaderas que la misma secretaría expide por productos y por Asociación Ganadera. Actualmente el censo ganadero lo realiza la Unión Ganadera Regional. La patente ganadera es la credencial de la propiedad del ganado y contiene la marca de herrar y la señal de sangre (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003). La crianza de ganado vacuno, tanto en las tierras ejidales como en las del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, se realiza sin la planeación del uso del agostadero y del recurso hídrico. Algunas zonas de vegetación ribereña tampoco reciben un aprovechamiento racional (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003). En enero de 1994 se firmó el Convenio de Concertación entre el Ejecutivo Federal, a través de las secretarías de Desarrollo Social y de Agricultura y Recursos Hidráulicos, con la Confederación Nacional Ganadera para llevar a cabo la reforestación de los predios ganaderos, a fin de mejorar el ambiente, la productividad y combatir la erosión del suelo (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

Extracción de grava y arena Grava Se extrae en los terrenos del Ejido Gabino Vázquez, en el cauce del Arroyo Santo Domingo en la zona de la Col. Vicente Guerrero, ubicada a 3 km al Este de la Carretera Transpeninsular, donde se encuentra una cribadora explotada por particulares, que además fabrican bloques con este material (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

Arena Es extraída por el Ejido Gabino Vázquez, del cauce del Arroyo Nueva Cork de la zona que se encuentra hacia el Este, a una distancia de 4 km de la costa (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

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: De Acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Baja California (Gobierno del Estado de Baja California, 2006), el Valle de San Quintín es el área que presenta el mayor deterioro ambiental debido a la utilización intensiva de agroquímicos en la zona. El crecimiento acelerado y sin control de los asentamientos humanos, debido al incumplimiento de los planes y programas de desarrollo urbano, ha ocasionado un desarrollo desordenado y anárquico, lo que se refleja en el uso inadecuado del suelo y en la incompatibilidad entre las diferentes actividades que se realizan en el área urbana. Un ejemplo es la instalación de industrias en zonas habitacionales y viceversa, contaminación por falta de tratamiento de desechos y emisiones, ocasionando deterioro del ambiente y riesgo a la salud de la población. En lo que se refiere a la problemática ambiental en el Valle de San Quintín, se presentan diversos generadores, los cuales pueden ser de origen antrópico (contaminación) o natural (riesgos y vulnerabilidad). A continuación se muestran los aspectos más sobresalientes de ellas.

Contaminación del Agua

Cuerpos de agua superficiales Las principales fuentes de contaminantes en los cuerpos de agua superficiales, como la Laguna Figueroa y la Bahía de San Quintín, son las actividades circundantes, como los sitios urbanos y zonas agrícolas, entre otras, que a través de los escurrimientos acarrear todo tipo de materiales, incluyendo bacterias, pesticidas, basura, etc. Asimismo se ha demostrado, a través de diversos estudios, que los contaminantes provenientes de las descargas industriales degradan la vida

acuática o interfieren con el uso público en gran parte de las aguas sistema lagunar. Los cuerpos de agua están además sujetos a procesos de enriquecimiento (eutroficación) por los fertilizantes que son utilizados para elevar la producción agrícola y que pueden ser acarreados por los escurrimientos o esparcidos vía aérea. En varios reportes sobre estudios de contaminación en cuerpos de agua mencionan que los nutrientes provenientes de fertilizantes con los que causan un mayor impacto que cualquier otro contaminante en lagunas costeras (POESQ, 2006).

Aguas subterráneas: intrusión salina Debido a la extracción de agua de los acuíferos en volúmenes mayores que los de su capacidad de recarga natural, se provoca el desbalance entre el abatimiento del nivel del acuífero y la presión subterránea del agua de mar, produciéndose la intrusión del agua de mar hacia los acuíferos, lo que se manifiesta por el incremento de la cantidad de sólidos totales disueltos (STD) en el agua que se extrae por medio de pozos. Actualmente la calidad del agua del acuífero de la Col. Vicente Guerrero se ha deteriorado desde la década de los setenta. Ubicado en la parte baja del Arroyo Santo Domingo, el acuífero tiene una sobreexplotación de 1.9 Millones de m³ por año, lo que ha hecho que el agua aumente de 531 ppm de STD en 1978, a 700 ppm, 1,800 ppm y 6,000 ppm en 1994. Por otra parte, desde 1978 el acuífero de la Delegación de San Quintín tenía una sobreexplotación de 8 Millones de m³ por año, con una calidad química del agua que iba desde 1,287 ppm a 7,000 ppm. De acuerdo al Plan Estatal Hidráulico 1994-2015, las posibilidades de producción acuífera se encuentran en explotación, particularmente para la región de San Quintín con 20 y 28 millones de metros cúbicos al año de recarga y extracción, respectivamente. Por lo tanto, la condición geohidrológica de los acuíferos de los tres acuíferos es sobreexplotada con un tipo de veda rígida (Tabla II) (POESQ, 2006).

