

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

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.
DD MM YY

Thor Edmundo Morales Vera
Rafael Moreno Dauzón No. 3 Casa 2
Fracc. Finca Todd. Centro. CP: 91500
Coatepec, Veracruz
ISLA (Conservación del Territorio Insular Mexicano) , A.C.
Tel: +52 228-816-7763
Email: thorcis@yahoo.com.mx

2. Fecha en que la Ficha se llenó:

junio 2008 - mayo 2009

3. País:

México

4. Nombre del sitio Ramsar:

Canal del Infiernillo y esteros del territorio Comcaac (Xepe Coosot)

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

Esta FIR es para designar un nuevo sitio Ramsar

6. 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) 4

ii) formato electrónico 4

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

Los límites este y oeste del sitio están definidos por barreras naturales (costa oriental de Isla Tiburón y costa de Sonora). Los límites al norte y sur se definieron tomando en cuenta las características oceanográficas y ecológicas, basándonos en trabajos de investigación y aspectos culturales. La parte del Canal con características más estuarinas que marinas es la que se busca registrar. Por lo tanto, al sur se trazó una línea imaginaria de Punta Santa Rosa (costa de Sonora) a Punta San Miguel (sureste de Isla Tiburón) y al norte una línea similar de Punta Sargento (costa de Sonora) hasta Punta Mala (noreste de Isla Tiburón). Esto, por lo que se refiere a los límites “marinos”; en tierra los límites norte y sur son marcados por la extensión de la cobertura de mangle.

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

Las coordenadas centrales aproximadas del Canal del Infiernillo son:
Latitud 29° 9'51.26"N; Longitud 112°14'23.17"O.

Las coordenadas centrales aproximadas de cada uno de los 9 esteros (numerados de norte a sur) son:

1) Latitud 29°19'58.52"N; Longitud 112°18'52.90"O	6) Latitud 29° 5'10.10"N; Longitud 112°10'46.00"O
2) Latitud 29°13'12.05"N; Longitud 112°17'12.00"O	7) Latitud 29° 0'34.44"N; Longitud 112°12'0.36"O
3) Latitud 29°11'14.33"N; Longitud 112°13'22.26"O	8) Latitud 28°58'16.40"N; Longitud 112°12'5.29"O
4) Latitud 29°10'41.44"N; Longitud 112°16'8.30"O	9) Latitud 28°58'18.24"N; Longitud 112°12'4.54"O
5) Latitud 29° 9'36.96"N; Longitud 112°11'34.17"O	

- 1) Sargento
- 2) Punta Perla (insular)
- 3) Punta Arenas
- 4) Frente a Punta Arenas (insular)
- 5) Punta Víboras
- 6) Punta Hoona (Xtasíit)
- 7) Punta Tormenta (insular) (Cösecöla Iyat)
- 8) Punta San Miguel (insular) (Haanc)
- 9) Punta Santa Rosa (It Iyat)

Las coordenadas de los límites sur y norte son:
Suroccidental 28°57'28.62"N 112°12'52.16"O
Nororiental 29°21'20.15"N 112°20'0.91"O

8. Ubicación general:

Se encuentra en la región Noroeste de México y forma parte del Golfo de California, en las aguas colindantes con el Estado de Sonora y dentro de la región de las Grandes Islas. Es un “canal de mar estrecho” que se ubica entre la costa central de Sonora y la Isla Tiburón, región marítima conocida como el Canal del Infiernillo. En cuanto a la tenencia de la tierra que rodea al canal, es en su totalidad de la etnia comcaac¹ (Seri). La porción continental se encuentra dentro del Ejido de Desemboque y su anexo Punta Chueca que, a su vez, forma parte de los Municipios de Hermosillo y Pitiquito. La porción insular forma parte de los bienes comunales de la etnia, otorgados por decreto presidencial en 1975 (CDI 2006). Las localidades más cercanas son Desemboque (de los Seris) aproximadamente a 30 km al noreste del sitio, y Punta Chueca, ubicada prácticamente dentro del sitio, en la zona sureste. Ambas son comunidades de la etnia comcaac que, en total, cuenta con alrededor de 900 habitantes. Las localidades mestizas más cercanas son Puerto Libertad, al norte y Bahía de Kino al sur. Puerto Libertad se ubica a unos 50 km al norte del sitio. Es un pequeño poblado pesquero, de unos 3,000 habitantes aproximadamente, que alberga la central termoeléctrica más grande de Sonora. Bahía de Kino se ubica alrededor de 35 km al sur del sitio, es un centro pesquero, turístico vacacional y de fin de semana que cuenta con alrededor de 4,990 habitantes. El sitio propuesto se encuentra dentro del municipio de Hermosillo, que es el principal centro económico-administrativo del estado, además de ser el municipio donde se encuentra la capital. La ciudad de Hermosillo cuenta con alrededor de 701,838 habitantes, y se ubica, aproximadamente, a 110 km al este del sitio.

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

En general la altura es de 0 m.s.n.m., y algunas partes (como praderas de pastos marinos) se encuentran bajo el nivel del mar.

10. Área: (en hectáreas)

De acuerdo con Torre-Cosío (2002), el área del Canal del Infiernillo, tomando en cuenta los límites propuestos en la sección 8 de este documento, es de 297 km². Esto equivale a 29,700 ha. aproximadamente.

11. Descripción general del sitio:

El Canal del Infiernillo tiene aproximadamente 37 km de longitud (Bourillón-Moreno 2002) y entre 1.8 y 10 km de ancho (Basurto 2005). La profundidad de la zona marina es baja (en promedio 5 o 6 m) (Bourillón-Moreno 2002, Torre-Cosío 2002, Basurto 2005), y se encuentran diversas praderas de pastos marinos (*Zostera marina* y *Ruppia maritima*), y más de doscientas especies de algas a lo largo del Canal (Bourillón-Moreno 2002 y Torre-Cosío 2002). Contiene 9 esteros con vegetación de manglar que se ubican de la siguiente manera, 4 en la costa insular y 5 en el continente. Los más grandes son Santa Rosa (al extremo SSE) y Sargento (al extremo NNE).

La zona marina y los esteros son refugio para peces, crustáceos, mamíferos marinos y miles de aves migratorias (en su mayoría acuáticas), muchas de las cuales se encuentran en alguna categoría de protección por la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT- 2001 protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo (NOM-059 ECOL 2001). Los esteros se caracterizan por la presencia de tres especies de mangle: blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*) y rojo (*Rhizophora mangle*), que es el más dominante. Como ocurre comúnmente en las zonas áridas, los esteros son negativos debido a que en la parte interior la concentración salina (hasta 40 ppt) es mayor que en la zona marina (en promedio 35 ppt) (Martínez-Yrizar 2006 Torre-Cosío 2002). Las aguas del canal tienen una alta productividad y son ricas en recursos pesqueros. Los miembros de la comunidad Comcaac tienen los derechos exclusivos para realizar actividades pesqueras dentro del Canal del Infiernillo y aguas que rodean a la Isla del Tiburón (D.O.F. 11/01/1975, Bourillón-Moreno 2002, Torre-Cosío 2002 y Basurto 2005).

Tanto los manglares como las praderas de pastos marinos son áreas críticas de alimentación y refugio de especies marinas y aves acuáticas. Las zonas alrededor de la costa de Isla Tiburón se caracterizan por las surgencias continuas, lo cual mantiene una alta productividad marina dentro y fuera del Canal del Infiernillo, permitiendo que la región soporte importantes pesquerías (Bourillon 2002, Torre-Cosío 2002, Basurto 2005). La Isla Tiburón forma parte de un “corredor de islas” que diversas aves terrestres y acuáticas utilizan en la ruta migratoria del Pacífico Oriental. Diversas especies de tortugas marinas utilizan el canal como zona de hibernación, reproducción y alimentación, debido a la abundancia de “praderas” de pastos marinos, suelos arenosos y la biodiversidad asociada.

El Canal del Infiernillo, la costa de Sonora y los alrededores de la Isla Tiburón son, y han sido, por milenios, zona de habitación, pesca y aprovechamiento por parte de la comunidad comcaac que ha sabido relacionarse con el medio sin poner en riesgo los procesos ecológicos.

12. Criterios de Ramsar:

Ponga una cruz en la casilla que se encuentre bajo el número correspondiente a cada Criterio aplicado para designar el sitio Ramsar. Marque con una cruz las casillas de todos los criterios que se aplican para el sitio.

Criterios							
1	2	3	4	5	6	7	8
X	X	X	X	X	X	X	X

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

Criterio 1: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de la región biogeográfica apropiada.

Los manglares del Canal del Infiernillo están en el límite norte de la distribución de este tipo de ecosistema en el Pacífico americano y son de los pocos que se encuentran dentro del Desierto Sonorense. A diferencia de otras zonas, los manglares del territorio comcaac dependen directamente de las mareas, ya que no existen arroyos permanentes y las lluvias son muy escasas (0 a 200 mm anuales). Debido a esto, presentan un gradiente de salinidad inverso, donde la concentración salina en el interior del estero es mayor a la del mar y se clasifican como esteros “negativos” (Martínez-Yrizar 2005).

En cuanto a la zona marina, el fondo del Canal del Infiernillo está cubierto por extensas praderas de pastos marinos, formando la mayor concentración de pastos marinos anuales del Pacífico Oriental (Torre-Cosío 2002) y, debido a su baja profundidad, tiene características más estuarinas que marinas. El Canal del Infiernillo forma parte del límite sur de la zona zoogeográfica conocida como Golfo de California Norte (Walker 1960; Thomson *et al.* 1979 en Torre-Cosío 2002). De acuerdo con Bourillón-Moreno (2002), los fondos marinos del Canal del Infiernillo son, probablemente, las últimas zonas de fondos someros y arenosos en la Región de las Grandes Islas, y tal vez en todo el Golfo de California, que no han sido perturbados por las redes de las embarcaciones camaroneras. Por estos aspectos, representa un humedal único en el Golfo de California y Norteamérica.

Criterio 2: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.

