

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

Categorías aprobadas por la Recomendación 4.7 de la Conferencia de las Partes Contratantes.

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

Biol. Guillermo Colín Rangel.
Valdez Norte No. 607 Centro. Tlapacoyan, Veracruz. C.P. 93650.
Tel. 01 229 130 4978, cel. 9615794292
gcolin2@prodigy.net.mx

2. Fecha en que la Ficha se llenó/actualizó: 21 de octubre de 2007

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

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

Site Reference Number

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar:

Sistema lagunar Agiabampo – Bacorehuis – Río Fuerte Antiguo.

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:

7. Mapa del sitio:

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

i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): ;

ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView) ;

iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio

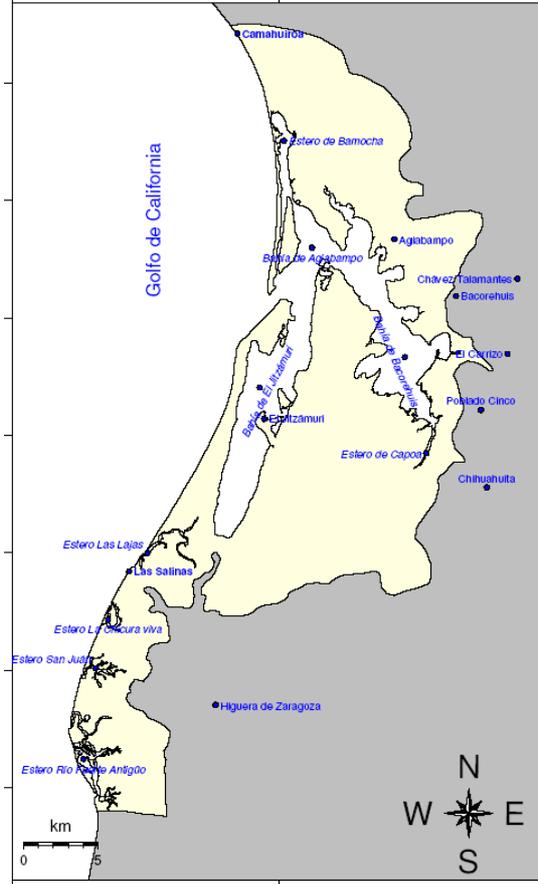


Fig. 1. Mapa del Sistema Lagunar Agiabampo – Bacorehuis – Río Fuerte Antigua.

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

El límite del sitio sigue la línea de costa, la zona agrícola adyacente y la zona de inundación por mareas. (Ver fig. 1).

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

Coordenadas extremas del sitio:

26° 29' 18.0" N 109° 15' 46.2" W y 25° 52' 52.1" N 109° 25' 13.4" W.

Coordenadas Centrales aproximadas:

Coordenada central del sitio, 26° 09' 56.3" N 109° 14' 6.4 W.

Agiabampo – Bacorehuis, 26° 19' 47.3" N 109° 14' 14.9" W.
 Estero Las Lajas, 26° 05' 59.7" N 109° 22' 23.6" W.
 Estero La Chicura Viva, 26° 02' 34.1" N 109° 24' 37.2" W.
 Estero San Juan, 26° 00' 06.4" N 109° 25' 19.3" W.
 Estero Río Fuerte Antigua, 25° 55' 26.6" N 109° 25' 59.5" W.

9. Ubicación general:

El sistema lagunar – estuarino Agiabampo – Bacorehuis – Río Fuerte Antigua, se encuentra ubicado en la zona costera al sur del estado de Sonora y al norte del estado de Sinaloa, México, con comunicación directa con el golfo de California. La localidad más importante es la Cd. de Los Mochis, Sinaloa, ubicada al sur del sistema, cuenta con una población de 231,977 habitantes (INEGI, 2005). La distancia en línea recta a la laguna de Agiabampo – Bacorehuis es de 64.9 km; al estero Las Lajas 51.4 km, al estero La Chicura 50.7 km; al estero de San Juan 49.8 km y al estero río Fuerte Antigua 48.9 km.

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

Humedal costero a nivel del mar (0 msnm)

11. Área: (en hectáreas)

La superficie del sitio es de 90,804.45 ha, y comprende cinco cuerpos de agua: la laguna de Agiabampo – Bacorehuis la mas grande con 20,891 ha (INEGI, 1992); El estero Las Lajas 314.6 ha; el estero La Chicura Viva 267.5 ha; estero de San Juan 303.3 ha y el estuario del río Fuerte Antigua con 1036.1 ha, sumando un total de 22,812.5 ha de espejo de agua permanente.

12. Descripción general del sitio:

El sistema lagunar costero Agiabampo – Bacorehuis – Río Fuerte Antigua comprende cinco cuerpos de agua, el de mayor superficie es el sistema a) Agiabampo –Bacorehuis, que a su vez se compone de tres cuerpos de agua principales conectados entre si, que comparten una sola boca conectada al golfo de California: la bahía de Agiabampo dirigida hacia el norte que culmina con el estero de Bamocha, la bahía de El Jitzámuri orientada al suroeste, y la bahía de Bacorehuis orientado hacia el sureste culminando en el estero de Capoa; y los esteros b) Las Lajas, c) La Chicura viva, d) San Juan y e) Río Fuerte Antigua.

En los cuerpos de agua que componen el sitio, destaca el hecho de no presentar aportes de agua dulce naturales importantes, excepto los que recibe de los drenes del Distrito de riego del valle del Carrizo, Fuerte - Mayo y del valle del Fuerte. La profundidad promedio de la laguna de Agiabampo - Bacorehuis es de 2.11 m, con variaciones entre los 9.0 y 0.40 m. Por su parte en el estero Las Lajas la profundidad media es de 3.0 m, en el estero La Chicura viva es de 2.10 m, en el estero de San Juan de 3.0 m y en el estero Río Fuerte Antigua es de 2.7 m. La temperatura media del agua es de 25.1 °C, con oscilaciones desde 13.4 hasta 31.8 °C y salinidad media de 35.2 ‰ con variaciones desde 18.8 hasta 51.2 ‰. Las riberas de la laguna y los esteros se encuentran circundados con la presencia de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*), (Romero *et al*, 2003). Se aprecian 5 islas: Balnahua y Basocari al noroeste de la laguna; músicos hacia el suroeste, frente a punta partida; Bocanita al noreste, frente a la bolsa de Bamocha, y Pasiotecola hacia el sureste del poblado de Agiabampo. (Castañeda 1994). El clima de la región es del tipo BW(h)w(e), (García, 1973). Es un clima cálido muy seco, con una temperatura media anual de 22° C, y una precipitación media anual de 300 mm. (Secretaría de Marina, 1999). Según Lankford, (1977) se clasifica como Tipo II-A (sedimentación terrígena diferencial) y con base en la clasificación de Kjerfve (1994), como lagunas estranguladas (CHK).

Las actividades económicas que se practican en el área de influencia del sistema lagunar Agiabampo – Bacorehuis – Río Fuerte Antigua son: La agricultura, pesca, acuicultura, y turismo.

Ecológicamente el sitio se encuentra ubicado en el corredor migratorio de diversas aves proporcionando protección y alimento en su paso, además es zona de refugio, alimentación, protección y crecimiento de especies marinas como crustáceos, peces, moluscos y mamíferos marinos.