Tabla II - Condiciones geohidrológicas de los acuíferos en la región de San Quintín (POESQ, 2006).

Acuífero	Recarga m ³	Extracción m ³	Condición Geohidrológica	Tipo de Veda
Santo Domingo	11.00	12.00	Sobreexplotado	Rígida
San Quintín	22.00	28.00	Sobreexplotado	Rígida
San Simón	13.00	17.00	Sobreexplotado	Rígida

Entre las alternativas propuestas por la Comisión Nacional del Agua para subsanar el creciente problema en esta zona están: reglamentar el uso del acuífero, implementar un proyecto integral, estudios de reconocimiento geológico, presas subterráneas, seleccionar pozo piloto y el monitoreo de los niveles freáticos y de su calidad del agua. La sobreexplotación ha traído consigo contaminación por intrusión salina, que también se presenta en el acuífero del Arroyo San Simón, donde la calidad química del agua subterránea varía, de la línea de costa hacia el antiguo tramo carretero, entre 3,000 ppm a 2,000 ppm de STD, y del tramo carretero mencionado hacia aguas arriba del valle varía entre 2,000 ppm y 1,000 ppm (POESQ, 2006).

Como consecuencia, se ha originado el abandono de tierras cultivables, debido a la mala calidad del agua para ser utilizadas en actividades agrícolas. Esto provoca no sólo la degradación del suelo por intrusión salina, sino también el abandono de tierras deforestadas y la apertura de nuevas áreas que son susceptibles nuevamente a efectos de contaminación y degradación (POESQ, 2006). El efecto combinado de la disminución del manto freático y la intrusión salina ha contribuido al abandono o al reemplazo de una gran parte de los pozos de la región. En 1994 se inventariaron 763 pozos en la cuenca de San Quintín y en parte de la de San Simón; de esos, 327 estaban activos y 436 inactivos o destruidos (Pro Esteros, 2002).

Descarga de aguas residuales Uno de los problemas más graves en las áreas urbanas, agrícolas y poblados dispersos en todo el Valle de San Quintín, es la carencia de redes de alcantarillado sanitario, así como la falta de tratamiento de las aguas residuales, lo que ha ocasionado la proliferación de fosas sépticas y letrinas (POESQ, 2006). La proliferación de campos pesqueros, que en la actualidad hacen un total de 11, de los cuales seis se localizan en Bahía Falsa, uno en Bahía San Quintín y cuatro en Punta Azufre, genera diversos residuos. Esto ha comenzado a tornarse problemático debido a que estos residuos, producto de la limpieza del pescado con agua de la laguna por parte de las personas dedicadas a la pesca ribereña, son descargados directamente al complejo lagunar, pues se carece de drenaje sanitario (POESQ, 2006). Se ha reportado la contaminación por bacterias dañinas, tales como *Escherichia coli*, la cual inhibe el tracto digestivo del hombre y otros animales de sangre caliente (POESQ, 2006). La superficie ocupada por los servicios de infraestructura (agua) comprende el 35.52% de las áreas urbanas ocupadas. Como se mencionó, no existen redes de drenaje sanitario ni de infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales, y falta un inventario que permita establecer las características en que se encuentra la red de agua (Pro Esteros, 2000). De acuerdo a Orozco-Borbón (1994; en POESQ, 2006) desde 1984 se han realizado estudios bacteriológicos sistemáticos en agua y en el ostión japonés *Crassostrea gigas* en Bahía Falsa, mencionando que en general los resultados muestran la ausencia casi total de bacterias coliformes en agua de mar. Esto indica una buena calidad bacteriológica para el cultivo de moluscos bivalvos de acuerdo a los Criterios de la SSA; excepto para el invierno de 1992 asociados a una alta precipitación pluvial debido a que el 26 % de las muestras excedieron el límite de 230 coliformes totales por 100 ml, ocasionando esto el cierre del área para la extracción y consumo de estos moluscos. Así mismo, Tinoco-Orta (1996) determina la calidad sanitaria del agua y bacterias reductoras de sulfato en sedimentos de Bahía Falsa, San Quintín concluye que en general la Bahía San Quintín cuenta con una buena calidad bacteriológica para el cultivo de ostión, excepto para los inviernos de 1993 a 1995, período en donde se excedieron los límites permitidos por la legislación mexicana y esto fue debido a factores climáticos. Los virus y bacterias rara vez impactan a los organismos como peces y moluscos. Sin embargo, la FDA restringe la captura y venta de mariscos que crecen en aguas contaminadas con indicios de bacterias. Las bacterias también interfieren con las actividades recreativas porque algunos patógenos pueden ser transmitidos través del contacto con aguas contaminadas o por ingestión durante el nado. Por lo anterior, y dado que la bahía de San Quintín es una importante área de maricultivo de ostión y cuenta con la certificación de la FDA para exportación, es necesario tomar las medidas precautorias para evitar este tipo de contaminación.