El Canal del Infiernillo y su área de captación son zonas de invernación, alimentación y reproducción de muchas especies de fauna que se encuentran protegidas por la legislación nacional e internacional. Se anexa a la ficha un listado de las especies incluidas en alguna categoría de riesgo por parte de la NOM-059 ECOL 2001¹ y de la Lista Roja de la UICN² (Anexo 1).

En términos de flora, diversas especies se encuentran en la NOM-059 ECOL 2001. Las más importantes son las tres especies de mangle, negro (*Avicennia germinans*), blanco (*Laguncularia racemosa*) y rojo (*Rhizophora mangle*) que están en la categoría **PR**.

Los datos sobre conservación de invertebrados marinos no son abundantes, en uno de los pocos inventarios específicos para el Canal del Infiernillo (Torre-Cosío 2002) se incluyen sólo moluscos y equinodermos, ambos Phyla con especies contempladas en la legislación nacional. El único

¹ Categorías de riesgo de la NOM-059 ECOL 2001: A (Amenazada), PR(Protección Especial), P (en peligro de Extinción) y E (Probablemente extinto en vida silvestre).

² Categorías de riesgo de la Lista Roja: DD (Datos insuficientes), NT (Casi Amenazado), LR (Riesgo Menor), VU (Vulnerable), EN (En peligro), CR (Peligro Crítico) y CW (Extinto en vida silvestre).

molusco presente en el Canal del Infiernillo que se encuentra en la NOM-059 ECOL 2001 es la concha nácar o madre perla (*Pinctada mazatlanica*) considerado bajo la categoría **PR**. Además, en las aguas que circundan el canal y la costa de Isla Tiburón se encuentra la almeja burra (*Spondylus calcifer*), especie considerada como **PR**. En cuanto a equinodermos, el pepino de mar (*Isostichopus fuscus*) se encuentra en México en categoría **PR**.

En cuanto a peces se refiere, debido a la dificultad para estimar el estado de las poblaciones, no se encuentran muchas especies incluidas en la legislación nacional ni en la Lista Roja de la UICN. A pesar de ello, algunas especies presentes en la zona aledaña al Canal del Infiernillo y dentro del mismo, se encuentran protegidas. De acuerdo con la Lista Roja, el tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) está en categoría **VU** y en México se encuentra en la categoría **A**.

El caballito del Pacífico (*Hippocampus ingens*) está en la categoría **VU** de la Lista Roja y en México se encuentra en **PR**. El tiburón ballena (*Rhincodon typus*), está en categoría **VU** de la Lista Roja y la NOM-059 ECOL 2001 lo considera como **A**. La totoaba (*Totoaba macdonaldi*), que alguna vez fue la base de la pesca deportiva y comercial de la región, además de ser un ícono en la cultura Comcaac (Torre-Cosío 2002) se encuentra hoy en Peligro de Extinción según la NOM-059 E 2001 y en la Lista Roja aparece en la categoría **CR**.

El Canal del Infiernillo también es una zona de alimentación, hibernación y reproducción para 5 de las 8 especies de tortugas marinas del mundo, todas en alguna categoría de riesgo de la Lista Roja. La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) (**CR**), la caguama (*Caretta caretta*) (**EN**), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) (**CR**), la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (**VU**) y tortuga verde del Pacífico (*Chelonia mydas agassizi*) (**EN**). A nivel nacional, la NOM-059 ECOL-2001 las considera a las 5 en Peligro de Extinción.

En el caso de las aves acuáticas, en el Canal del Infiernillo, según la Lista Roja de la UICN, dos especies se encuentran en la categoría de riesgo **NT**, estas son la gaviota ploma (*Larus heermanni*) y el charrán elegante (*Thalasseus elegans*); el zarapito pico largo (*Numenius americanus*) está en la categoría **LC**.

En el contexto nacional, la NOM-059 ECOL 2001 incluye 12 especies de aves en alguna categoría de riesgo, entre ellas el ganso de collar (*Branta bernicla*) (**A**), el pato de collar (*Anas platyrhynchos*) (**A**), el paño mínimo (*Oceanodroma microsoma*) (**A**), la garza rojiza (*Egretta rufescens*) (**PR**) y la gaviota ploma (*Larus heermanni*) (**PR**).

Ballenas y delfines de varias especies, así como lobos marinos se han registrado en el Canal de Infiernillo, fuera del sitio propuesto, y en una región con características marinas, y en los alrededores de la costa oeste, norte y sur de Isla Tiburón.

El lobo marino de California (*Zalophus californianus*) considerado por la Lista Roja en categoría **LC** y por la NOM-059 ECOL 2001 en categoría **PR**, es común en la zona propuesta del Canal del Infiernillo y las aguas circundantes.

Se tiene registro de 4 especies de delfines en las aguas circundantes al Canal del Infiernillo e Isla Tiburón (Torre-Cosío 2002 y Gutiérrez *et al.* 2006), todas incluidas en la Lista Roja, en distintas categorías: ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*) y orca falsa (*Pseudorca crassidens*) (ambas **DD**), delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) (**LC**) y el delfín común (probablemente de rostro largo³) (*Delphinus capensis*) (**DD**). En cuánto a la legislación mexicana, las 4 especies se

3 Debido a la similitud entre las dos especies de delfín común (de rostro corto y largo) es necesario analizar los registros para determinar su validez, y definir si sólo una o ambas especies se encuentran en la zona, sin embargo cerca del Canal del Infiernillo es más probable que se encuentre el delfín común de rostro largo debido a sus

encuentran incluidas en la NOM-059 ECOL 2001 en la categoría **PR**.

Criterio 3: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada.

En el Golfo de California se han observado 782 especies de invertebrados endémicos, de los cuales 128 son exclusivos de la región norte del Golfo de California (que va desde el delta del Río Colorado hasta Bahía de Kino) (Brusca *et al.* 2005). Del total de invertebrados endémicos del Golfo de California, en el Canal del Infiernillo se han observado 81 especies⁴, (se anexa lista con los nombres científicos, Anexo 2).

En cuanto a vertebrados, la gaviota patas amarillas (*Larus livens*) es una especie considerada cuasi-endémica del Golfo de California (Brusca *et al.* 2005) y una de sus principales colonias de anidación es Isla Patos (ubicada al norte del Canal del Infiernillo) (Morales obs. pers.). Por lo que una de sus principales áreas de alimentación y dispersión postreproductiva es el sitio Ramsar propuesto

En el territorio comcaac se encuentran 6 subespecies endémicas de aves terrestres, distribuidas tanto en las islas (San Esteban y Tiburón) como en el continente (Morales 2006), estas son: codorniz chíquiri (*Callipepla gambelli pembertoni*) (Isla Tiburón), matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus seri*) (Isla Tiburón), cardenal (*Cardinalis cardinalis townsendi*) (Isla Tiburón y costa adyacente de Sonora), perlita del desierto (*Poliptila melanura curtata*) (Isla Tiburón) y cuítlacoche pico largo (*Toxostoma curvirostre insularum*) (Isla Tiburón).

En el caso de la vegetación, los mangles y pastos marinos, son base de una cadena trófica, refugio y sustrato de diversos organismos vegetales y animales formando, en cada localidad, una comunidad diferenciada de otras zonas de manglar y praderas de pastos marinos.

Criterio 4: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas.

Debido a que el Canal del Infiernillo se encuentra protegido por dos sierras de hasta 1,000 msnm (Sierra Comcaac -también llamada Kunkaak-, al oeste y Sierra Seri al este), a la baja profundidad de sus aguas y a sus sistemas lagunares, es un sitio que alberga condiciones óptimas para el refugio de fauna durante condiciones climáticas adversas (tormentas, huracanes, etc.).

El Canal del Infiernillo es una zona marina que, por distintos factores, presenta cualidades de estero, lo cual lo hace ser un gran criadero de fauna marina que provee alimento y nutrientes a las aguas que lo rodean. Uno de los factores que propician y mantienen la alta productividad de las aguas del canal es la presencia de las praderas de pastos marinos y de manglares. Los estuarios con manglares y los esteros (lagunas costeras moderadamente hipersalinas) son ambientes de alta diversidad, y su importancia radica en el hecho de que representan importantes zonas de alimentación y reproducción de peces e invertebrados costeros (Findley 1976, Cervantes *et al.* 1992, Flores-

preferencias de hábitat y su distribución.

4 Tomado de Torre-Cosío (2002) y Macrofauna Gulf Invertebrate Database.

<http://www.desertmuseum.org/center/seaofcortez/searchdb.php>. Consultado octubre-noviembre 2008

Verdugo *et al.* 1993, Guereca-Hernández 1994 en Guerrero *et al.* 2006).

De acuerdo con Ramírez-García y Lot (1994), la zona del Canal del Infiernillo resulta ser la de mayor diversidad (dentro del Golfo de California) en cuanto a vegetación acuática vascular marina se refiere y donde la mayoría de las especies de mangles y pastos marinos, se presenta de forma abundante. Los manglares y praderas de pastos marinos, se consideran hábitats costeros de gran importancia para la producción de recursos marinos vivos (Den hartog 1970, Zieman 1982, Thayer *et al.* 1984, Larkum *et al.* 1989 en Short y Wyllie-Echeverria 1996).

Dentro del Canal, los pastos marinos, y principalmente la especie *Zostera marina*, proveen muchas funciones ecológicas a lo largo de nueve meses al año. Las camas de pasto vuelven a crecer en las mismas áreas y mantienen sus formas y tamaños a través del tiempo (Torre-Cosío 2002), lo cual las convierte en alimento seguro y hábitats estables para el refugio de fauna. La zona es crucial para el ciclo de vida de la jaiba (*Callinectes bellicosus*) por ser una zona de gran abundancia de machos adultos (Bourillón-Moreno 2002).

Criterio 5: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.

De acuerdo con los datos de los censos de invierno realizados por el U.S. Fish & Wildlife Service, en el Canal del Infiernillo se registraron 23,060 (año 2000) y 32,462 (año 2003) individuos de distintas especies de anátidos (Anseriformes-Anatidae) sin incluir el ganso de collar (*Branta bernicla*) que es la especie de ganso más abundante en la región (Torre-Cosío sin publicar). En promedio, desde 1994 al 2003, se han registrado 21,019 patos y gansos (de distintas especies) cada invierno en el Canal del Infiernillo (US Fish & Wildlife Service 1994-2003), siendo el pato cabeza roja (*Aythya americana*) y el pato monja (*Bucephala albeola*) los más abundantes actualmente (Morales obs. de campo). Sin embargo, de acuerdo con análisis estadísticos, la cantidad anual de patos tiene una tendencia a disminuir (Torre-Cosío sin publicar).