13. Criterios de Ramsar:



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

Criterio 2. En el sitio propuesto, AICAS (2004), ha detectado la presencia de las siguientes aves contempladas en la NOM -059-ECOL-2001: *Anas platyrhynchos* (pato mexicano) categoría A (amenazada en peligro de desaparecer) endémica; *Ardea herodias* (garza morena) categoría Pr (sujeta a protección especial) endémica; *Crotophaga sulcirostris* (garrapatero pijuy de Los Cabos), categoría E

(en peligro de extinción) endémica; *Grus americana* (Grulla blanca) categoría P (probablemente extinta) migratoria; *Larus heermanni* (Gaviota ploma) categoría Pr (sujeta a protección especial) migratoria; *Sterna antillarum* (Charrán mínimo) categoría Pr (sujeta a protección especial) migratoria, *Sterna elegans* (Charrán elegante) categoría Pr (sujeta a protección especial) migratoria; *Chen caerulescens* (ganso blanco) Pr (sujeta a protección especial) y *Accipiter striatus* (gavilán pecho Rufo) A (amenazada).

Las **aves marinas y migratorias** en el sitio están representadas por 77 especies de las cuales 9 se encuentran bajo status (mencionadas en el párrafo anterior). Se anexa lista complementaria de fauna.

Criterio 3

La zona donde se ubica el sitio se caracteriza por ser de un gran crecimiento de granjas camaroneras y de una agricultura altamente tecnificada, que llevan consigo un cambio en el uso de suelo, afectando también la calidad del agua del humedal. El desarrollo de estas actividades económicas representan una amenaza para la biodiversidad tanto del sistema estuarino lagunar como del área adyacente, por esta razón, la conservación del sitio y el uso racional de sus recursos es de vital importancia para la conservación de la biodiversidad de la región biogeográfica donde se encuentra ubicado.

Estos humedales sustentan poblaciones de manglar constituidas por las especies mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erecta*), todas bajo el status Pr (sujetas a protección especial) en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Los manglares comprenden una superficie superior a las 2000 ha, (1,375.28 ha solo en Agiabampo – Bacorehúis) son especies clave en el ciclo de vida de varios organismos, de la Región Biogeográfica Sonorense (Conabio, 2007), son importantes en la conservación de suelos y control de la erosión.

La fauna asociada en los manglares, praderas de vidrillo y tulares esta compuesta por mamíferos como tlacuache (*Didelphis virginiana*) y mapache (*Procyon lotor*); anfibios: sapo (*Bufo sp.*), *Rana catesbiana* y *Rana pipiens*; reptiles: *Crotalus basiliscos* y *Micruroides sp.*; aves: *Zenaida macroura*, *Cassidix mexicanus*, *Cathartes aura*, *Callipepla douglosii*, etc.; peces: *Centropomus nigrescens*, *Lutjanus jordan*, *Mugil cephalus*, *Arius sp.* etc.; crustáceos: *Callinectes sp.*, *Farfantepenaeus californiensis*, *Litopenaeus stylirostris*, *Macrobrachium americanum*, *Uca crenulata*, etc.; moluscos: *Anadara tuberculosa*, *Crassostrea corteziensis*, *Mytillus sp.*, y *Crassostrea virginica*, entre otras.

Criterio 4. El sistema lagunar Agiabampo – Bacorehúis esta integrado por 1,375.28 ha de manglar, 9,524 ha de halofitas y 489.74 ha de dunas costeras (Conabio, 2007), ofreciendo refugio, alimentación y protección a un gran número de organismos acuáticos y terrestres como: tlacuache (*Didelphis virginiana*), mapache (*Procyon lotor*), sapo (*Bufo sp.*), *Rana catesbiana* y *Rana pipiens*, *Crotalus basiliscos* y *Micruroides sp.*, *Zenaida macroura*, *Cassidix mexicanus*, *Cathartes aura*, *Callipepla douglosii*, *Centropomus nigrescens*, *Lutjanus jordan*, *Mugil cephalus*, *Arius sp.*, *Callinectes sp.*, *Farfantepenaeus californiensis*, *Litopenaeus stylirostris*, *Macrobrachium americanum*, *Uca crenulata*, *Anadara tuberculosa*, *Crassostrea corteziensis*, *Mytillus sp.*, y *Crassostrea virginica*, entre otras. Además, la Conabio ha detectado la presencia de 69 especies de aves a través del programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) como las aves playeras *Limosa fedoa* (Picopando mayor) y *Calidris albus* clasificadas como de vulnerabilidad alta y de importancia moderada en los hábitats de México.

Criterio 5. En evaluaciones realizadas por SEMARNAT, (2006) se afirma que la abundancia relativa estimada de aves playeras en el sitio es > de 20 000 aves. Dichas evaluaciones fueron complementadas con una evaluación de la riqueza específica potencial para cada uno de los humedales de México, tomando como base los mapas de distribución de Howell y Webb (2001). El sitio ocupa el 16° lugar en la clasificación de humedales en base a los conteos invernales de aves playeras (19 597 aves), y se encuentra comprendido dentro de los humedales prioritarios para la conservación de las aves playeras en México, en el Proyecto nacional para la conservación y el manejo de las aves playeras y sus hábitats en México.

AICAS reporta los siguientes conteos Playero chichicuilo (*Calidris minutilla*) (10,000), Playero occidental *Calidris mauri* (12,000), Avoceta americana (*Recurvirostra americana*) (8,000), Aguja jaspeada *Limosa fedoa* (2,000), Willet (*Catoptrophorus semipalmatus*) (1,000), Chorlo gris (*Pluvialis squatarola*) (1,500), Costurero marino (*Limnodromus spp.*) (2,000), Zarapito (*Numenius spp.*), Chorlitojo (*Charadrius spp.*), Cerceta ala azul (*Anas discors*) (12,000), Pato golondrino (*Anas acuta*) (6,000) y Pato

boludo-menor *Aythya affinis* (3,000).

Criterio 8. Romero Sedano et al., (2004), estudiaron el periodo reproductivo de camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) en la laguna costera de Agiabampo con el objeto de describir el periodo reproductivo en el interior de la laguna costera, concluyendo que una fracción de la población de *Farfantepenaeus californiensis* madura dentro del sistema lagunar y presenta un solo desove importante al año. Posteriormente Valenzuela-Quiñónez et al., (2006), estudiaron el uso del hábitat de la laguna de Agiabampo para crecimiento y reclutamiento de camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*), donde afirman que la dinámica de las poblaciones de camarones Peneidos en lagunas de clima semiárido difiere del patrón encontrado en zonas con clima más semitropical del Pacífico mexicano, donde las lagunas no tienen comunicación permanente con el Golfo de California, y sugieren que esta especie puede realizar el ciclo de vida en lagunas de clima semiárido o en la plataforma costera.

15. Biogeografía

a) región biogeográfica:

El sitio se encuentra ubicado en la región neártica en la provincia biogeográfica de Sonora, de acuerdo al esquema biogeográfico de Morrone (2005). La flora pertenece a la provincia biogeográfica de la planicie costera del noroeste (Rzedowski, 1978), y la fauna estuarina y marina se ubica en la parte sur de la provincia de Cortés de la región Californiana (Briggs, 1974).

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

Briggs, J. C. 1974. Marine Zoogeography. McGraw-Hill, New York.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F.

Morrone Juan J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Rev. Mex. Biodiv. v. 76 n 2. Mexico, D.F.