Basureros La falta o carencia de servicios de recolección y sitios adecuados para la disposición de residuos sólidos no peligrosos, así como de programas definidos en el área rural, ha dado origen a problemas relacionados con los basureros. Los desechos originados en el valle son depositados en terrenos inadecuados y cercanos a las áreas urbanas, lo cual implica riesgos para la salud. Los porcentajes de los componentes de estos desechos varían, y es importante considerar que son de todo tipo: plástico, papel, vidrio, metales, madera y comida, entre otros. Uno de los basureros se localiza en la Colonia Vicente Guerrero, aproximadamente a 4 Km., en un cañón a cielo abierto; otro se encuentra en la Colonia Lázaro Cárdenas. Éste presenta mayores problemas debido a que no opera regularmente y se encuentra sobre una meseta cerca del Arroyo Agua Chiquita, rodeado por nuevas áreas agrícolas y también está a cielo abierto. Asimismo existe un tiradero "clandestino" en el poblado del Ejido El Papalote. Las localidades ubicadas fuera de los núcleos urbanos mencionados no cuentan con lugares específicos y se opta por tirar la basura en sitios no autorizados, como en las zonas de marisma, pudiendo afectar las áreas de anidación de aves, además del impacto estético sobre el paisaje. (POESQ, 2006).

Uso y desperdicio del plástico Por otra parte, existe la generación de basura como el plástico, el cual se utiliza en toda la zona agrícola, convirtiéndolo en uno de los elementos de mayor demanda en la zona porque permite controlar y mejorar las condiciones climáticas en cultivos que no son de temporal, así como para protegerlos de las bajas temperaturas en la estación de invierno. Sin embargo, grandes

volúmenes son desechados una vez que han sido utilizados y son abandonados a la intemperie. El plástico se usa aproximadamente en 13,000 ha. de cultivo. Para cubrir solamente los surcos de siembra se necesitan 7 rollos/ha., que hacen un total de 91,000 rollos de plástico, con un peso aproximado de 30 kg/rollo, lo que arroja una suma de 2,730 ton./año (Sepúlveda, 1996, en POESQ, 2006). En la etapa de preparación de las parcelas y debido a la gran cantidad este material desechado en la misma zona, se ha estado mezclando con la tierra de cultivo. Lo anterior ha generado un proceso de contaminación del suelo que lo vuelve heterogéneo e impermeable y no permite que la humedad y los nutrimentos se distribuyan de manera homogénea, disminuyendo así la calidad del suelo y los productos agrícolas (POESQ, 2006).

Desertificación La actividad agrícola y de los asentamientos humanos en el Valle de San Quintín ha incidido en el cambio del paisaje, eliminando grandes extensiones de áreas vegetales naturales o silvestres sin la debida planeación y sin tener en cuenta las consecuencias, lo que está provocando un proceso de desertificación. La deforestación de áreas naturales o silvestres cubiertas anteriormente de matorral costero se da en: planicies (Valle de San Quintín y Valle Col. Vicente Guerrero) y terrazas marinas y mesetas (mesas San Telmo, San Ramón, Agua Chiquita, Nueva York, San Simón y Pabellón, en donde actualmente se está dando el crecimiento agrícola). La deforestación del suelo incrementa la sequedad del ambiente. Al no existir vegetación que asimile los rayos solares, estos se reflejan hacia el medio circundante, con lo que se agravan las sequías. Al dejarse desprovisto de protección al suelo, al sobrevenir la lluvia y la escorrentía se produce el lavado de las tierras, con lo cual se origina la pérdida de nutrimentos y de los materiales que los albergan. Se produce la pérdida de especies de flora y fauna que son parte del balance ecológico local y regional, sin evaluarse la existencia de las especies endémicas y de las especies raras, ni su utilidad para futuros aprovechamientos. También se da el crecimiento de flora indeseable en zonas desprovistas de vegetación nativa. La actualización del Ordenamiento Ecológico de San Quintín y su mapa de cambio de uso del suelo 2000-2003 indica un incremento de 1136.8 ha. de superficie agrícola de riego en el mismo periodo; al tiempo que se incrementó la cobertura de agricultura de temporal en 175.22 ha. Paradójicamente, no obstante abrirse nuevos terrenos agrícolas, hubo también muchos terrenos abandonados por causa de la salinización. Este proceso hace evidente que el modelo de desarrollo de la agricultura local no es sustentable, pero que los costos marginales del deterioro ambiental no han llegado a ser tan altos como para detener el crecimiento de la actividad (POESQ, 2006).