Criterio 6: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas.

Según los datos de los censos de invierno realizados por el U.S. Fish & Wildlife Service, en el Canal del Infiernillo se han registrado, 4,780 (año 2000), 6,415 (año 2001), 2,730 (año 2002) y 3,388 (año 2003) gansos de collar (*Branta bernicla*) (Torre-Cosío sin publicar). El promedio, desde 1994 a 2003, de gansos de collar registrados en el Canal del Infiernillo cada invierno es de 7675. De acuerdo con el análisis estadístico, las cantidades de individuos tienen una tendencia estable (Torre-Cosío sin publicar). A pesar de altibajos a lo largo de 10 años de muestreos, el promedio de gansos de collar en el Canal del Infiernillo equivale a poco más del 1% (5,700) de su población mundial (570,000, de acuerdo con Birdlife International, 2008).

Criterio 7: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo.

En la parte norte del Golfo de California (que va desde el Delta del Río Colorado hasta Bahía de Kino, Sonora y Bahía San Francisquito en Baja California) se han encontrado 13 especies de peces

endémicas (Brusca *et al.* 2005). De estas, es muy probable que algunas estén presentes en el Canal del Infiernillo (Findley, com. pers.) De hecho la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), aunque prácticamente extinta en la pesquería comercial, que aparentemente se está recuperando, es una especie endémica del Golfo de California que se ha encontrado en el canal, aunque se distribuye principalmente fuera de este (Torre-Cosío 2002).

Criterio 8: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.

Las praderas de pastos marinos, manglares y arrecifes de coral, se encuentran entre los ecosistemas marinos más productivos del mundo, además que proveen refugio, sustrato y alimento a especies de las que dependen pesquerías comerciales, recreativas y aves migratorias (Short y Wyllie-Echeverria 1996). Estas y otras funciones los hacen indispensables para sustentar la diversidad biológica y de recursos marinos en la región.

Los manglares tienen una gran influencia en la estructura de las comunidades marinas a su alrededor, ya que incrementan la biomasa de invertebrados y peces de importancia comercial, que pasan parte de sus ciclos de vida en el manglar. Las praderas de pastos marinos, soportan redes tróficas muy complejas y es bien conocido su papel como criaderos y zonas de reproducción para peces, crustáceos, moluscos y otros invertebrados marinos (Short y Willye-Echeverria 1996), por lo que la pérdida de estos ecosistemas es un factor que contribuye a la degradación de los océanos (Ogden 1980 en Short y Wyllie-Echeverria 1996).

Entre las especies de peces que utilizan el canal como zona de refugio, alimentación, desove, etc. están las siguientes: lisa (*Mugil cephalus*), corvinas (*Cynoscion spp.*), rayas (*Urolophus spp.*), cabrilla (*Paralabrax maculatofasciatus*), botete (*Sphoeroides annulatus*), álbula (*Albula spp.*), pargo rojo (*Lutjanus peru*), sierra (*Scomberomorus spp.*), sardina (*Sardinops caeruleus*), angelito (*Squatina californica*), payaso (*Rhinobatos productus*), manta ratón (*Myliobatis spp.*), pejerrey sardina (*Leuresthes sardina*), caballito de mar (*Hippocampus ingens*), pargo mulato (*Hoplopagrus guentherii*), lenguado (*Paralichthys aestuarius*) y anchoveta (*Centengraulis mysticetus* y *Engraulis mordax*) (Torre-Cosío 2002 y Marlett y Moser 2005)

14. Biogeografía:

a) región biogeográfica:

El sitio se encuentra en la región del Pacífico Templado Norte, en la provincia cálido-templada del Pacífico Nororiental y en la ecorregión Corteziana (Golfo de California).

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

El sistema utilizado fue Marine Ecoregions of the World (MEOW).

Spalding, M. , H. Fox, G. R. Allen, N. Davidson, Z. A. Ferdaña, M. Finlayson, B. S. Halpern, M. A. Jorge, A. Lombana, S. A. Lourie, K. D. Martin, E. Mcmanus, J. Molnar, C. A. Recchia y J. Robertson, 2007. Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *Bioscience* 57 (7): 573-583.

15. Características físicas del sitio:

El Canal del Infiernillo es la parte más angosta (1.8 a 11 km) del estrecho que separa a la Isla Tiburón de la costa de Sonora, de aproximadamente 40 km de longitud. Está limitado al norte por Punta Perla (NO) y Punta Sargento (NE), y al sur por Punta San Miguel (SO) y Punta Santa Rosa (SE). La profundidad media del canal es de 5.5 m, con una profundidad máxima de 12.8 m al norte de Punta San Miguel (Lancín 1985, Torre-Cosío y Bourillón-Moreno 2000, Bourillón-Moreno 2002, Torre-Cosío 2002). Ocupa parte del fondo de una depresión alargada orientada NNO-SSE, que incluye también al sur la Bahía Comcaac (Kunkaak) . Está enmarcado por serranías paralelas: la sierra Seri al oriente y la Sierra Comcaac (Kunkaak) al poniente. La región tiene una morfología de cuencas y sierras, con orientación NNO-SSE (Lancín 1985).

En las costas del canal predominan las siguientes formas de acumulación: playas de arena y/o gravas casi rectilíneas o con leve curvatura, dominadas por los taludes de erosión cortados en las bajadas; y puntas formadas por material acumulado en salientes bien marcadas en la línea de la costa, que tienen a menudo un trazo triangular. Estas puntas constituyen, por su número y tamaño, el rasgo más notable de los paisajes litorales del Canal del Infiernillo (Lancín 1985).

En la orilla continental del Canal del Infiernillo se encuentran 14 flechas litorales con dimensión máxima de entre 0.5 y 8 km, las cuales revelan la existencia de una dinámica sedimentaria activa (Lancín 1985). La costa este de Isla Tiburón es completamente arenosa. La costa continental del canal es también arenosa, con excepción de Punta Ignacio, Punta Sargento y Cabo Tepopa, las cuales son áreas rocosas. En las bocas de los esteros, el fondo es de pedacería de conchas y pequeñas piedras ("tepetate"). También en el canal existen áreas lodosas y unos pocos arrecifes rocosos de tamaño pequeño. En realidad, son las grandes extensiones de mejillón denominadas localmente como "chorales", que funcionan como zonas rocosas, ya que una gran diversidad de animales las usan como sustrato (Torre-Cosío y Bourillón-Moreno 2000). El fondo del Canal está tapizado por sedimentos no consolidados, principalmente arenas, las cuales forman numerosos bajos, sobre todo en la parte norte del estrecho, así como en su desembocadura sur (Merifield 1970).

El Canal tiene un patrón de corrientes característicos producido por una mezcla de mareas semidiurnas que llegan a alcanzar una velocidad de 1 m/s (Merifield *et al.* 1970; Maluf 1983 en Lancín 1985). Por lo que en general, dentro del canal se presentan dos mareas bajas y dos altas al día (Torre-Cosío y Bourillón-Moreno 2000). Las corrientes más fuertes son las de flujo, con dirección ESE, al norte de Punta Perla y las de refluo que con dirección SSE en la Bahía Kunkaak (zona sur), con velocidades de 0.66 y 0.51 m/s respectivamente. Mientras que las corrientes opuestas sólo tienen 0.25 y 0.48 m/s (Lancín 1985). Cuando la marea sube, el agua entra por ambas bocas del Canal lo que produce que dos masas de agua se encuentren en el centro. Cuando la marea baja, el agua sale por ambas bocas también (Torre-Cosío 2002). La acción de las corrientes provoca acarreo de sedimentos (arena) hacia la parte interna en la región septentrional y flujo de arena hacia afuera en la región meridional (Lancín 1985). Estos patrones producen formaciones arenosas distintivas (barras, puntas y olas) (Merifield *et al.* 1970 en Torre-Cosío 2002). La amplitud de las mareas es grande y en algunas zonas llega a ser de hasta de 2.80 m (Merifield *et al.* 1970 en Lancín 1985).

El clima en la región es de tipo BW(h)hw(x')(e') (García 1988). Es una región considerada como Árida a extremadamente Árida (Meigs 1953, 1956 en Felger y Moser 1985). Con precipitaciones anuales de 100 a 250 mm (Hastings y Humphrey, García 1981 en Felger y Moser 1985), siendo los meses de junio a septiembre los más calientes, con temperaturas que superan los 38° C y en ocasiones los 43° C (Felger y Moser 1985). En la época más caliente, la temperatura mínima y máxima del aire, es de 34° C y 46° C; y de la superficie del mar de 24°C a 34°C, respectivamente. En los meses de invierno la temperatura del aire y del mar decrece a 10°C y 14°C, respectivamente. En esta región no existen ríos perennes, solamente los arroyos que se forman en las dos épocas de lluvias (verano e invierno-primavera) (Felger y Moser 1985). La salinidad del agua marina es de 35

ppm, pero alcanza los 40 ppm en los esteros. Los vientos, se presentan en dos temporadas, el verano (junio–agosto) con vientos predominantes del sureste, y el invierno (diciembre–febrero) con presencia de fuertes vientos del noroeste (Torre-Cosío 2002).

La información sobre los parámetros fisicoquímicos del agua para el sitio sólo incluye la salinidad (35 ppm y en los esteros llega hasta 40 ppm) y la temperatura superficial del agua en la zona del canal que va de 15° C en invierno hasta los 30° C en verano. No hay información sobre otros parámetros disponible, sin embargo el recién creado Grupo de Monitoreo Ambiental Comca´ac, se encuentra ya realizando muestreos en el área marina y estuarina del canal y posiblemente para el año entrante (2010) produzcan esa información. En cuanto a la información sobre suelos dentro del sitio existe poca información disponible. De acuerdo con Lancín (1985), se sabe que en las costas del Canal del Infiernillo predominan las acumulaciones de arena/grava, materiales que forman las playas y flechas litorales (“puntas” de arena). En cuánto a los fondos del canal, de acuerdo con el mismo autor, estos se encuentran tapizados por sedimentos no consolidados, principalmente arenas, los cuales forman bajos.