16. Características físicas del sitio:

El sitio lo conforman la laguna costera Agiabampo – Bacorehuis y los esteros Las Lajas, La Chicura viva, San Juan y Río Fuerte Antiguo. La geomorfología ha estado influenciada por las variaciones glacioeustáticas del nivel del mar durante el pleistoceno. Las llanuras deltáicas de los ríos Fuerte y Mayo son de relieve suave y moderado con pendientes hacia el golfo de California y tienen algunos lomeríos de escasa altura, son zonas de elevada depositación sedimentaria en el noroeste de México (Ayala-Castañarez, 1990).

Laguna de agiabampo –Bacorehuis.

Es el cuerpo de agua principal tiene dos ramales secundarios; el primero va hacia el suroeste y se comunica con las bahías de El Jitzámuri y Bacorehuis; el segundo se dirige al norte y conecta la bahía de Agiabampo y el estero de Bamocha. La laguna se comunica con el golfo de California a través de una boca de 1.0 km de ancho. Se aprecian 5 islas: Balnahua y Basocari, Bocanita y Pasiotecola (Castañeda 1994).

Los sedimentos lagunares son principalmente arenas cuarzo-feldespáticas. El grupo predominante es el arenoso, su distribución es amplia y comprende a casi la totalidad del fondo lagunar. Otro grupo importante es el de las arenas arcillosas dispuestas, en mucho menor proporción que el anterior. Los sedimentos arcillo arenosos y limo arenosos se encuentran en los pantanos de manglar. El grupo arcillo limoso, dispuesto en varios pequeños parches, así como los sedimentos areno-limo-arcillosos. La fracción inorgánica de las arenas lagunares es cuarzo feldespática y la fracción orgánica se compone de foraminíferos, diatomeas, algas calcáreas, conchas de moluscos, espinas, otolitos y fibras vegetales (Ayala Castañarez et al., 1990).

El sistema tiene un ingreso promedio diario de 1,785,081 m³ de agua, de los cuales 1,520,548 m³ son vertidos por los drenes agrícolas, 119,700 m³ por las descargas de las granjas camaronícolas y 144,833 m³ por lluvia. Las pérdidas son principalmente por evaporación en toda la superficie lagunar (266,811 m³), y por el balance hidrodinámico para compensar los ingresos (1,616,271 m³). Por intercambio de mareas y

corrientes, el sistema intercambia un volumen de 27,737,189 m³ con el Golfo de California. A partir de estos volúmenes se calcula una tasa de recambio total de agua del sistema de 21 días (PNDEC, 2003).

La profundidad media del sistema es de 2.11 m, y los valores medios de calidad de agua durante un ciclo estacional son: temperatura 25.1 °C, 35.2 ‰ de salinidad, 5.9 mg/l de oxígeno disuelto, 8.2 unidades de pH, 0.46 µg at/l de PO⁴₃, 3.42 µg at/l de NO₃, 0.55 µg at/l de NO₂, 2.76 µg at/l de NH₄, 32.8 µg at/l de silicatos, 4.92 µg/l de clorofila a, 130 mg/l de sólidos disueltos, 2.26 mg/l de DBO y una transparencia del agua (secchi) de 1.20 m (Romero *et al.*, 2002).

Según Lankford se clasifica como Tipo II-A (sedimentación terrígena diferencial) y con base en la clasificación de Kjerfve (1994), como lagunas estranguladas (CHK).

Estero Las Lajas.

Presenta una forma sinuosa con una longitud aproximada de 11.5 km; su profundidad promedio se estima en 1.5 m se encuentra comunicado con el Golfo de California por una boca de 50 m. El sistema tiene un ingreso de agua diario de aproximadamente 7,990,805 m³, de los cuales 7,473,972 m³ son aportados por diversas escorrentías, 419,000 m³ son aportados por las granjas camaronícolas, 95,890 m³ por los drenes agrícolas y 1,943 m³ por lluvia. Las pérdidas son principalmente por evaporación en toda la superficie lagunar (3,231 m³ de agua). Por el flujo residual el sistema descarga al Golfo de California un total de 7,987,574 m³.

Estero La Chicura Viva.

También de una forma sinuosa y con una longitud aproximada de 12.3 km; su profundidad promedio se estima en 1.5 m. Se comunica con el Golfo de California por una boca de 75 m. El sistema tiene un ingreso diario de 360,772 m³ de agua, de los cuales 95,890 m³ son vertidos por los drenes agrícolas, 263,386 m³ por las descargas de las granjas camaronícolas y 1,496 m³ por lluvia. Las pérdidas son principalmente por evaporación en toda la superficie estuarina (2,488 m³) y por el flujo residual hacia el Golfo de California (358,284 m³).

Estero de San Juan.

Presenta un cuerpo principal con varias ramificaciones que suman una longitud aproximada de 8.5 km; su profundidad promedio se estima en 2.0 m. Se comunica con el Golfo de California por una boca de 210 m.

Estero Río Fuerte Antiguo.

Presenta un frente litoral aproximado de 8.0 km, es un sistema intercomunicado de esteros pequeños (El Bayado, Vuelta del Tabaco, La Conducta, El Tiburón, La Comisión, Las Borregas y La Robalera) en el que desemboca el ramal río Fuerte Antiguo. Se comunica con el golfo de California a través de dos bocas conocidas como Boca del Río de 50 m y La Robalera de 250 m.

Al sistema ingresa diariamente un volumen de 4,161,075 m³, de los cuales 1,569,863 m³ son vertidos por los drenes agrícolas, 879,100 m³ por las descargas de las granjas camaronícolas, 1,710,109 m³ por escurrimiento fluvial y 2003 m³ por lluvia. Las pérdidas son principalmente por evaporación en toda la superficie lagunar (3,331 m³), y por el balance hidrodinámico para compensar los ingresos (4,157,744 m³).

La temperatura media anual para todo el sitio es de 24 a 26 °C y la precipitación de 200 a 400 mm. Los ciclones y tormentas tropicales se presentan en el sitio durante los meses de julio a octubre época denominada como temporada de huracanes. Los días con niebla se presentan durante el otoño y el invierno, acompañados generalmente por descensos drásticos de la temperatura (heladas) manifestándose durante los meses de diciembre y enero. La velocidad promedio del viento es de 30 km/hora con fluctuaciones medias desde los 20 a los 40 km/h (Chávez Méndez, 1999). La unidad de suelo predominante es el Solonchak órtico, Regozol eutrico y Xerosoles Cálcidos (Agiabampo –Bacorehuis); Solonchak, del tipo órtico o gléyico (Las Lajas, La Chicura Viva y San Juan); y, Solonchak órtico y Regosoles éutricos en el Río Fuerte Antiguo.

17. Características físicas de la zona de captación:

El sitio se ubica en la Región Hidrológica RH-10, en la subcuenca hidrológica H estero de Bacorehuis con una superficie de 3,910 km².

La geomorfología del sitio se caracteriza por tres tipos diferentes de formas, llanuras de inundación por procesos fluvio-marinos, depósitos de manglar y llanuras deltáicas. El relieve de la subcuenca se caracteriza por extensas planicies como el valle del Carrizo, los suelos están constituidos por areniscas, conglomerados y suelos de edad cuaternaria en su mayoría de origen aluvial y en menor proporción lacustre, eólico y litoral. La unidad de suelo predominante es el Solonchak órtico y gleyco, Regozol eutrítico, Xerosol Cálxico y haplico, Fluvisol eutrítico y vertizol crómico. El patrón de drenaje lo componen corrientes intermitentes que fluyen en dirección del golfo de California y cercano a la costa el drenaje se transforma en anastomosado. El proceso fluvio-marítimo en la desembocadura del río Fuerte en el delta generado por el río ha provocado un cambio de curso que se localiza a 15 km al sur del curso original conocido como río Fuerte Antiguo. Los depósitos aluviales han dado lugar a la conformación de meandros en la planicie costera y se han formado varios esteros en la franja litoral (INEGI, 1992).