Salinización Debido a la utilización de agua con altas concentraciones de sales para irrigación de los cultivos en la zona agrícola, el suelo del área de San Quintín está sujeto a un proceso de degradación por salinización, lo que a su vez ha llevado al abandono de tierras por la disminución su productividad. Las tasas actuales de salinidad van de ligeramente salinas en algunas zonas hasta severamente salinas en áreas cercanas a la costa (POESQ, 2006).

Sobreexplotación recursos pesqueros Algunas especies han estado sometidas a intenso nivel de pesca, por lo que están sobreexplotadas; entre estas destacan el abulón (*Haliotis sp.*), la almeja catarina (*Agropecten circularis*), la almeja arenera (*Chione succinta*) el pepino (*Isostichopus fuscus*), el erizo (*Strongylocentrotus sp.*), y el callo (*Pinna rugosa*) (POESQ, 2006).

Posibles desarrollos turísticos y residenciales El desarrollo residencial y turístico sin planificación es una presión que se puede considerar constante en San Quintín. A mediados de la década de los 90" s se proyectó la construcción de dos desarrollos turísticos en la zona: el primero incluía zonas residenciales, tres campos de golf, clubes deportivos, un hipódromo, una marina y centros comerciales; el segundo planeaba construirse al sureste de la bahía, en la desembocadura del Arroyo San Simón, e incluía lotes para 1,000 casas móviles y planes para dragar el área y construir un muelle y canales entre los lotes. Ambos proyectos serían financiados con capital extranjero (Aguirre *et al.*, 1999), pero al final el gobierno federal decidió negar los permisos para la realización de ambos proyectos (Endangered Habitats League Newsletter, 2000).

Otros factores adversos

- La extracción de roca volcánica y el disturbio que se pueda dar en áreas sensitivas; los cambios en el uso de la tierra, principalmente para uso agrícola; y la sedimentación

(b) en la zona circundante:

- La descarga de productos organoclorados y fertilizantes utilizados en la agricultura hacia la bahía o la marisma
- Los productos de desecho resultantes de la actividad agrícola (p. ej., los plásticos) que puedan afectar al humedal de no haber un control adecuado en el manejo de los mismos

Actualmente no se cuenta con información mensurable/cuantificable con relación a los efectos de estos posibles impactos sobre el humedal.

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:

No aplica

En particular, si se trata de un sitio parcial o completamente designado como Patrimonio Mundial y/o como Reserva de la Biosfera de la UNESCO, sírvase dar los nombres que tiene el sitio para estas nominaciones.

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):

No aplica

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

No existe todavía un plan de manejo oficialmente aprobado, sin embargo existen algunos planes de desarrollo propuestos, los cuales no se aplican aún dentro del sitio Ramsar.

El Plan de Desarrollo Urbano de San Quintín y Lázaro Cárdenas (Gobierno del Estado de Baja California, 2006) determina que un Distrito acuacultural es la alternativa más viable y la más adecuada para mantener y promover el desarrollo de la acuacultura en esta laguna costera. Debido a su alta productividad primaria y secundaria, Bahía San Quintín es considerada una laguna costera excelente para la acuacultura, especialmente para el cultivo de ostiones. La producción de ostiones se ha incrementado y actualmente esta actividad comercial es una fuente de trabajo directa para el 3.07% de la gente de la localidad e indirectamente beneficia al 33.07% del sector comercial. En el Plan de Desarrollo también se sugiere que haya una continuidad en el esquema urbano; por ejemplo en el trazo urbano, el que las calles nuevas sean una continuación de las ya existentes. Actualmente el área residencial es de aproximadamente 130 ha. El Plan define un área de 1 Km.² (100 ha) al Norte de San Quintín y Lázaro Cárdenas, como un área para desarrollo urbano a futuro. Debido a la baja densidad urbana en ambos poblados, se propone aumentar las áreas para uso habitacional y hacer al mismo tiempo un uso ventajoso de los servicios ya existentes, y proteger además la zona agrícola y productiva adyacente. Para proteger el área urbana, el Plan determina reubicar el aeropuerto a 2.5 Km. al Oeste de San Quintín. El cultivo de ostiones se restringe a la Bahía Falsa bajo el rubro de "Parque acuacultural" con régimen federal (Pro Esteros, 2002.) Desde 1996 la Bahía de San Quintín ha sido considerada por CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad) y Wetlands International como una región prioritaria para la conservación (Aguirre *et al.* 1999).