16. Características físicas de la zona de captación:

La zona de captación es el mismo Canal del Infiernillo y las Sierras Seri (al este) y Kunkaak (al oeste). Sin embargo, la importancia de las zonas de surgencias que existen en la costa oeste, norte y sur de Isla Tiburón, y la dirección de las corrientes, hacen necesario el considerar la Bahía Kunkaak y zona de Bahía de Kino (al sur de sitio) y la Bahía de Agua Dulce (al norte) como zona de captación. Así mismo, incluimos información sobre aspectos físicos y oceanográficos del Golfo de California. Esto porque las características físicas y ecológicas de esta cuenca afectan directamente (sobre todo en la zona norte del golfo) los regímenes de mareas y condiciones climáticas de la región.

La Región de las Grandes Islas del Golfo de California es una de las regiones marinas más productivas del mundo y se caracteriza por presentar un clima muy seco, con lluvias anuales de menos de 100 mm y debido a que la evaporación excede la precipitación, existe un flujo neto de agua fría del Pacífico a la cuenca, lo cual ocasiona que se considere a todo el golfo como una cuenca de evaporación, particularmente en su parte norte (Bray y Robles 1991 en Guerrero et al. 1996). La temperatura promedio mensual en el norte del golfo es de 18°C, mientras que la temperatura del agua oscila entre los 8° y 12°C en invierno y alcanza los 30°C en el verano. La amplitud anual de la marea varía entre 7 y 10 m; la mayor parte de la región presenta profundidades de menos de 50 m (al norte de las Grandes Islas), aunque las zonas con mayor profundidad llegan hasta los 200 m (al norte Isla Ángel de la Guarda y cuenca Salsipuedes) (Álvarez-Borrego 1983, Maluf 1983, Lavín *et al.* 1998 en Guerrero *et al.* 2006). La salinidad en la parte norte del golfo se ha incrementado debido a la disminución drástica en el aporte de agua dulce durante los últimos 70 años, y al incremento de descargas salinas de actividades agrícolas y probablemente por el calentamiento global (Guerrero *et al.* 2006).

Bahía de Kino (28°45′–29°57′N y 111°54′–112°16′O, con un área de 600 km²) (Moreno *et al.* 2005)

Tiene forma de embudo y presenta condiciones más oceánicas que el Canal de Infiernillo, debido a la influencia de aguas de zonas de gran profundidad, como la Cuenca de Tiburón, en la punta suroeste de la Isla Tiburón. En términos generales la bahía presenta una pendiente suave en dirección norte–sur (5–30 m) en la que se forman importantes áreas de surgencia por los fuertes vientos durante los meses de invierno. La mayoría de las características costeras de Bahía de Kino se formaron hace 5,000 a 6,000 años, lo que es muy reciente en escala geológica. El Estero Santa

- 1) A: Aguas marinas someras permanentes. Este tipo de humedal cubre casi la totalidad del sitio propuesto y se traslapa con las praderas de pastos marinos y las zonas de manglar.
- 2) B: Lechos marinos submareales (67 km²). Principalmente se componen por praderas de pastos marinos (*Zostera marina* y *Ruppia maritima*), incluye también bajos arenosos y agregaciones de mejillón o “chorales” como se conocen localmente.
- 3) E: Playas de arena o guijarros. Marcan los límites este y oeste del sitio propuesto, excepto en las zonas de manglar donde la extensión de lagunas costeras es la que define los límites.
- 4) I; Humedales intermareales arbolados (30 km²). Este tipo de humedal es representado por manglares (*Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*). Se encuentra distribuido a lo largo del sitio propuesto en “manchones” bien definidos tanto en la zona insular como en la costa del continente.
- 5) J: Lagunas costeras salobres/saladas. Se forman por las mareas altas y alrededor de estas se desarrollan los bosques de mangle.
- 6) G: Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos. Son zonas que se distribuyen por todo el sitio sin un patrón característico, pero que son conocidos por los habitantes locales. En algunos de estos bajos, en ciertas épocas del año, se realizan cosechas tradicionales de callos de hacha (*Atrina spp.* y *Pinna rugosa*).
- 7) H: Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales. Debido a la gran variación de la marea, algunas zonas de las lagunas costeras quedan sin agua y otras se mantienen anegadas, formando estos pantanos que también están muy relacionados con la zona de manglar.
- 8) Ss: Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinas/salobres/alcalinas. Este tipo de humedal se forma por la acción de las mareas vivas, en ocasiones zonas relativamente alejadas de la costa se anegan y poco a poco se van desecando dejando suelos lodosos hipersalinos.
- 9) N: Ríos o arroyos estacionales, intermitentes y/o irregulares. En la región la precipitación pluvial es muy escasa, sin embargo en la temporada de verano-otoño (época de huracanes) pueden ocurrir lluvias torrenciales que “reactivan” los cauces de arroyos y aportar agua dulce al sitio propuesto.
- 10) C: Arrecifes de coral. En el sitio este tipo de humedal está representado por parches que general son muy pequeños.

19. Características ecológicas generales:

El Canal de Infiernillo se puede considerar un largo estero, poco profundo en el que se encuentran nueve lagunas costeras (Torre-Cosío 2002), y es un área relativamente pequeña y bien delimitada (Torre-Cosío y Bourillón-Moreno 2000). Es una de las regiones dentro del Golfo de California que presenta casi todos los tipos de hábitats: costas rocosas y arenosas, humedales (manglares y pastos marinos), arrecifes coralinos y rocosos, y diferentes tipos de suelos (lodo, arena, y roca). Se encuentra dentro de una de las zonas más productivas del Golfo de California, manteniendo grandes poblaciones de peces, aves marinas y acuáticas, delfines, ballenas, tiburones, tortugas marinas y mantarrayas (Moreno *et al.* 2005).

El territorio comcaac se encuentra dentro del Desierto Sonorense en la región definida por Shreve (1951) como Costa Central del Golfo (Felger y Moser 1985). La topografía y vegetación son complejos y variados. La flora es moderadamente rica en términos de especies. De acuerdo con Felger y Moser (1985) en la zona se pueden distinguir 4 tipos de vegetación bien diferenciados, de los cuales tres se encuentran en el canal. La vegetación marina, que incluye comunidades de algas marinas y praderas de pastos marinos; el matorral litoral, que incluye manglares y plantas halófilas; y el matorral desértico que incluye el matorral costero (*Frankenia spp.*). Tanto los manglares como los pastos marinos sirven como base indispensable para mantener las características ecológicas del ecosistema dentro del sitio, porque proveen alimento, refugio y son fuente de materia orgánica.

De manera específica para el Canal del Infiernillo se han identificado cuatro comunidades ecológicas, los esteros con manglar, las extensas praderas de pastos marinos, las zonas cubiertas por

algas del género *Caulerpa* y las agregaciones de mejillones o chorales como se conocen localmente (Torre-Cosío 2002). Desafortunadamente, la información sobre las especies relacionadas a dichas comunidades es muy poca, aunque se sabe que sirven como áreas reproductivas, de criadero, guarderías y como sustrato importante para la biodiversidad marina y estuarina (Felger y Moser, 1985; Grijalva-Chon *et al.*, 1992, 1996; Castro-Longoria *et al.*, 2002 en Torre-Cosío 2002). Basurto (2002^a, 2008) indica que los chorales, los pastos marinos y las algas *Caulerpa*, son refugios naturales en términos de reproducción y zonas de no extracción de callos de hacha por parte de la comunidad comcaac.

20. Principales especies de flora:

Los mangles y vegetación sumergida son, sin duda, los tipos de plantas más importantes en el Canal del Infiernillo puesto que son la base de una alta productividad marina, tienen roles ecológicos significativos y sustentan comunidades y redes tróficas complejas (Torre-Cosío 2002). Las especies más importantes son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicennia germinans*) y blanco (*Laguncularia racemosa*). En cuanto a la vegetación sumergida, los pastos marinos (*Zostera marina*, *Ruppia maritima* y *Halodule wrightii*) y las algas (*Padina*, *durvillaei* y especies de los géneros *Caulerpa* y *Sargassum*), son las más importantes. En cuanto a la importancia cultural de la flora, las especies más importantes coinciden con aquellas que tienen un gran valor ecológico: pastos marinos (*Zostera marina*) y mangles (las tres especies). De acuerdo con Torre-Cosío (2002) estas son especies clave y deben estar sujetas a monitoreos debido a que son productores primarios (son la base de la cadena trófica) y sirven como sustrato y refugio para muchas especies de fauna y vegetación acuática (Short y Wyllie-Echeverría 1996).

21. Principales especies de fauna:

Los principales grupos de fauna representados en el Canal del Infiernillo y su zona de captación son anélidos (193 especies), artrópodos (319), moluscos (445), equinodermos (86) y cordados (546) (Torre-Cosío 2002; Macrofauna Gulf Database 2008).

En el caso de las ballenas, a pesar de no haber registros para el canal, si los hay para las aguas circundantes, en donde se han registrado cuatro especies, incluidas en la Lista Roja. Estas son, ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) (VU), avistada en las aguas circundantes a Isla Tiburón (Urbán y Aguayo 1987a en Guerrero *et al.* 2006). Rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*) (DD), con numerosos avistamientos desde Puerto Peñasco hasta Puerto Libertad, Bahía Kino y Guaymas (Gendron 1993a, Vidal *et al.* 1993, Mangels y Gerrodette 1994, Silber *et al.* 1994 en Guerrero *et al.* 2006; Torre-Cosío 2002). Ballena de aleta (*Balaenoptera physalus*) (EN), de la que hay numerosos avistamientos desde Puerto Peñasco hasta Puerto Libertad, Bahía Kino y Guaymas (Rojas 1984, Gendron 1993a, Vidal *et al.* 1993, Mangels y Gerrodette 1994, Silber *et al.* 1994, Urbán 1996, Basurto *et al.* 1999, Pettis *et al.* 2000 en Gutiérrez *et al.* 2006; Torre-Cosío 2002). Ballena Gris (*Eschrichtius robustus*) (LC) (Torre-Cosío 2002). A nivel nacional, las cuatro especies están incluidas en la NOM-059 ECOL 2001 bajo Protección Especial.