El clima de la región es del tipo BW(h)w(e), (García, 1973). Es un clima cálido muy seco, con una temperatura media anual de 24 a 26° C y la media del mes más frío es de 18° C, se han detectado temperaturas extremas de 10° C en invierno y 35° C en verano. Se presentan lluvias generalmente en verano, detectándose también lluvias invernales, La precipitación media anual es de 200 a 400 mm, El área esta sujeta a inundaciones en la ocurrencia de lluvias extraordinarias y la evaporación potencial es de 2186 mm anuales (INEGI, 1992).

18. Valores hidrológicos:

En el área circundante se ha desarrollado una agricultura altamente tecnificada con una superficie agrícola y ganadera de 43,259 ha (CNA, 1999), estas actividades demandan un uso de agua de 566 millones de M³ anuales (INEGI, 1992), con el consecuente utilización de insumos como: fertilizantes, insecticidas, herbicidas y fungicidas, y que, a través de las aguas de retorno agrícola principalmente, así como las descargas de las granjas camarонерías, el depósito final es el sistema Agiabampo – Bacorehuis – Río Fuerte Antiguo. Este sistema, funciona como retenedor de sedimentos y de estas sustancias tóxicas y nutrientes, mediante los manglares y pastos marinos establecidos en el humedal que son comunidades abiertas al flujo de las mareas y a las escorrentías de tierra firme, actuando como filtros de estas sustancias, asimismo, actúan como retención de la carga de nutrientes de estas aguas de retorno y dan como resultado una continua renovación del suelo y nutrientes y la exportación de cantidades de materia orgánica procesada por animales, bacterias y hongos, que a través del funcionamiento hidrológico de los sistemas que componen el sitio, son retenidos en el mismo o exportados (exportador de biomasa) al mar adyacente, incrementando la productividad primaria del agua, favoreciendo el desarrollo de comunidades de peces, crustáceos y moluscos de importancia económica, que dependiendo de la reproducción anual y capacidad de regeneración de cada especie, puede generar en grandes beneficios para la población aledaña al sitio.

Debido a que el sitio esta sujeto a inundaciones y marejadas provocadas por ciclones tropicales que regularmente se presentan en el área, el sitio funciona como: a) estabilización de la línea de costa al reducir la energía de las escorrentías provocadas por las lluvias, y b) protección contra tormentas y cortina de rompevientos a través de los manglares y praderas de vidrillo que reducen la energía de la marea de tormenta y del viento.

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©

b) tipo dominante:

A, Sp, H, E.

20. Características ecológicas generales:

Los principales componentes del medio ambiente lagunar estuarino son: la flora, el zooplancton, el bentos, el necton, la estructura trófica, la química de sus aguas y sedimentos, y el acoplamiento con sistemas adyacentes.

La flora es diversa y en el caso del fitoplancton, este es dominado por el nanoplancton, dinoflagelados y diatomeas. Las diatomeas son más importantes en invierno y los dinoflagelados en verano. Las fanerogamas acuáticas dominantes en áreas tropicales y templadas son *Zoostera* y *Thalassia* (pastos marinos). Los grupos de microalgas más importantes son del grupo Phaeophytas y Rhodophytas. En cuanto a la vegetación emergente en los trópicos esta representada por pantanos de manglar. La productividad de los diferentes tipos de vegetales son a menudo complementarias, programadas estacionalmente durante el año, por ejemplo: la máxima producción de los pastos de pantanos y manglares ocurre en época de lluvias, las aguas son más turbias con menor productividad de fitoplancton y de los pastos marinos, y lo inverso ocurre durante la época de secas. Gilmartin & Revelante, (1978), calcularon una producción primaria (fitoplancton) para Agiabampo de $62 \text{ mg C m}^3 \text{ h}^{-1}$. Alrededor del sistema predomina la vegetación sarcocaula y la superficie dedicada al cultivo trigo, maíz y frijol, entre otras.

La fauna ha explotado el rango completo de hábitats. Existen diferentes comunidades de bentos en las bocas, esteros, manglares. El zooplancton es más importante en áreas de mayor abundancia de fitoplancton, Los organismos nectónicos se presentan a través de todo el sistema actuando como reguladores. Por lo tanto, existe una alta diversidad faunística y florística relacionada con la alta diversidad de hábitats. El zooplancton esta dominado por copépodos especialmente del género *Acartia* y otros crustáceos mero y holoplanctónicos (Suárez Morales, 1994). El bentos explota toda la ecología lagunar disponible, tanto en el macro como el meiobentos, están representados por moluscos y crustáceos. Los peces (Necton) existen en gran cantidad en los sistemas estuarinos, crecen rápidamente y al mismo tiempo las adaptaciones fisiológicas atenúan las variaciones de salinidad y de temperatura. Dentro de estas especies hay un gran número migratorio y visitante cíclico, esto hace que se registren altas biomásas durante condiciones ambientales favorables (Yañez-Arcibia, 1986).

La estructura trófica se caracteriza por fuentes de producción primaria abundantes y diversas, una gran proporción de consumidores y una trama trófica altamente conectada. Los consumidores se ubican en diferentes categorías, aunque debe tomarse en cuenta que los hábitos alimenticios de una especie pueden cambiar con: la época del año, la localidad, la disponibilidad de alimento, y la amplitud del espectro trófico.

Cada humedal está formado por una serie de componentes físicos, biológicos o químicos, tales como suelo, agua flora, fauna y nutrientes. Los procesos entre estos componentes y dentro de cada uno de ellos permiten que el humedal desempeñe ciertas funciones, como control de inundaciones y protección contra tormentas, y que genere productos como vida silvestre, pesquerías y recursos forestales. Además, existen atributos como la diversidad biológica y la singularidad del patrimonio cultural. La combinación de estas funciones, productos y atributos de los ecosistemas es lo que hace que los humedales sean importantes para la sociedad.

21. Principales especies de flora:**

La vegetación que se encuentra asociada al sitio esta constituida principalmente por **Bosque espinoso**, del cual se tienen registradas 25 especies, tales como *Circidium sonora* (brea), *Pithecellobium dulce* (guamuchil), *Prosopis juliflora* (mezquite), *Lemairocerus turben* (pitahaya) y *Opuntia cholla* (nopal) principalmente, además, *Amoreuxia palmatifida* (zaya) y *Guaiacum coulteri* (guayacán) se encuentran

bajo el status de protección especial (Pr); **halófitas**, representada por 13 especies, como *Atriplex canescens* (chamizo), *Salicornia sp.* y *Batis maritima*. (vidrillo), principalmente; **vegetación de dunas costeras**, se tienen registradas 10 especies como *Boerhaavia repens*, *Diodia crassifolia* y *Ipomoea pes-caprae* entre otras; **manglares** representados por *Rhizophora mangle* (rojo), *Avicennia germinans* (negro), *Laguncularia racemosa* (blanco) y *Conocarpus erectus* (botoncillo) son las únicas especies del sitio sujetas a protección especial de acuerdo a la normatividad mexicana vigente; **tulares** representados por *Typha augustifolia* (tule) y *Euchornia crassipes* (lirio acuático). La **flora marina** en el caso del fitoplancton esta representada por dinoflagelados y diatomeas como *Navicula granulata*, *Nitzschia panduriformis* y *Coscinodiscus sp.*, entre otras; **macroalgas** *Ulva* y *Enteromorpha*; y **vegetación sumergida** como *Caulerpa sertularioides* y *Zostera marina*.