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación: En noviembre de 1999 se realizó un Taller de Planificación para la Conservación de Sitios para Bahía de San Quintín como parte de un esfuerzo conjunto entre *The Nature Conservancy* y *Pro Esteros*. A este taller asistieron representantes de instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales, gobierno y de la comunidad de San Quintín. Como producto de este taller se obtuvo una lista de objetos de conservación con sus respectivas amenazas y fuentes de presión, así como un análisis de actores y estrategias generales. En 2005 *The Nature Conservancy* y *Terra Peninsular, A.C.* retomaron este proceso y realizaron un taller en junio de ese mismo año, en el que los principales objetivos fueron determinar los objetos de conservación para el sitio y ubicarlos geográficamente así como seleccionar un número limitado de atributos ecológicos clave que mantienen la salud de cada objeto de conservación. A este taller también asistieron representantes de los diferentes sectores involucrados en el uso y manejo de los recursos naturales de San Quintín.

Posteriormente, se llevaron a cabo una serie de reuniones de trabajo para realizar el análisis de amenazas (impactos y sus fuentes) de estos objetos de conservación. Con base en este análisis, se realizó un taller en Ensenada y otro en San Quintín para identificar las principales estrategias que pudieran ayudar a mitigar o prevenir las amenazas identificadas. De estas reuniones de trabajo se obtuvo un Plan de Conservación. Este tiene como objetivo guiar las acciones y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en el sitio de las organizaciones, grupos e individuos interesados, al actualizar la información sobre objetos de conservación y su integridad ecológica y establecer estrategias claras que lleven al logro de los objetivos planteados por los mismos participantes (*The Nature Conservancy* (compiladores), no publicado. Información preliminar del Plan de Conservación de San Quintín del año 2006).

Como producto del interés en la protección de San Quintín, y en seguimiento a dos de las estrategias planteadas en el Plan, organizaciones como *Pro Esteros*, *The Nature Conservancy*, *Terra Peninsular, A.C.* y *Pronatura Noroeste*, firmaron en Agosto del 2006, un Memorando de Entendimiento para formalizar la formación de la Coalición para la Protección de Bahía de San Quintín. Entre los proyectos principales de esta colaboración está la elaboración de un Estudio Previo Justificativo para proponer un Área Natural Protegida en San Quintín, cuyo objetivo principal sea la protección a largo plazo de la bahía. Actualmente la Coalición está trabajando en la segunda versión de este estudio y en la elaboración de un Plan de Consenso comunitario en apoyo a esta propuesta. (I. Granillo, com. pers.)

Plan de Manejo para actividades acuícolas, pesqueras y ecoturísticas en Bahía San Quintín, B. C. La finalidad de este plan de manejo, elaborado por la organización *Pro Esteros, A.C.* en 2000, es recomendar las políticas ambientales a considerar en los diferentes usos del suelo, así como tomar en cuenta las estrategias y líneas de acción tendientes a resolver la problemática ambiental actual para lograr con ello una adecuada planeación en el aprovechamiento de los recursos naturales, concretamente en el área de San Quintín. Algunas secciones de este Plan de Manejo se integraron a otro Plan elaborado por SAHOPE (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas), dependencia federal, quien posteriormente lo aplicó como Esquema de Desarrollo Urbano de San Quintín.

Estudio técnico de Bahía San Quintín, B. C. Este estudio, que data de 1992 y fue realizado por *Pro Esteros, A. C.*, tiene como objetivo general el de proveer un instrumento ejecutivo de planeación ambiental dirigido a evaluar, programar y regular el uso del suelo en base a criterios ecológicos. Sus objetivos específicos incluyen la identificación de los principales conflictos originados por las actividades de los distintos sectores en el área del ordenamiento ecológico; la evaluación del impacto ambiental de las actividades económicas en relación a la vocación de uso del suelo; la identificación de los mecanismos para la resolución, minimización y prevención de conflictos e impactos ambientales; orientar el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales de la región; proveer las bases para la

diversificación de las actividades productivas en concordancia con la vocación de uso del territorio y; la integración de criterios específicos de manejo de los ecosistemas costeros a la planificación del desarrollo socioeconómico regional. Dentro de sus alcances destacan:

- Caracterizar los recursos florísticos, faunísticos, geológicos e hidrológicos costeros y marinos de la región.
- Diagnosticar los problemas ambientales relacionados con el uso del agua, la calidad del aire y el uso del suelo en la región.
- Determinar la capacidad o aptitud territorial de la zona, identificando los recursos susceptibles de aprovechamiento y conservación.
- Definir y evaluar los escenarios alternativos de desarrollo socioeconómico.
- Formular los lineamientos normativos de regulación ecológica.