Los criterios que definen la importancia de fauna en la región se basan en dos actividades: aprovechamiento y conservación. Por tanto, las especies consideradas más importantes son, por un lado, las que tienen un valor económico para la población local y, por otro, las que se encuentran amenazadas (ya sea indirecta: destrucción de hábitat; o directamente: explotación o caza, incluyendo en estas últimas, sobre todo, vertebrados mayores).

Torre-Cosío (2002) sugiere que las especies más importantes, y que deben ser sujetas a monitoreo, son las que están en alguna categoría de riesgo, o son endémicas, o comercialmente importantes, o

conocidas por la población local, o dominantes, y/o son comunes. En este sentido se reconocen las siguientes especies de fauna, con su justificación, de acuerdo a la NOM-059-ECOL 2001 o su importancia pesquera local (modificado de Torre-Cosío 2002):

Especie	Justificación	Observaciones especiales
Ganso de collar (<i>Branta bernicla</i>)	Especie Amenazada	Más del 1% de su población mundial inverna en el canal
Garza rojiza (<i>Egretta rufescens</i>)	Sujeta a Protección Especial	Tiene colonias de anidación dentro del canal y en la región (Palacios com. pers.)
Gaviota patas amarillas (<i>Larus livens</i>)	Sujeta a Protección Especial	Es casi-endémica del Golfo de California y tiene colonia de anidación en la región
Gavilán pescador (<i>Pandion haliaetus</i>)	Muy común y con importancia cultural	Presente en la tradición oral (cantos e historias)
Pelícano pardo (<i>Pelecanus occidentalis</i>)	Muy común y con importancia cultural	La piel, buche y pico eran usados para confeccionar ropa y bolsos.
Lobo marino (<i>Zalophus californianus</i>)	Sujeta a Protección Especial	
Madreperla (<i>Pinctada mazatlanica</i>)	Sujeta a Protección Especial	
Tortuga verde (<i>Chelonia mydas agassizii</i>)	En peligro de extinción	Es la más común en la región e históricamente fue la principal fuente alimenticia de origen animal
Caguama (<i>Caretta caretta</i>)	En peligro de extinción	
Tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	En peligro de extinción	
Tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>)	En peligro de extinción	Es de gran importancia en la tradición oral y cosmovisión comcaac.
Tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	En peligro de extinción	
Callos de hacha (<i>Atrina spp.</i>)	Pesquería más importante	Se ha explotado tradicionalmente
Callos de hacha (<i>Pinna rugosa</i>)	Pesquería más importante	Se ha explotado tradicionalmente
Jaiba verde (<i>Callinectes bellicosus</i>)	Pesquería más popular	Hay trampas para esta especie sumergidas por todo el canal
Corvina (<i>Cynoscion spp.</i>)	Pesquería menor	

22. Valores sociales y culturales:

El Canal del Infiernillo, junto con su costa (insular y continental) han sido por más de 2000 años parte del territorio del grupo étnico comcaac (Bowen 2000, Felger y Moser 1985, Luque 2002). Todos los esteros y muchos puntos a lo largo de la costa y en la zona marina tienen nombre en su lengua nativa y, de acuerdo con Luque y Robles (2006), muchos son sitios sagrados. Incluso se conocen las zonas de alimentación e hibernación de la tortuga marina (*Chelonia mydas agassizii*). A pesar de ello, los restos arqueológicos dentro del humedal son muy escasos debido a que, hasta hace pocas décadas, el grupo comcaac fue nómada. De acuerdo a la evidencia arqueológica los comcaac son el único grupo que ha habitado la zona de manera constante.

Marlett y Moser (1995) encontraron más de 500 topónimos dentro de la región comcaac que designan playas, cerros, sitios en zonas marinas (para pesca, praderas de pasto marino, etc.) y más puntos de referencia geográficos. De acuerdo con Felger y Moser (1985) los pescadores comcaac pueden ubicar, de día o de noche, las zonas con pastos marinos dentro y en los alrededores del Canal, lo cual denota el extenso conocimiento, el significado ritual y sagrado de muchos de los lugares, ya sea por ser zonas importantes para pesca, refugio de aves o refugio para los mismos miembros de la comunidad, en situaciones de desastres climatológicos. Los principales fenómenos

climáticos que afectan la zona son provocados por huracanes que se forman en el pacífico y entran a través de la península de Baja California o por la boca del Golfo de California, las montañas de la Isla de Tiburón sirven como freno a estos y permiten que la costa esté resguardada de fuertes vientos y tormentas.

Actualmente continúan en uso muchos de los campos pesqueros que desde épocas prehispánicas eran utilizados. La pesquería ribereña en la región se enfoca principalmente en la jaiba, los callos de hacha y peces (corvina, lisa, etc.) Los pescadores comcaac se dedican casi en su totalidad a la pesca de jaiba, la cual se lleva a cabo con trampas tipo “Chesapeake” y chinchorros (redes) para jaiba , estas últimas son ilegales, sin embargo se han comenzado a usar debido a las necesidades de tener mayores ingresos y la escasez del producto provocada por el elevado número de pescadores fuereños. La pesca de callo se lleva a cabo, casi en su totalidad, por pescadores de zonas aledañas, que no pertenecen a la comunidad comcaac. El arte de pesca usado es el buceo Hookah, que consiste en un compresor, una manguera y un cabo al que se ata una bolsa donde el buzo pondrá el producto para que las personas en la embarcación lo suban de tanto en tanto y lo comiencen a “limpiar”. Afortunadamente las zonas de pesca no se traslapan con las zonas de refugio de aves marinas, por lo menos no durante la temporada en que las aves están presentes. Esto es debido a que las zonas frecuentadas por las aves más abundantes (ganso de collar y pato cabeza roja) son las que tienen praderas de pasto marino , la presencia de los pastos hace imposible la pesca de callo de hacha y de jaiba. Por está razón, las condiciones ecológicas del sitio impiden que las actividades pesqueras impacten de forma directa a las aves migratorias.

El uso racional y el profundo conocimiento sobre los procesos ecológicos han permitido a los comcaac extraer recursos sin alterar de manera significativa el equilibrio ecológico. La condición de nómadas no era una simple adaptación a los ciclos estacionales de los recursos naturales, sino que intervenían factores simbólicos y de organización social y política interna . Felger y Moser (1987) señalan que los manglares jugaron un papel importante en la cultura seri. Tanto así que en el Canal del Infiernillo (zona marina) existen por lo menos 72 sitios de valor cultural, más los 190 existentes en el litoral de Isla Tiburón (Luque y Robles 2006).

Además de la importancia cultural, el Canal del Infiernillo es considerado la “espinas dorsal” de la economía local y es, para los habitantes locales, la base de un desarrollo a futuro. En la actualidad, la principal actividad económica, la pesca de callo de hacha y jaiba, se lleva a cabo en el sitio propuesto, además algunos pobladores locales están comenzando a realizar actividades ecoturísticas como alternativa económica. Si bien no existe una organización al interior de la comunidad, esta actividad se ha desarrollado de manera independiente y de forma esporádica. El ecoturismo se puede realizar solamente durante los meses de “frío”, es decir de octubre a marzo.

Se considera que el sitio tiene importancia internacional para tener, además de valores ecológicos relevantes, ejemplos de valores culturales significativos, ya sean materiales o inmateriales, vinculados a su origen, conservación y/o funcionamiento ecológico. De ser así, marque con una cruz esta casilla y describa esa importancia bajo una o más de las siguientes categorías:

i) sitios que ofrecen un modelo de uso racional de humedales, que demuestren la aplicación de conocimiento tradicional y métodos de manejo y uso que mantengan las características ecológicas de los humedales:

Dado el arraigo de los comcaac a su territorio-naturaleza, la toponimia da cuenta del manejo tradicional de los recursos naturales y del territorio. La subsistencia tradicional comcaac estaba más orientada a la vida costera, en la que los humedales tenían un papel importante. Por eso, los antiguos campamentos (hant icaheme), o sitios de residencia, se ubicaban en las playas arenosas de

manera predominante (Luque y Robles 2006).

El conocimiento ecológico tradicional si bien extenso, está en manos de las personas mayores y en peligro de desaparecer en pocos años. Los ancianos y gente mayor conocen las características ecológicas y geográficas del canal profundamente y este saber podría jugar un papel importante en propuestas de manejo y conservación de los recursos naturales. Entre las prácticas de manejo basadas en el conocimiento tradicional, está la de explotar de manera alterna los bancos de callos de hacha y las zonas de pesca de jaiba. Los callos de hacha de distintas zonas no están sincronizados en cuanto al desarrollo y crecimiento de los individuos, por esta razón es posible trabajar en una zona, sin sobreexplotar el recurso, cuando se acaba el callo de un área, los pescadores van a otra dejando descansar la que ha sido trabajada. Este manejo se basa en el conocimiento ecológico de las poblaciones de callos de hacha. Lo mismo sucede con las jaibas, su ciclo de vida hace que ciertas épocas del año sea más fácil y menos costoso pescarlas, mientras que en la época de octubre a febrero, es más difícil trabajar ese recurso pues se sabe que la jaiba se “entierra” para pasar el invierno. Este conocimiento hace que la actividad de los pescadores cambie de acuerdo con los cambios en la abundancia y distribución de los recursos pesqueros. Las regulaciones no son formuladas de manera comunal o consensuada, en realidad son parte de un conocimiento tradicional generalizado entre los pobladores locales.

ii) sitios en donde haya tradiciones o registros culturales excepcionales de antiguas civilizaciones que hayan influido en las características ecológicas del humedal:

La evidencia física dejada por los indígenas consiste predominantemente en herramientas simples de piedra y estructuras igualmente simples hechas de rocas y cerámica. La cerámica típica de la región es llamada cáscara de huevo, debido a la delgada las paredes de las vasijas. En realidad, los restos materiales que atestigüen presencia comcaac en la zona son muy escasos. Es su tradición oral la que ha permitido la supervivencia de su cultura y conocimiento ancestral. Un bien intangible que da cuenta de la profunda relación con la naturaleza, no sólo por cuestiones de aprovechamiento sino también como parte de su cosmovisión y sacralidad. De acuerdo con Luque y Doode (2007), en la tradición comcaac había profetas, y fueron ellos quienes enseñaron a los ancestros todos los nombres de las especies, sus usos y los cuidados que debían tener. Sus creencias del origen del mundo, revelan la unidad territorio-sociedad-naturaleza: gracias a la tortuga laúd o siete filos este mundo tiene tierra firme y es ella el único animal que entiende el cmiique iitom⁵.

iii) sitios donde las características ecológicas del humedal dependen de la interacción con las comunidades locales o los pueblos indígenas:

El conocimiento tradicional de las especies de callos de hacha es extenso y según Basurto (2005) los pescadores comcaac hacen un monitoreo de la pesquería de callo basado en su conocimiento tradicional. El mar les ha dado alimento, transporte y refugio. Esta relación ha producido un conocimiento profundo y preciso de la biodiversidad marina. Por ejemplo, los comcaac son una de las dos culturas que ha usado la semilla del pasto marino como alimento en todo el mundo (Felger y Moser 1973). Los comcaac estaban adaptados a las diferentes pesquerías (totoaba, tiburón, meros, cayos y jaiba) que se desarrollaron en su territorio durante el siglo XX (Torre-Cosío 2002; Basurto 2006). Basurto (2002b) demostró que el conocimiento ecológico tradicional les permite a los comcaac hacer un manejo de los bancos de callo (*Atrina spp.* y *Pinna rugosa*) y los procesos que usan tienen un efecto positivo en la abundancia del recurso, comparativamente los bancos de callo

5 Cmiique iitom es el nombre de la lengua que hablan los comcaac

de la región, no manejados por comcaac, presentan una escasez del recurso.

23. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) dentro del sitio Ramsar:

En la costa de Sonora, el tipo de tenencia es ejidal, registrado como Ejido de Desemboque y su anexo Punta Chueca (D.O.F. 20/11/1970). En la Isla Tiburón el tipo de tenencia es comunal y la jurisdicción es federal (CDI 2006, Rentería 2007). La comunidad comcaac tiene derecho de pesca exclusivo en la zona del Canal del Infiernillo y zona marina alrededor de la costa de Isla Tiburón (D.O.F. 11/02/ 1975). Esta zona de exclusividad esta sujeta a la legislación pesquera y naval federal.

b) en la zona circundante:

La forma de tenencia de la tierra en la zona que rodea el Canal es la especificada arriba. Esto debido a que la parte del ejido y de la isla que no es playa ni manglar, y queda fuera del sitio, no deja de ser parte del territorio comcaac.

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

a) dentro del sitio Ramsar:

En la zona sur de ejido, se encuentra la comunidad de Punta Chueca donde el uso de suelo es habitacional. No se ha desarrollado la agricultura, las actividades productivas se desarrollan principalmente en la zona marina y litoral de uso exclusivo. Las aguas y costas del Canal del Infiernillo son uno de los sitios más importantes a nivel nacional para la pesca de moluscos bivalvos, crustáceos y peces de importancia comercial. La principal actividad productiva y de extracción es la pesca artesanal, sin contar con grandes embarcaciones ni barcos camaroneros operando dentro del sitio. Las principales pesquerías desarrolladas en el Canal son los callos de hacha (*Atrina spp.* y *Pinna rugosa*) y la jaiba (*Callinectes bellicosus*), produciendo alrededor de 70 mt y 3350 mt cada temporada, respectivamente (Basurto 2002a en Bourillón-Moreno 2002). También existe la pesca de rayas (*Dasyatis depterura* y *Rhinobatos spp.*), lisa (*Mugil spp.*) y corvinas (*Cynoscion spp.*) (Torre-Cosío 2002).

Actualmente la extracción de callo de hacha (*Atrina spp.* y *Pinna rugosa*) es la actividad pesquera más importante (Basurto 2005; 2008). La pesca ribereña es aún la principal fuente de ingresos de las comunidades comcaac (Luque y Doode 2007), la producción de las dos pesquerías principales está valuada en 1.2 (callo de hacha) y 3.5 millones de dólares (jaiba) por temporada (Basurto 2002a en Bourillón-Moreno, 2002).

En los últimos años el turismo se ha desarrollado de manera incipiente sin que se cuente con infraestructura hotelera ni de servicios. El turismo se desarrolla principalmente en la zona sur y centro del Canal del Infiernillo, cerca del poblado de Punta Chueca y también se desarrolla un turismo cultural por parte de visitantes, en su mayoría extranjeros, que llegan a las comunidades (Desemboque y Punta Chueca) a conocer la forma de vida de la comunidad comcaac, visitar el territorio y comprar artesanías. De hecho la segunda fuente de ingresos en las comunidades es la venta de artesanías, que es llevada a cabo principalmente por mujeres. El único grupo organizado que desarrolla actividades de ecoturismo es la Asociación Civil Ctam Coyai (formada por investigadores del CIAD, Hermosillo y miembros de la comunidad comcaac), que tiene un programa llamado Xtasi hant comcaac: ecoturismo, cultura y naturaleza.

b) en la zona circundante /cuenca:

Los alrededores del sitio así como el interior de la Isla Tiburón son utilizados para actividades cinegéticas, especialmente la caza de borrego cimarrón. En el contexto de la actividad cinegética, tanto el ejido, como la Isla Tiburón, son manejados como UMAs y su actividad esta regulada por la SEMARNAT. En la población de Bahía de Kino (40 km al sur) hay granjas camaroneras y de moluscos bivalvos (almejas, ostiones, callos de hacha). En la costa oriental de Isla Tiburón existen varios campamentos utilizados por pescadores de Puerto Libertad y Bahía de Kino. Isla Patos (al noroeste del Canal) funciona también como campamento pesquero. En la zona de Bahía de Kino Nuevo existen muchas viviendas, casas de veraneo o fin de semana, hoteles y restaurantes debido a que sus playas atraen visitantes de las ciudades cercanas.

25. 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:

La actividad de pesca comercial en la región se inicio en el siglo XVIII aunque la pesquería de callo de hacha se inició en la década de los 70's (Bowen 2000; Basurto 2006) y a pesar de ser esta la principal actividad pesquera del canal, no cuenta con regulaciones formales a nivel estatal ni federal, aunque si hay regulaciones informales a nivel comunitario (Basurto 2005). Entre estas se encuentra la de otorgar “permisos” a pescadores de Bahía de Kino quienes explotan los recursos de manera indiscriminada sin tomar en cuenta prácticas tradicionales y/o sustentables que algunos pescadores comcaac todavía utilizan. El otorgar estos permisos puede acarrear a una sobreexplotación de los recursos (principalmente jaiba y callo de hacha) y al colapso de las pesquerías, ya que el Canal del Infiernillo representa uno de los últimos “reductos” con abundantes recursos.

La marginalidad política dentro del Estado define su actual situación económica de precariedad, siendo ésta la principal amenaza a la conservación de sus recursos naturales (Luque y Doode 2003). Debido al potencial pesquero y turístico del territorio, los comcaac enfrentan problemas de invasión, su Zona de Exclusividad Pesquera (ZEP), constantemente es invadida por embarcaciones de Guaymas y Bahía Kino (Luque y Gómez 2007).

b) en la zona circundante:

Como todas las zonas de transición crítica, los esteros son muy susceptibles a la perturbación natural y antrópica. Su forma, típicamente lineal y angosta, la dependencia de las entradas de mar y el peligro de que se cierren las bocas que los comunican con el mar, así como el gran atractivo para el desarrollo de actividades productivas por el hombre los hacen sumamente vulnerables. A pesar de la baja densidad de población en el Golfo de California, existe una creciente presión para transformar los manglares en granjas de camarón y desarrollos turísticos (Aburto-Oropeza *et. al.* 2008).

Existen muchos otros problemas que afectan a las comunidades ribereñas del Golfo de California, como son el profundo impacto causado por los barcos camaroneros; las cuestionables declaratorias conservacionistas que restringen legalmente pero sin fundamento científico la explotación de ciertas zonas; el establecimiento de enormes granjas acuícolas que afectan gravemente el ecosistema; la fuerte competencia con embarcaciones mayores y menores provenientes del sur del país; las contradictorias políticas pesqueras estatales y federales; la privatización del sector pesquero; el mal

uso de los recursos marítimos, y la ejecución de enormes proyectos turísticos de alto impacto social, económico, cultural y ecológico. Todo esto constituye el panorama al que se enfrenta la sociedad seri para su desarrollo económico como comunidad de pesca ribereña (Rentería 2007).

Una de las amenazas para la conservación biológica y cultural de la zona del Canal del Infiernillo es el proyecto de la Escalera Náutica, de FONATUR el cual se propone a impulsar el turismo náutico en la región del Golfo de California, a través de la construcción de infraestructura básica en 27 localidades de los municipios del golfo. Este proyecto no se llevaría a cabo dentro del sitio propuesto aunque la construcción de infraestructura de comunicaciones (camino, carreteras, puertos, etc.) afectaría de manera indirecta, pero intensa, sus condiciones ecológicas. Al momento esta iniciativa ha sido aprobada, pero con el cambio de partido político en el gobierno estatal, se espera que pueda retrasarse o descartarse.

El uso desorganizado e indiscriminado de los recursos naturales, debido principalmente al desorden imperante por no cumplirse la regulación pesquera ni ambiental, provoca el uso de técnicas y artes de pesca que impactan al ecosistema y están reduciendo el potencial pesquero y turístico de la región. La calidad ambiental de la región es cada vez menor, y la sustentabilidad de su desarrollo esta amenazada. En Bahía de Kino, los factores que han contribuido a la sobre explotación y el colapso de la mayoría de las pesquerías importantes son: el libre acceso a las pesquerías, la polarización y falta de organización del sector pesquero, y la explotación con una visión de maximizar ganancias económicas a corto plazo (Moreno *et. al* 2005).

Al no existir ningún plan rector para el desarrollo sustentable de la región, las actividades económicas compiten por espacio y recursos, restando valor a los activos naturales de la zona, que limitan el desarrollo futuro de estas actividades y otras potencialmente viables. (Moreno *et. Al* 2005).