En el área circundante también existen especies vegetales de interés comercial tales como: **medicinales**, *Pachycereus pecten aborigenum* (echo), *Forestiera acuminata* (copalquin) y *Pluchea odorata* (tatachinole); **alimenticio**, *Capsicum annuum* (chiltepin, picante), y las frutas *Stenocereus thurberi* (pitahaya), *Randia echinocarpa* (papaches), y *Pithecellobium dulce* (guamuchil); y de **uso comercial** como el mangle utilizado para postería, *Prosopis juliflora* (mezquite) para combustible y *Typha augustifolia* (tule) utilizado para fabricación de papas y techados. Se anexa lista complementaria de flora.

22. Principales especies de fauna:**

La fauna terrestre del sitio que se tiene registrada se compone de 9 ordenes de insectos y arácnidos, 15 especies de anfibios, 16 de reptiles, 19 de aves canoras, de ornato, de caza, y 18 de mamíferos. Los **insectos y arácnidos** se encuentran representados por tijerillas (*Dermaptera*), escorpiones (*Escorpiónidos*) y moscas y mosquitos (*Diptera*). Los **anfibios** están representados por Sapo del desierto-sonorense (*Bufo alvarius*), *Scaphiopus couchi*, Rana toro (*Rana catesbiana*) y Rana leopardo norteña (*Rana pipiens*), entre los **reptiles** se encuentran 8 especies de lagartijas *Sceloporus sp.*, *Ctenosaura sp.* y *Urosaurus bicarinatus*, 3 de tortugas tales como, (Tortuga-de monte pintada) *Rhinoclemmys pulcherrima* y *Trachemys scripta*, así como, 5 de serpientes, Cantil enjaquimado (*Agkistrodon bilineatus*), Serpiente-coralillo sonorensis (*Micruroides euryxanthus*) y víbora de cascabel (*Crotalus basiliscos*), principalmente, esta última se encuentra bajo el estatus de protección especial.

Las **aves** con 19 especies ninguna bajo status de protección especial, de ellas 5 son consideradas como de aprovechamiento cinegético codorniz cresta dorada (*Callipepla douglasii*), Paloma morada (*Columba flavirostris*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*) y Paloma doméstica (*Columba livia*), las aves canoras están representadas por Centzontle norteño (*Mimus polyglottos*) y bolsero de esplada rayada (*Icterus punctulatus*), las de Ornato por Cardenal (*Cardinalis cardinales*), cernícalo (*Falco sparverius*) y Pinzón mexicano (*Carpodacus mexicanus*), y considerada como plaga zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*). Por su parte los **mamíferos** cuentan con 18 especies ninguna bajo status, que van desde marsupiales como el tlacuache (*Didelphis virginiana*), pasando por murciélagos (*Glossophaga soricina*), liebres (*Lepus callotis*), conejos (*Sylvilagus audubonii*), ardillas (*Tamias sp.*), ratones (*Peromyscus sp.*), hasta coyote (*Canis latrans*) y mapache (*Procyon lotor*). De estas últimas, 4 son señaladas como de Aprovechamiento Cinegético.

La **fauna acuática** registrada se compone de 26 especies de **peces** como la lisa rayada *Mugil cephalus*, mojarra mancha negra (*Eucinostomus entomela*), pluma marotilla (*Calamus brachysomus*), pargo colmillón (*Lutjanus jordan*), robalo negro (*Centropomus nigrescens*) y *Cheilotrema sp.*; 12 especies de **crustáceos**: camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*), camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y Jaiba (*Callinectes sp.*), así como 20 especies de **moluscos**: Callo de hacha (*Atrina maura*), Concha abanico (*Pinna rugosa*), La Piangua (*Anadara tuberculosa*), y Ostión (*Crassostrea corteziensis*), todos de importancia comercial principalmente, de éstas, ninguna posee categoría de protección especial en la NOM-ECOL-059. El **zooplancton** se constituye principalmente de copépodos como *Acartia tonsa* *Acartia tonsa* y *Drepanopsis sp.*, cladoceros como *Sagitta euneritica*, y post larvas de crustáceos y moluscos. Los **mamíferos** están representados por el delfín *Tursiops truncatus* (tonina) que tiene el status de sujeto a protección especial en la NOM-ECOL-059-2001.

** **Nota:** Se anexa en un documento de Word un cuadro con las demás especies de flora y fauna presentes en la zona.

23. Valores sociales y culturales:

Las actividades económicas que se practican en el área de influencia del sitio son:

a) La agricultura: El distrito de riego 075 del valle del Carrizo cuenta con 43,259 ha, este distrito de riego se creó mediante acuerdo presidencial en el año de 1955, se construyó a mediados de los 60's iniciando su operación en 1969. En el inicio casi toda la superficie se sembraba con la combinación de trigo en el invierno y frijol soya en el verano, con el paso del tiempo la siembra se ha diversificado, por ejemplo: la programación de siembra del ciclo 2001 – 2003 fue de frijol (700 ha), Garbanzo (640 ha), tomate (3,650 ha), hortalizas (647 ha), maíz (23,940 ha), trigo (9,900 ha), varios (170 ha) y la superficie de los cultivos denominados perennes correspondió a alfalfa (110 ha), frutales (20 ha) y pastos (450 ha) sumando en total de 40,227 ha sembradas. En el año 2000 la superficie cosechada fue de 47,498 ha con un valor de la cosecha de 237,182,028 millones de dólares que representa un índice de productividad de 208 mil millones de dólares (Trava, 2003).

b) Pesca: En el sistema lagunar se extrae principalmente camarón, en la parte correspondiente a Sinaloa existen 12 Sociedades Cooperativas pesqueras las cuales agrupan 770 socios y 395 embarcaciones menores, con una producción media de camarón silvestre de 324.0 toneladas, (Subdelegación de pesca).

c) Acuicultura: En el área de influencia del sitio operan 36 granjas camaroneras con una superficie de engorda de 4,293.8 ha, con una producción media de 4,198 ton y rendimientos de 958.8 kg/ha (CESASIN, 2007).

d) Con respecto al **turismo**, en el área de influencia del sitio se encuentran las playas de Los Baños en Sonora y de Las Salinas y San Juan en Sinaloa.

Este sistema proporciona directamente trabajo y alimentación a una población que habita en un radio de 15 km alrededor del sitio de aproximadamente 40,527 habitantes.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) dentro del sitio Ramsar:

Toda el área inundada del sitio esta concesionada a las 12 Sociedades Cooperativas Pesqueras que operan en el sitio. La zona colindante al humedal (4,293.8 ha) esta concesionada para su uso en la camaricultura entre las 36 granjas camaroneras existentes.

b) en la zona circundante:

En el Valle del Carrizo con una superficie de 43,259 ha que comprende el distrito de riego 076, **los ejidos** están constituidos por una superficie regable de 34147 ha distribuidos en 4,129 usuarios con un promedio de 8.27 ha cada uno y la superficie de **propiedad privada** es de 9,112 ha esta repartida entre 475 usuarios con un promedio de 19.18 ha cada uno.