Propuesta para la integración de Bahía San Quintín a la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN)

En agosto de 2006, con la creación de una coalición conformada por diversas ONGs enfocadas a la protección de los humedales de Bahía San Quintín, se comenzó a integrar la información para el llenado del formulario para la nominación de un sitio nuevo con el propósito de incluir a Bahía San Quintín en la red WHSRN. Este proceso forma parte de los esfuerzos de la coalición para lograr la designación, por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Bahía San Quintín como Área Natural Protegida.

Estudio base para el ordenamiento ecológico de San Quintín, B. C. A través del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 del Gobierno Federal mexicano se buscó propiciar un ordenamiento ambiental del territorio nacional equilibrando los objetivos económicos, sociales y ambientales. El instrumento de planeación que regula el emplazamiento de las actividades productivas es el Ordenamiento Ecológico del Territorio. Éste plantea la necesidad de que cada entidad federativa y región prioritaria cuente con su propio ordenamiento dentro de las formalidades jurídicas y establece un conjunto de políticas y acciones como estrategia de descentralización, con el fin de fortalecer la capacidad de gestión local, a nivel municipal y ampliar las posibilidades de participación social. Se busca que cada entidad federativa, cada región crítica y específica, cuenten con un ordenamiento ecológico a partir del reconocimiento local de las características de sus recursos. El análisis de la problemática ambiental de Baja California llevó al Gobierno Estatal a proponer instrumentos de planeación efectivos para el establecimiento de políticas ambientales. Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Baja California (LGEEPA, 1992), el Estado fortalece la gestión que apoye la toma de decisiones dentro de los planes específicos de ordenamiento territorial (urbano, turístico, agrícola, ecológico, entre otros) que se elaboren. El objetivo general del estudio es elaborar un estudio base para el Ordenamiento Ecológico de San Quintín (Bahía San Quintín - Bahía Falsa - Isla San Martín), para sustentar la toma de decisiones de las diferentes instancias gubernamentales involucradas. Entre los objetivos particulares se encuentran:

- Realizar un diagnóstico ambiental de Bahía San Quintín - Bahía Falsa - Isla San Martín.
- Elaborar la regionalización del área de estudio según el Manual de Ordenamiento Ecológico.
- Evaluar la compatibilidad de la vocación de uso con las actividades económicas actuales, para cada una de las Unidades Ambientales mediante una matriz de impactos.

Para el diseño del Ordenamiento Ecológico es necesaria la participación estrecha de la administración estatal, de los congresos locales y los municipios. Esta es la base para determinar la densidad y formas de uso del suelo, necesarias para el desarrollo así como las áreas a conservar y restaurar. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio son un instrumento donde la propiedad asume una función social que genera certidumbre y reglas claras para el desarrollo regional. Debe constituirse en un mecanismo de prevención y solución de controversias. La elaboración de un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio como este requiere considerar los siguientes aspectos:

- Naturaleza y característica de los ecosistemas.
- Distribución poblacional y derechos de propiedad
- Distribución de las actividades económicas
- El deterioro de los ecosistemas (por actividades humanas o naturales)
- El desarrollo potencial de los sectores económicos de la región.

Dentro de un municipio, la solución a la problemática ambiental se concreta a partir del debate de propuestas con los agentes y actores locales. La capacidad de interactuar y promover la participación con la iniciativa privada, los propietarios, centros académicos y organizaciones sociales, es función básica para alcanzar las metas planteadas. Además, se requiere la elaboración y seguimiento de los instrumentos ambientales para resolver los conflictos mediante un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio de subregiones, como el Valle de San Quintín y sus riberas (Arroyo Santo Domingo, Laguna Figueroa, Bahía San Quintín, Bahía Falsa e Isla San Martín), argumentando que las costas del Valle de San Quintín son ricas en recursos naturales, presentan un alto valor paisajístico, una eminente presencia de migración poblacional nacional y un creciente turismo nacional y extranjero. Por lo anterior, es necesario realizar un diagnóstico ambiental en donde los usos presentes se evalúen, con el fin de obtener la vocación natural de los usos e impactos generados de las actividades presentes para bahía San Quintín, bahía Falsa, Isla San Martín y sus riberas.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

Actualmente el IIO (Instituto de Investigaciones Oceanológicas), dependiente de la UABC (Universidad Autónoma de Baja California), realiza el siguiente estudio en Bahía de San Quintín:

- **Respuestas físicas, geoquímicas y biológicas de Bahía San Quintín a los pulsos de agua de surgencias del mar adyacente:** Este proyecto propone conformar un grupo de investigación especializado en la oceanografía de los cuerpos costeros someros, con colaboración internacional, que estudiará con detalle los aspectos físicos, químicos y biológicos del proceso de fertilización de Bahía San Quintín por los eventos de surgencias. Toda la información oceanográfica generada se sintetizará en un modelo físico-químico-biológico acoplado con carácter predictivo, que permitirá tomar decisiones más objetivas en lo referente al manejo de los recursos en ecosistemas costeros someros.