26. Medidas de conservación adoptadas:

Los esfuerzos de conservación ambiental por parte del gobierno federal comenzaron en 1963, cuando la Isla Tiburón fue declarada “Zona de reserva natural y refugio para la fauna silvestre” (Luque y Doode 2007), continuando en el año de 1978 con la declaratoria como “Zona de reserva y refugio de aves migratorias y fauna silvestre”. Como parte de este proceso, el INE elaboró en 1995 un Plan Emergente para el Área Natural Protegida Islas del Golfo de California, que contempló la consolidación de tres coordinaciones operativas en los estados de Baja California, Baja California Sur y Sonora y de una coordinación logística en la Ciudad de México, D.F. (Programa de Manejo del APFF Islas del Golfo de California 2000). Hasta llegar a declarar todas las islas del Golfo de California como Área de Protección de Flora y Fauna en el año 2000.

En la región del Golfo de California existen desde hace varios años diversos grupos conservacionistas (ISLA, A.C., COBI, Coalición por el del Golfo de California, WWF, PRONATURA, Conservation International, entre otros) que han y siguen intentando atenuar los efectos ambientales de la política estatal y federal para impulsar el desarrollar turístico y pesquero. También han desarrollado proyectos de investigación, científicos y de conservación. Si bien actualmente estos grupos no trabajan en el Canal del Infiernillo, siguen promoviendo la conservación y sustentabilidad de los humedales y demás ecosistemas del Golfo de California.

El reconocimiento, a nivel mundial, de la región del Golfo de California como una zona prioritaria para la conservación biológica y cultural se ha visto reflejado en que distintos organismos, nacionales e internacionales, han hecho declaratorias que han buscado la protección de los recursos naturales. El gobierno federal decretó en 1978 el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Islas

el Golfo de California (D.O.F. 02/08/1978). La costa oeste del Canal del Infiernillo, así como sus límites norte y sur forman parte de esta APFF.

Actualmente, el Gobierno Federal, en coordinación con el Gobierno del Estado de Sonora está impulsando una propuesta de Declaratoria de Área Protegida Federal en aproximadamente 80,000 has. del territorio ejidal de los Comcaac, el proyecto ha sido discutido con miembros de la etnia Comcaac y está en la fase de revisión final del Estudio Previo Justificativo, que será ampliamente consultado con los propios Comcaac.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) identifica la zona del Canal del Infiernillo como una Región Marina Prioritaria (Arriaga *et al.* 1998), la zona de Isla Tiburón- Río Bacoachi, como Región Hidrológica Prioritaria (Arriaga *et al.* 2002) y la Sierra Seri como Región Terrestre Prioritaria (Arriaga *et al.* 2000). Además, el sitio propuesto fue declarado por la CONABIO como un área de importancia para la conservación de las aves (AICA) en categoría G-1⁶ (SEMARNAT 2005). Toledo *et al.* (2002) consideran a la Isla Tiburón y el Canal del Infiernillo como un área prioritaria para la conservación de la biodiversidad de México. La costa oriental del Canal de Infiernillo, forma parte del Desierto Sonorense que es considerado por la WWF (World Wildlife Fund) como una de las 200 ecorregiones más importantes del planeta.

Debido a la importancia ecológica de la región y la necesidad de protección, la UNESCO ha hecho dos declaratorias para enfatizar y promover los esfuerzos de conservación en el Golfo de California y sus islas. La primera fue en 1995, año en que las Islas del Golfo de California fueron declaradas como Reserva de la Biosfera. La segunda fue diez años después, cuando las Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California fueron declaradas como Patrimonio Natural de la Humanidad. En ambas declaratorias se incluye el Canal del Infiernillo tanto en su parte marina como en sus esteros y costa.

Los comcaac han incorporando las estrategias de desarrollo sustentable, impulsadas por el gobierno federal. Destaca el manejo del territorio bajo la figura de la UMA (Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre) (una UMA para el ejido y otra para los bienes comunales de la Isla Tiburón) registradas en 1996 (Luque y Doode 2007). El borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*), una subespecie del Desierto de Sonora, (ver Monson 1980) fue introducida en la Isla Tiburón en 1975, como parte de un programa federal para el estudio y protección del borrego cimarrón en Sonora (Becerril-Nieva *et al.* 1988 en Hernández-Alvídrez y Campoy-Favela 1989 en Bourillón-Moreno *et al.* 2002).

Al momento, se está desarrollando un proyecto con jóvenes de la comunidad de Desemboque, coordinado y dirigido por el Dr. Alf Meling de la Universidad de Sonora (UNISON), en el que se llevan a cabo tareas de limpieza, mantenimiento, estudio y monitoreo en el Estero Sargento, uno de los más grandes de la zona. Este proyecto ha sido apoyado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y este año (2009) será apoyado con recursos del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Con el mismo PROCOCODES se está financiando este año el proyecto comunitario para la limpieza submarina de trampas jaiberas fantasma en el Canal del Infiernillo.

Desde el año 2006 la oficina regional en Sonora del APFF Islas del Golfo de California ha financiado y coordinado un programa de capacitación de “paraecólogos” con el fin de entrenar jóvenes que puedan llevar a cabo estudio y monitoreo de venados, mamíferos endémicos y plantas exóticas de la Isla Tiburón. Este programa es auspiciado por la CONANP y la capacitación es impartida por el Dr. Jorge Servín.

⁶ Categoría G-1: Indica que el sitio contiene una población de una especie considerada como globalmente amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo de BIRDLIFE).

La Dra. Karla Montaña, que es coordinadora del programa de Ciencias Ambientales en la Multiversidad Mundo Real (Hermosillo, Sonora, México), actualmente lleva a cabo un programa para reciclar los envases de plástico que se generan producto del consumo de bebidas en las dos comunidades.

b) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado?

No existe plan de manejo oficialmente aceptado para el sitio propuesto. El Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna del Golfo de California contempla reglas y acciones en las aguas circundantes de la islas, las cuales incluyen al Canal del Infiernillo, sin embargo no hay un plan específico para el Canal del Infiernillo y su particular situación socioeconómica, cultural y biológica.

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

El manejo del sitio se basa en conocimiento empírico y tradicional del ecosistema de acuerdo con el conocimiento ecológico tradicional de la etnia comcaac. Actualmente, bajo la supervisión del Centro para Ambientes Sostenibles de la Northern Arizona University, se desarrolla el proyecto Acuacultura Comcaac, en el que un grupo de jóvenes, niños y adultos indígenas realizan actividades de conservación, mantenimiento, aprovechamiento y transmisión del conocimiento ecológico indígena, y alternativas de aprovechamiento sostenible de sus recursos tanto pesqueros como terrestres. El proyecto inicio en septiembre de 2007 y continua vigente.

Actualmente la oficina regional de Sonora del APFF Islas del Golfo de California está gestionando la conformación de un Consejo de Manejo para la Isla Tiburón, mediante un proceso participativo que ha toado en cuenta las distintas autoridades tradicionales, grupos de conservación y familias de la comunidad Comcaac.

27. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

Está en proceso de aprobación el Componente de Manejo o Subprograma de Manejo de la Isla Tiburón y San Esteban, que desprende del Programa de Manejo General del APFF Islas del golfo de California.

El proyecto Ecoturismo Seri (parte del programa Xtasi hant comcaac), lleva a cabo monitoreos y están preparando un plan de manejo comunitario para los esteros, basándose en el conocimiento ecológico tradicional y científico. Con el fin de llevar a cabo las actividades turísticas de manera sustentable y respetando las tradiciones y la cultura comcaac.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora elaborado por instituciones académicas, educativas y dependencias de gobierno tiene un programa exclusivo para regular la zona costera del estado, incluidas las islas. Dicho componente fue decretado hace menos de dos meses, el día 14 de agosto de 2009 y fue publicado 6 días más tarde en el boletín oficial del gobierno del estado. Este decreto se llevó a cabo para cmlpir con la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico Territorial de Mares y Costas, iniciativa promovida por el gobierno federal.

El programa incluirá diversos aspectos del uso de los recursos naturales de la zona costera, tomando en cuenta factores ecológicos, económicos y sociales.

En relación al proyecto de la Escalera Náutica, diversas organizaciones de la sociedad civil como Pro Esteros, y otros miembros de ALCOSTA (Alianza para la Sustentabilidad del Noroeste Costero

Mexicano), han solicitado a SEMARNAT se cree un comité o grupo de seguimiento del proyecto, mismo que pudiera estar integrado multidisciplinariamente por individuos de los 5 estados del Golfo de California. Ha sido tal la presión que se ha ejercido ante las autoridades que ya se está buscando la figura jurídica bajo la que se puede organizar dicho grupo. La formación y reconocimiento legal del grupo de seguimiento asegurará que se cumpla con la normatividad, condiciones y requerimientos exigidos por la SEMARNAT a los inversionistas o promotores de la Escalera Náutica.

28. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

La apertura de centros de investigación en los cinco estados que conforman el golfo, junto con los estados fronterizos americanos, ha detonado una serie de investigaciones en la zona que han impulsado el proceso de construcción social de la región del Golfo de California. La región cuenta con al menos 15 centros académicos que tienen por tema los aspectos oceanográficos y ecológicos de la zona (Luque y Gómez 2007).

En el Golfo de California están trabajando alrededor de 15 instituciones académicas nacionales, 15 A.C.s y nueve organizaciones internacionales, tanto académicas como fundaciones (Robles, 2001) al lado de las instituciones públicas estatales y federales como el INE, SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, CNA, CONAFOR, CECADESU y CONABIO (Luque y Gómez 2007).