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

a) dentro del sitio Ramsar:

La población del sitio es de aproximadamente 4,730 habitantes distribuidos en 11 localidades (INEGI, 2005). Las principales actividades económicas son la pesca comercial y de autoconsumo, la agricultura de temporal, la ganadería extensiva y el cultivo de camarón en su tipo intensivo y semi intensivo de acuerdo a su intensidad.

La situación del uso del suelo aproximado del sitio sería: 22,812.5 ha que comprende la superficie inundada (INEGI, 1992) para actividades pesqueras, 4,293.8 ha para el cultivo de camarón (Romero *et al.*, 2001), 16,962.14 ha de área inundable y 1,938.03 ha de manglar (Dela Fuente y Carrera, 2005). 16,987.42 ha se dedican a la agricultura y a la ganadería, 9,574.0 ha de plantas halófitas, 489.64 ha de

dunas costeras, 3,785.0 ha de matorral sarcocaulé, 4,073.66 ha de matorral crassicaule, 1,185.28 ha de mezquital y 8,703.0 ha sin vegetación aparente (AICA, 2004).

Por la disponibilidad de agua dulce para riego agrícola como consecuencia de la reciente operación de la presa “Huites” y a la disponibilidad de áreas inundables estuarinas y costeras propicias para la acuicultura, el sitio presenta una tendencia a integrarse a los distritos de riego adyacentes y al crecimiento de la camaricultura.

b) en la zona circundante /cuenca:

La subcuenca hidrológica Estero de Bacorehuis representa una superficie de 3,910 km², la superficie dedicada a la agricultura (distrito de riego 076 del valle del Carrizo) comprende 432.59 km², representando el 11.1 % de la superficie de la subcuenca y en menor magnitud la ganadería se desarrolla en 31.43 km² (PENDEC, 2003) que representa el 0.8 % de la subcuenca. La población de la subcuenca es de 53,268 habitantes distribuidos en 57 localidades, donde los municipios costeros de Huatabampo y Ahome cuentan con 5,884 y 40,933 habitantes. La región presenta un alto porcentaje de población indígena del grupo étnico denominado mayos en algunas localidades, inclusive algunas de ellas se consideran eminentemente indígenas.

En el municipio de Ahome, Sinaloa, donde se ubica el sitio, el uso del suelo se describe como sigue en km²: Asentamientos humanos 70.4, vegetación secundaria 559.5, agricultura 988.9, acuicultura 56.3, aguas costeras 537.7, manglar 140.1, marisma 436.5, suelos desnudos 611.8 y selva caducifolia 491.4 (Ruiz-Luna y Trilles-Ríos, 2000).

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:

El uso indiscriminado y generalizado del alimento concentrado (en pellets) como un señuelo para atraer cardúmenes de camarón hacia el punto de aplicación y reunir los organismos acuáticos en este caso el camarón, es una práctica frecuente, extendida y que no ha sido objeto de un estudio serio sobre la consecuencia a corto y mediano plazo de introducir sustancias como la purina (cerdina, camaronina, etc.) sin reglamento, control o normas de aplicación. Por constituir el “purineo” una práctica ilegal y que pone en desventaja al pescador de atarraya, resulta como consecuencia una inquietud social en el medio agremiado o a la pesca organizada y en desventaja para estos, pudiendo surgir áreas de conflicto por este factor de desunión.

La “purina” en el medio ambiente estuarino, se emplea en cantidades cada día mayor y los volúmenes empleados de una forma u otra impactará las condiciones de la ecología lagunar esencialmente en las zonas someras o aguas de muy poca profundidad. Al ponerse en el seno del agua se esta aportando al ecosistema cantidades adicionales de nutrientes en aguas de poca o nula circulación (estancadas, estáticas) parte del alimento es consumido por los organismos, el restante se incorpora a los sedimentos y se disuelve en el agua estuarina aumentando la carga de nutrientes como nitrógeno y fósforo derivados de las proteínas en la “purina”. Pudiendo desencadenarse situaciones de sobrecarga al ecosistema, y finalmente, pero no menos importante es de observarse la situación varias veces reportada como alarmante sobre los efectos dañinos de el camarón capturado con sistema de purineo y que produce según versiones entre los mismos pescadores trastornos gastrointestinales por su ingestión en presentación cruda o cocido con cabeza (consumido), esto pueda deberse a la parcial digestión del alimento balanceado por el camarón. Situación que merece ser investigada por los científicos del ramo.

También se considera que la acuicultura puede constituirse en una actividad económica que conlleve un alto riesgo ambiental, ya que esta actividad tiene impacto directo en la zona de humedal perimetral a estos ecosistemas. Los cárcamos de bombeo para el recambio de agua de las granjas están ubicados generalmente detrás de los manglares o en la periferia de lagunas o bahías, y coinciden con los sitios de crianza y alimentación de muchas formas larvarias de especies de interés comercial, entre ellas las postlarvas de camarón. El volumen de agua succionado por las bombas de las granjas de Sinaloa fue

estimado en 16 millones de metros cúbicos por día (Romero-Beltrán, et. al, 2001). Los pescadores ribereños alegan mermas en la producción silvestre de camarón por la mortalidad de larvas ocasionada por las bombas y entran en conflicto con los acuicultores. Muchas granjas colocan telas de malla fina en las bocas de salida de los tubos que traen agua a los estanques para retener a posibles competidores o depredadores del camarón. Cuando limpian estas mallas tiran el contenido sobre los bordos de los estanques, matando una gran cantidad de juveniles de peces, jaibas, etc. La magnitud de este impacto no ha sido evaluada (Lyle *et al.*, 2004).

b) en la zona circundante:

La agricultura intensiva que se practica en la zona adyacente al sitio, se sustenta en el empleo considerable de fertilizantes y plaguicidas, cuyos residuos son transportados a las lagunas, esteros y al mar por los escurrimientos continentales y por vía eólica. Los drenes del valle del Carrizo, aportan al sitio un gasto promedio anual de 67.5 millones de m³. Cabe decir que a nivel nacional Sinaloa es identificado como una de las zonas de mayor uso de sustancias químicas en la agricultura. Los inconvenientes de esta estrategia son variados. En primer término, es una amenaza para las personas que manejan directamente los compuestos químicos. En segundo lugar, es obvio el peligro que esta estrategia implica para el conjunto de la sociedad en términos de la contaminación del agua, del aire y de los alimentos. De manera general, los efectos que causan estos contaminantes en el seno de los humedales son el agotamiento del oxígeno, la inducción de la eutrofización, trastornos biológicos al ecosistema (disminución de la fotosíntesis, acumulación y biomagnificación biológica de metales pesados y plaguicidas, migración de especies), procesos de sedimentación y azolve (SEMARNAT, 2002).

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) El sitio propuesto no se encuentra dentro de un Área Natural protegida a nivel estatal ni Federal.

Por su alta diversidad faunística y particularmente, basándose en la concentración de aves acuáticas por especie, tendencias poblacionales de aves observadas en el hábitat a lo largo de los años y la composición de especies migratorias que alberga la zona del sitio, se ha propuesto como área prioritaria para su conservación por la DUMAC bajo la denominación de Sistema Agiabampo Sonora.