El CICESE (Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada) lleva a cabo el siguiente proyecto, en colaboración con la Universidad de California Davis:

- **Relative importance of wetland and nearby estuarine habitats to the feeding of fishes, macroinvertebrates, and their bird predators in San Quintín Bay: an integrated approach.**

No existe infraestructura en el sitio para realizar investigación científica.

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

Desde el año de 1996 Pro Esteros, A.C. viene coordinando el Programa Internacional de Monitoreo de la Branta Negra (*Branta bernicla nigricans*), en colaboración con diversas organizaciones. Este programa está dirigido a estudiantes de escuela secundaria, y tiene el objetivo de generar un compromiso de responsabilidad compartida en la conservación de la especie y su hábitat. En este programa participan escuelas de la Columbia Británica, en Canadá; de Alaska, Washington, Oregon y California en los Estados Unidos; y de San Quintín, Guerrero Negro, Punta Abreojos y San Ignacio, en México.

31. Actividades turísticas y recreativas: Las áreas destinadas a las actividades y servicios turísticos ocupan 92 ha; en ellas se incluyen principalmente los predios de un fraccionamiento donde se han

construido casas para el turismo que proviene de los Estados Unidos. Requieren mención especial los atractivos turísticos naturales e histórico-culturales con que cuenta el Valle de San Quintín, pero la incipiente actividad turística se ha visto limitada por la dispersión de los lugares de atracción, por la escasa o nula infraestructura que permita proveer de servicios de calidad a los turistas, por la falta de estudios de ordenamiento que clasifiquen y definan las áreas susceptibles a desarrollarse y por las condiciones de deterioro que presenta la carpeta asfáltica de la Carretera Transpeninsular, disminuyendo la afluencia turística (Periódico Oficial del Estado de B. C., 2 mayo 2003).

32. Jurisdicción: Las autoridades que tienen jurisdicción sobre la Bahía de San Quintín son:

A nivel federal: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Secretaría de Marina **A nivel estatal:** Dirección General de Ecología del Estado de Baja California **A nivel municipal:** Dirección de Ecología del Municipio de Ensenada Capitanía de Puerto de Ensenada

33. Autoridad responsable del manejo: Una vez designado el sitio, se promoverá la firma de Convenios de Concertación entre la CONANP y el Gobierno del Estado para manejar el sitio.

34. Referencias bibliográficas:

Aguirre-Muñoz, A., R. W. Buddemeier, V. Camacho-Ibar, J. D. Carraquiry, S. E. Ibarra-Obando, B. W. Massey, S. V. Smith, and F. Wuff. 2001. Sustainability of coastal resource use in San Quintín Bay, Mexico. *Ambio* 30:42–149.

Aguirre, A., B. Contreras, H. de la Cueva, S. González, L. Martínez Ríos, V. Martínez, C. Montes, E. Palacios, R. Paz Esparza, M. Salazar, J. Serrano. 1999. Opinión técnica sobre los proyectos turísticos “Cabo San Quintín” y “Bay Shores”, en Bahía San Quintín, Baja California. 32 pp.

Best, T. L. and J. A. Lackey. 1985. *Dipodomys gravipes*. Mammalian Species No. 236, 1-4 pp.

CONABIO. 1998. La Diversidad Biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Derksen, D. V. and D. H. Ward. 1993. Life history and habitat needs of the Black Brant. Fish and Wildlife leaflet 13.1.15. USDI-FWS Waterfowl Management Handbook. 6 pp.

Eddelman, W. R., F. L. Knopf, B. Meanley, F. A. Reid, and R. Zembal. 1988. Conservation of North American Rallids. *Wilson Bull.* 100(3): 458-475.

Endangered Habitats League Spring 2000 Newsletter. “San Quintín Bay Development Scheme Halted” Vol. 10 No. 2.

Erickson, R. A., A. D. Barron, and R. A. Hamilton. 1992. A recent Black Rail record for Baja California. *The Euphonia* 1:19-21.

Gobierno del Estado de Baja California. 2006. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, Baja California (POESQ). Elaborado por la Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. <http://www.bajacalifornia.gob.mx/ecologia/poesq/Pagina/0-Menu/FrameSet.htm>

Gobierno del Estado de Baja California. 2005. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja

California (POEBC).

http://www.bajacalifornia.gob.mx/ecologia/doctos/Programa_Ecologico_de_BC.pdf

Grismer, L. L. 2002. Amphibians and reptiles of Baja California, including its Pacific islands and the islands in the Sea of Cortés. Univ. Cal. Press. 399 pp.