El sitio esta considerado como Área de Importancia para la Conservación de las Aves por la CONABIO, bajo la denominación Agiabampo AICA N° 43, por ser de extrema importancia en la Ruta Migratoria del Pacifico, al ser un sitio de estancia invernal y de descanso durante la migración de cientos de miles de aves acuáticas.

No existe un plan de manejo ni fecha establecida para su elaboración.

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en 2002, elaboró un Ordenamiento Costero del Estado de Sinaloa, dividiendo la zona costera de Sinaloa en 66 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), considerando las características y la problemática ambiental y ecológica de cada área. Relacionadas con el sitio propuesto están pendientes de aplicación cinco UGA's, que suman en total una superficie de 100 543.9 ha, que corresponden al 29.3 % de la superficie del municipio de Ahome, Sinaloa y al 4.5 % del área de ordenamiento ecológico del Estado, estas son: UGA 1 Península de Jitzámuri; UGA 2 Jitzámuri; UGA 3 Gustavo Díaz Ordaz (El Carrizo); UGA 7 Las Lajitas, y UGA 8 Boca del río Fuerte.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

El Instituto Nacional de la Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de Guaymas, Sonora, anualmente realiza los estudios pertinentes para la apertura y cierre de la veda de camarón.

El Instituto Nacional de Ecología, pretende realizar una evaluación del estado ambiental de cuatro lagunas costeras en el noroeste de México incluyendo el sistema lagunar Agiabampo – Bacorehuis.

La Secretaría de Marina, mediante la Estación de Investigación Oceanográfica del Pacífico Centro, con sede en Topolobampo, Sinaloa, ha realizado estudios sobre la calidad del agua en el sistema lagunar Agiabampo – Bacorehuis.

PRONATURA noroeste, mediante el programa Humedales del sur de Sonora con el involucramiento comunitario y los municipios, trabajan en la elaboración de programas de manejo de humedales, monitoreo de aves y vegetación. Recientemente, se han iniciado trabajos de comunicación y extensión en coordinación con la organización local Mangle Negro, y se está iniciando una iniciativa de conservación en tierras privadas para el corredor de Yavaros-Moroncarit-Agiabampo.

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

PRONATURA noroeste también mediante el Programa de Humedales del sur de Sonora realizan actividades que incluyen educación ambiental involucrando a la comunidad adyacente, a los alumnos de educación primaria y secundaria así como a los maestros, en coordinación con la organización local Mangle Negro (Huatabampo, Sonora).

31. Actividades turísticas y recreativas:

En el área de influencia del sitio se encuentran las playas de Los Baños en Sonora y de Las Salinas, La Biznaga y San Juan en Sinaloa. El turismo es regional con afluencia todo el año, incrementándose notablemente durante temporada de vacaciones.

32. Jurisdicción:

Jurisdicción territorial sobre el Humedal: Gobierno del estado de Sinaloa y Gobierno del municipio de Ahome. Asimismo, Gobierno del estado de Sonora y Gobierno del municipio de Huatabampo.

Jurisdicción administrativa: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Dirección: Camino al Ajusco No. 200 Delegación Tlalpan, México Distrito Federal.

33. Autoridad responsable del manejo:

Instancias Federales:

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
Dirección: Camino al Ajusco No. 200 Delegación Tlalpan, México Distrito Federal.
Dr. Ernesto Christian Enkerlin Hoeflich
Tels. 01 (05) 54 49 70 01 / 54 49 63 92
enkerlin@conanp.gob.mx

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Municipio libre N° 377, Colonia Santa Cruz Atoyac, Delegación Benito Juárez, C.P. 03310, México, D.F.
Alberto Cárdenas Jiménez
Tel. 01 (55) 38 71 10 00 ext. 33011
albertocardenas@sagarpa.gob.mx

Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Av. Camarón – Sábalo s/n esq. Av. Tiburón, Fraccionamiento Sábalo Country Club, Mazatlán, Sinaloa. C.P. 82100.
Ing. Ramón Corral Ávila. Comisionado Nacional de Acuacultura y Pesca.
Tel. 01 (669) 915 69 00
informacion@conapesca.sagarpa.gob.mx
Comisión Nacional del Agua. Av. Insurgentes sur N° 2140, México, D.F. C.P. 01070

Instancias estatales:

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Gobierno del Estado. Palacio de Gobierno. Avenida Insurgentes s/n, segundo piso. Colonia Centro, Culiacán, Sinaloa.

C. Jorge Kondo López
Tel. 01 (667) 758 71 70 ext. 1800
jorgekondo@sinaloa.gob.mx

Subsecretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Gobierno del Estado. Palacio de Gobierno. Avenida Insurgentes s/n, segundo piso. Colonia Centro, Culiacán, Sinaloa.

C. David Beltrán Inzunza
Tel. 01 (667) 785 72 96 ext. 2207
davidbeltran@sinaloa.gob.mx

Encargado principal del manejo:

Dr. Ernesto Christian Enkerlin Hoeflich
Tels. 01 (05) 54 49 70 01 / 54 49 63 92
enkerlin@conanp.gob.mx

34. Referencias bibliográficas:

AICA, 2004. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. <http://www.conabio.gob.mx>

Ayala-Castañarez A., M. Gutiérrez-Estrada y V.M. Malpica. 1990. Morfosedimentología de la laguna de Agiabampo Sonora-Sinaloa, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM, México, D.F. 17p.

Briggs, J, C. 1974. Marine Zoogeography. McGraw-Hill, New York.

C.N.A., 1999. Diagnostico de la Región III, Pacifico Norte, para el Desarrollo Hidráulico Integral. Culiacán, Sinaloa. 8 P.

Castañeda, L.O. y F. Contreras E., 1994. Bibliografía Comentada Sobre Ecosistemas Costeros Mexicanos. Volumen II, Litoral del Pacifico. CONABIO/ UAM – I/ CDELM. 495 P. México, D.F.

CESASIN, 2007. Comité estatal de sanidad acuícola del estado de Sinaloa. <http://www.cesasin.org>

Chavéz Méndez E. 1999. Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto de granja camaronera Camaroneros Técnicos, S. A. de C. V. Ecoproyectos de Sistemas, S. A. de C. V. Los Mochis, Sinaloa, México. 144 p.

CONABIO, 2007. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx>

COSAES, 2006. Comité estatal de sanidad acuícola del estado de Sonora. <http://www.cosaes.com>

De la Fuente Gabriela y Carrera Eduardo, 2005. Cambio de uso de suelo en la zona costera del estado de Sinaloa. Ducks Unlimited de México, A. C. Garza García, Nuevo León, México. 148 p.

DUMAC. 2007. Ducks Unlimited de México. <http://www.dumac.org>

García, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Koppen. Instituto de Geografía, UNAM, 246 p.

García-Cubas A. 1987. Caracterización ecológica de moluscos en lagunas costeras de Sonora y Sinaloa. Mem. III Reunión de Malacol. Y Conquiliol. 1 – 16. En: Castañeda O. L. y F. Contreras E. 1994. Bibliografía comentada sobre Ecosistemas Costeros Mexicanos. Volumen II Litoral del Pacífico. CONABIO, UAM – Iztapalapa y CDELM. México, D. F. 495 p.

Gilmartin Malvern and Revelante Noelia, 1978. The Phytoplankton Characteristics of the Barrier Islands Lagoons of the Gulf of California. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 7 (1): 29 – 47.