Ibarra-Obando, S. E. 1990. Lagunas costeras de Baja California. *Ciencia y Desarrollo* XVI 92:39-49.

Ibarra-Obando, S. E. y R. Ríos. 1993. Ecosistemas de Fanerógamas marinas. pp 54-65. En *Biodiversidad marina y costera de México*. S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (eds.) Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.

Lafferty, K. D., D. Goodman, and C. P. Sandoval. 2006. Restoration of breeding by snowy plovers following protection from disturbance. *Biodiversity and Conservation* 15:2217–2230

Martínez-Fragoso, J. 1992. Bahía San Quintín: un diagnóstico para su protección. Informe Técnico preparado con apoyo de Pronatura, Pro Esteros y CICESE. Ensenada, B. C. México. 119 pp.

Massey, B. W., R. Zembal, and P. D. Jorgensen. 1984. Nesting habitat of the Light-footed Clapper Rail in Southern California. *J. Field Ornithol.*, 55(1):67-80

Massey, B. W. and E. Palacios. 1994. Avifauna of the wetlands of Baja California, Mexico: current status. *Studies in Avian Biology* 15:45-57.

Mellink, E. and A. M. Rea. 1994. Taxonomic status of the California Gnatcatchers of Northwestern Baja California, Mexico. *W. Birds* 25:50-62.

Mellink., E. 2002. El límite Sur de la Región Mediterránea de Baja California, con base en sus tetrápodos endémicos. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 85:11-23.

NOM-059-ECOL-2001. Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. *Diario Oficial de la Federación*, miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección: 1-78 (2002).

Pacific Flyway Council. 2002. Pacific Flyway management plan for Pacific Brant. Pacific Flyway Study Comm. [c/o USFWS, DMBM] Portland, OR. Unpubl. rept., 40 pp. + appendices.

Periódico Oficial del Estado de Baja California Sección 2. Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población San Quintín – Vicente Guerrero. Versión abreviada. Publicado 2 de mayo de 2003. Tomo CX, No. 21. 6-154 pp. Page, W. G., E. Palacios, L. Alfaro, S. González, L. E. Stenzel and M. Jungers. 1997. Numbers of wintering shorebirds in coastal wetlands of Baja California, México. *Journal of Field Ornithology* 68(4): 562-574.

Palacios, E. and L. Alfaro. 1991. Breeding birds of Laguna Figueroa and La Pinta Pond, Baja California, México. *W. Birds* 22:27-32.

Pro Esteros Lagunas y Marismas de las Californias, S.C. 2000. Plan de Manejo para actividades acuícolas, pesqueras y ecoturísticas en Bahía San Quintín, B. C. 53 pp. + anexos.

Pro Esteros Lagunas y Marismas de las Californias, S.C. 2002. Inventario de humedales costeros e

inventario de pequeños humedales de Baja California.

Serrano-González, J. 1998. Dictamen que se emite sobre la situación actual que presentan los terrenos que serán afectados por obras de infraestructura a futuro en Punta Mazo y Punta Azufre de la Bahía de San Quintín, Baja California. Informe no publicado presentado ante la Directora del Centro INAH en Baja California. 5 pp. + mapas y anexo fotográfico.

The Nature Conservancy (compiladores), no publicado. Información preliminar del Plan de Conservación de San Quintín del año 2006.

US Fish and Wildlife Service Marshbird Species Conservation Status Assessment – Species Profiles 2006. <http://www.fws.gov/birds/waterbirds/statusassessment/marshprofiles.html>

Ward, D. H., A. Morton, T. L. Tibbits, D. C. Douglas, and E. Carrera-González. 2003. Long-term change in eelgrass distribution at Bahía de San Quintín, Mexico, using satellite imagery. *Estuaries* 26(6): 1529-1539.

Wetlands International. 2002. Waterbird Population Estimates. 3rd Ed. Rails, Gallinules & Coots.

Wilbur, S. R. 1987. Birds of Baja California. Univ. Cal. Press. 523 pp.

Zedler, J. B., J. C. Callaway, and G. Sullivan. 2001. Declining biodiversity: Why species matter and how their functions might be restored in Californian tidal marshes. *BioScience* 51(12): 1005-1017.

Zemal, R. and B. W. Massey. 1981. A census of the Light-footed Clapper Rail in California. *Western Birds* 12:87-89.

Sírvase devolver a: Oficina de la Convención de Ramsar, Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland, Suiza
Teléfono: +41 22 999 0170 • Fax: +41 22 999 0169 • correo-electrónico: ramsar@ramsar.org