Gomez A. S. y C. Rivero B. 1987. Variación estacional de *Sagitta euneritica* (Chaetognata) en la laguna de Agiabampo, México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*. 58. Ser. Zool. (2): 697 – 706.

Howell S.N.G. and S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern central America. Oxford University Press, New York. 851 pp.

Hubbard Zamudio W. 1997. Manifestación de impacto ambiental del proyecto de granja camaronera S. C. P. A. San Judas Tadeo, S. A. de C.V. *Ecoproyectos de Sistemas, S. A. de C. V. Los Mochis, Sinaloa, México*. 142 p.

INEGI, 1992. Carta hidrológica de aguas superficiales. G12-6. Huatabampo. Escala 1:250 000.

INEGI, 1992. Carta hidrológica de aguas superficiales. G12-9. Los Mochis. Escala 1:250 000.

INEGI, 2005. II Censo de población y vivienda 2005. <http://www.inegi.gob.mx>

Kjerfve, B., 1994. Coastal Lagoons. Pag. 1 – 8. En: *Coastal Lagoon Processes*. Björn Kjerfve (Eds.). Elsevier oceanography series: 60.

Lankford, R.R., 1977. Coastal Lagoons of Mexico, Their Origin and Classification. *Estuarine Processes*, Vol. II. : 182 – 215.

Licea Duran S. 1974. Sistemática y distribución de diatomeas de la laguna de Agiabampo, Son./Sin. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. UNAM, México, D.F. 73p.

Lyle Fritch L.P., E. Romero Beltrán y J.A. Bect Valdez. 2004. Estimación de la pérdida de organismos estuarinos en el sistema lagunar Playa Colorada – Santa María – La Reforma, Sinaloa. *Memorias del XIV Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, Mazatlán, Sinaloa*. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales.

Martines López A. 2003. Fauna silvestre. Págs. 357 – 367. En Cifuentes Lemus J. L. y Gaxiola López J. EDS. 2003. *Atlas de los ecosistemas de Sinaloa*. El Colegio de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México.

Morrone Juan J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Rev. Mex. Biodiv.* v. 76 n 2. México, D.F.

Nenniger Ch. R. A., Rivera P. I., León R. S. P. y Favela S. M. 1992. Distribución espacio temporal de post – larvas de camarones pendidos en la bahía de Agiabampo, Sonora. *Resumen del IX Simposium Internacional de Biología Marina*. 159. En: Castañeda O. L. y F. Contreras E. 1994. *Bibliografía comentada sobre Ecosistemas Costeros Mexicanos. Volumen II Litoral del Pacífico*. CONABIO, UAM – Iztapalapa y CDELM. México, D. F. 495 p.

NOM-ECOL-059-2001. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo, y especificaciones para su inclusión o exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. SEMARNAT. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002. Favor completar bibliografía.

Ortega M., J. Ruiz C. y M. G. Oliva. 1986. La vegetación sumergida en la laguna de Agiabampo, Sonora – Sinaloa. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*. 57: 59 – 108.

PNDEC, 2003. Programa Nacional de Diagnóstico de los Ecosistemas Costeros de Sinaloa. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. La Paz, B. C. México. 219 p.

Romero Beltrán E., H. J. Parra Osuna, J. L. Guevara Osuna, J. A. Bect Valdéz y S. Retamoza Leyva. 2002. Variación estacional de la calidad del agua en el sistema lagunar Agiabampo – Bacorehuis. México. Informe de investigación. I.N.P. CRIP Mazatlán. Mazatlán, Sinaloa México. 17 p.

Romero Beltrán, E., J. A. Bect Valdez, L. P. Lyle Fritch, S. Retamoza Leyva, H. J. Parra Osuna, J. L. Guevara Osuna y V. Moreno Medina, 2001.- Aspectos de construcción y operación de granjas camaroneras en el estado de Sinaloa, México. Informe de investigación. Centro Regional de Investigación Pesquera de Mazatlán. 78 p.

Romero Sedano J.C., E.A. Aragón Noriega, M.M. Manzano Sarabia, C.A. Salinas Zavala y A.R. García Juárez. 2004. Periodo reproductivo del camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Colmes, 1900) en la laguna costera de Agiabampo Sonora/Sinaloa, México. Ciencias Marinas (2004), 30(3): 465 – 475.

Ruiz-Luna, A. y Trilles-Ríos, N.A. 2000. Ordenamiento territorial y sistemas de información geográfica. Coberturas y uso de suelo en el municipio de Ahome. <http://www.ciad.mx> Fecha de consulta 29 de septiembre de 2007.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F.

Secretaría de Marina, 1999. Estudio de la Calidad del Agua en el estero El Capoa. Ramificación de la bahía de Bacorehuis, del sistema lagunar de Agiabampo. Informe técnico. Estación de Investigación Oceanográfica del Pacífico Centro. Topolobampo, Sinaloa. 13 P.

SEMARNAT, 2002. Ordenamiento Ecológico Costero del estado de Sinaloa. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Gobierno del estado de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México. 370 p.

SEMARNAT. 2006. Proyecto para la conservación y manejo de las aves playeras y sus hábitats en México. Subcomité técnico consultivo para la conservación y manejo de las aves playeras y sus hábitats en México. Dirección General de Vida Silvestre. Subsecretaria de gestión para la protección ambiental. México, D.F.. 54 págs.

Signoret B. M. 1975. Plancton de lagunas costeras. *Pleurobranchia bachei* Agassiz, de la laguna de Agiabampo. Rev. Latinoamer. Microbiol. 16: 49 58.

Suárez Morales, 1994. Comunidades Zooplanctónicas de las lagunas costeras. Pp. 247 – 268. En: de la Lanza G.E. y C. Cáceres Martínez (Eds.), 1994. Lagunas costeras y el litoral mexicano. UABCS: 525 p.

Toledano García A. y A. García C. 1978. Fauna malacológica de la laguna de Agiabampo, Sonora – Sinaloa, México. Resumen VI Congreso Nacional de Oceanografía. 93. En: Castañeda O. L. y F. Contreras E. 1994. Bibliografía comentada sobre Ecosistemas Costeros Mexicanos. Volumen II Litoral del Pacífico. CONABIO, UAM – Iztapalapa y CDELM. México, D. F. 495 p.

Trava José L., 2003. Case Study From Mexico, Survey on Irrigation Modernization, Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo. http://www.fao.org/AG/agL/ag/w/watermanagement/docs/MOD_Mexico.stm#1

Valenzuela-Quñonez W., E. A. Aragón-Noriega, J. A. Aréola-Lizárraga, C. A. Salinas-Zavala, S. E. Lluch-Cota y S. Hernández-Vázquez. 2006. Habitat use for growth and recruitment of the pacific yellowleg shrimp *Farfantepenaeus californiensis* (Decapada, Penaeidae) on the continental shelf and adjacent laguna Agiabampo, Mexico. Crustaceana (2006), 79(8): 933 – 948.

Yáñez-Arancibia, A., 1986. Ecología de la zona costera. Análisis de siete tópicos. AGT Editor, S.A., México, D.F.: 189 p.

Zamora S. M. E. 1974. Estudio de las especies del genero *Acartia* (Copepoda : Acartiidae), en la zona estuárica de Agiabampo, Sonora: Taxonomía, distribución y notas ecológicas, México. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. 57 p.

Sírvase devolver a: Secretaría 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