Sin embargo, en la zona del Canal del Infiernillo no existe alguna sede de las organizaciones que trabajan en el Golfo de California. A excepción del Prescott College (en Bahía de Kino), que tiene una estación de investigación y recibe alumnos de su sede en los EUA, de manera regular. Las instituciones más cercanas están en Hermosillo. Las principales organizaciones que han trabajado y/o apoyado proyectos en la región del Canal del Infiernillo son:

University of Arizona
Northern Arizona University
University of Florida
Ocean Revolution
Conservación del Territorio Insular Mexicano, A.C.
Instituto de Ecología, UNAM
Comunidad y Biodiversidad, A.C.
CIAD, Hermosillo
CIAD, Guaymas
University of New Mexico
California Institute of Technology
Summer Institute of Linguistics (con oficina principal en México, D.F.)
Indiana University
Duke University
Instituto Nacional de Ecología/U.S. Fish & Wildlife Service
Christensen Fund
Universidad Veracruzana

En las localidades de Punta Chueca y Desemboque se encuentran instaladas, desde el año de 1975, las instituciones estatales de la Secretaría de Educación Pública (Primaria y secundaria), Secretaría de Salud (pequeña clínica), Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (antes INI) y Culturas Populares (Luque y Doode 2007).

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

Además de declarar áreas protegidas o de importancia para la conservación, distintas entidades, nacionales y extranjeras, se han dado a la tarea de promover la conservación y el desarrollo sostenible, capacitando personal y promoviendo acciones en pro de la conservación por parte de las comunidades locales. Uno de los programas con mayor impacto en la conservación, tanto biológica como cultural, es el de Entrenamiento de Para-ecólogos Comcaac (Seris), el cual tuvo su primera generación en 1989 y ha continuado apoyando la preparación de jóvenes con el fin de preservar el conocimiento ecológico tradicional y dotar de habilidades en técnicas de campo para estudios ambientales (Monti com. pers.). Esta es una iniciativa promovida por el Dr. Gary P. Nabhan y la Dra. Laura Monti, del Arizona Sonora Desert Museum (ASDM) y Center for Sustainable Environments de Northern Arizona University, en la cual han participado instituciones académicas, ONG's, y A.C.s mexicanas (COBI, Pronatura, Universidad Veracruzana, entre otras).

La idea central es que los profesores sean miembros del Consejo de Ancianos Comcaac y su conocimiento ecológico tradicional se complemente con el de investigadores y científicos "occidentales", quienes enseñan técnicas básicas de monitoreo de especies terrestres y marinas de importancia ecológica, económica y cultural dentro de su territorio.

En el contexto del saber tradicional, en cada poblado existe una escuela tradicional en las que los ancianos y personas mayores imparten clases de aspectos culturales y ecológicos del conocimiento tradicional.

El programa Xtasi hant comcaac: ecoturismo, cultura y naturaleza, desarrollado por Ctam Coyai, A.C. tiene un proyecto para realizar monitoreo comunitario a través del ecoturismo y planean poner letreros con información cultural y de conservación en los esteros de la zona sur del Canal.

30. Actividades turísticas y recreativas:

Debido al estado de marginación en que se encuentran las dos comunidades comcaac no existe algún tipo de infraestructura que permita desarrollar actividades de ecoturismo independientes, al momento de llenar este documento están por habilitarse alrededor de 10 cabañas, tanto en Desemboque como en Punta Chueca, para hospedar turistas, investigadores y cazadores. Sin embargo, no existe infraestructura de alimentación, ni acondicionamiento de zonas de acampado. Las vías de acceso a las comunidades son caminos de terracería que, a pesar de recibir mantenimiento esporádicamente, no son aptos para cualquier tipo de vehículo.

En 1995 dio inicio un proyecto para el estudio y manejo del borrego cimarrón en el que científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Departamento de Caza y Pesca de Arizona, y el personal de Unidos para la Conservación y Agrupación Sierra Madre, inspeccionaron y estudiaron la población del borrego cimarrón. Bajo un esquema innovador para la obtención de fondos para la investigación y conservación, se promovió un programa de caza del borrego cimarrón. Las ganancias generadas con la venta de los permisos de caza se dividen en dos partes, la mitad se ha utilizado en soporte para la investigación por científicos de la UNAM y para acciones de conservación y administración para las poblaciones de borrego cimarrón en la Isla Tiburón. La otra mitad se ha otorgado a la comunidad comcaac (Navarro 1999). La comunidad ha estado activamente envuelta en este proyecto, recibiendo capacitación, asesoramiento y aportando sus conocimientos ecológicos tradicionales sobre los borregos y la isla .

La asociación civil “Ctam Coyai”, constituida por miembros de la comunidad comcaac e investigadores del CIAD (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo) en Hermosillo, han desarrollado un proyecto de ecoturismo comunitario (Xtasi hant comcaac: ecoturismo, cultura y naturaleza) en el que incluyen monitoreo, limpieza y conservación de los esteros, promoviendo también la conservación y valorización del conocimiento ecológico tradicional del pueblo comcaac. Este es el único programa organizado existente. En lo que va del proyecto (5 años aproximadamente) 200 turistas han visitado el territorio comcaac.

Algunas personas , miembros de la comunidad realizan, desde hace ya varios años, actividades de turismo “científico” y de naturaleza con grupos de estudiantes e investigadores de universidades y centro educativos nacionales y extranjeros. Entre las actividades que ofrecen están los paseos en el manglar, recorridos terrestres en la Isla Tiburón, campamentos, talleres de sobrevivencia en el desierto, observación de fauna y flora, entre otras. Incluyen también la información cultural y biológica de acuerdo con su conocimiento ecológico tradicional. Estas personas cuentan con su propio equipo (lancha y motor) y no admiten grupos muy grandes (de 10 a 20 personas).

31. Jurisdicción:

El sitio propuesto se encuentra en su totalidad dentro del municipio de Hermosillo, cuya cabecera es la ciudad homónima y además es sede del gobierno estatal de Sonora. En cuanto a la jurisdicción, el Ejido de Desemboque y su anexo Punta Chueca, que ocupa la parte terrestre continental (incluidos los manglares) del sitio propuesto esta adscrito al municipio de Pitiquito.

El territorio comcaac, como región administrativa de la República Mexicana, forma parte de dos municipios y de la administración federal. La zona sur continental, donde se localiza Punta Chueca forma parte de la comisaría de Bahía de Kino que, a su vez, forma parte del municipio de Hermosillo. La zona norte, pertenece al municipio de Pitiquito, y es en donde se localiza el otro asentamiento, Desemboque de los Seris (Luque y Doode 2007).

A nivel federal la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la oficina del APFF Islas del Golfo de California (CONANP) con sede en Guaymas, trata los asuntos ambientales en la zona insular y costera del sitio propuesto. La SEMARNAT regula las actividades de aprovechamiento extractivo en la Isla Tiburón y SAGARPA se ocupa de los asuntos pesqueros en el Canal del Infiernillo.

La zona terrestre del sitio propuesto es propiedad legal del pueblo comcaac, y la autoridad federal agraria lo tiene registrado como “Ejido de Desemboque y su anexo Punta Chueca” (D.O.F. 20/11/1970) con 90,000 has. Asimismo, la Isla del Tiburón fue restituida legalmente como propiedad en bienes comunales, con 110,000 has (D.O.F. 11/02/1975), siendo parte de la jurisdicción federal. Por decreto oficial, tienen derechos de exclusividad para realizar actividades de pesca sobre el Canal del Infiernillo, los litorales de la Isla Tiburón y del Ejido (Bourillón-Moreno 2002).

32. Autoridad responsable del manejo:

La comunidad comcaac es la que maneja los asuntos de aprovechamiento y protección del humedal, puesto que es parte de su territorio ejidal, comunal y además de la zona de exclusividad pesquera (ZEP).

La CONANP, a través de la oficina del APFF Islas del Golfo de California⁷, ubicada en Guaymas, tiene ingerencia en las cuestiones insulares y las aguas que rodean la Isla Tiburón. Esta dependencia trabaja de manera participativa con la comunidad Comcaac adecuando su línea de acción para atender las necesidades y prioridades de la región. A pesar del manejo que ha llevado a cabo la comunidad comcaac durante años, no existe algún organismo constituido que trate directamente los asuntos del Canal del Infiernillo y su conservación.

El sistema de gobierno tradicional, encabezado por el Gobernador Tradicional y el Consejo de Ancianos, regula toda actividad dentro del territorio comcaac y la zona exclusiva de pesca. A pesar de esto, y debido a la forma de organización social (por clanes o familias), diferentes personas ejercen la autoridad para permitir o denegar el aprovechamiento de los recursos pesqueros en la ZEP. El gobernador tradicional actual es Moisés Méndez y los miembros del Consejo de Ancianos son : Don Antonio Robles (Presidente), Alfredo López , Efraín Estrella y Adolfo Burgos.

El Gobierno Tradicional tenía sus oficinas dentro de la delegación de la Comisión Nacional de los Pueblos Indígenas (CDI) en Bahía de Kino, Sonora. Sin embargo, estas se encuentran actualmente cerradas. La delegación de la CDI en la ciudad de Hermosillo, Sonora puede establecer contacto con Moisés Méndez, gobernador tradicional Comcaac. La delegada es J. Irene Álvarez Ramos, la dirección postal y los datos de contacto son:

Calle Yáñez No. 149. Col. Centro. Hermosillo, Sonora C.P. 83000

Teléfonos :01 (662) 213-24-14 / 212-21-29; Fax 213-24-14 / 212-21-29. Red 3241 – 6423.

Email: jalvarezr@cdi.gob.mx / sonora@cdi.gob.mx

33. Referencias bibliográficas:

Aburto-Oropeza, O., E. Ezcurra, G. Danemann, V. Valdez, J. Murray y Enric Sala .2008. Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. PNAS 105 (30): 10456 –10459.

Arriaga-Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Basurto, X. 2002a. Community-Based Conservation of the Callo de Hacha Fishery by the Comca'ac Indians, Sonora, Mexico. Unpublished MS Thesis, School of Renewable Natural Resources, University of Arizona, Tucson, Arizona.

Basurto, X. 2002b. Validando e integrando el uso del conocimiento local ecológico y tradicional para el manejo de pesquerías artesanales: el caso de la pesca de callo en territorio comcaac. En: Mem. I Foro Científico de Pesca Ribereña. 17-18 de Octubre. INP CRIP Guaymas, Son.

⁷ La directora de esta oficina es la Dra. Ana Luisa Figueroa Carranza. La dirección postal es:

Calle Isla del Peruano esq. con calle Isla de la Rasa, Colonia Lomas de Miramar, Guaymas, Sonora. C.P. 85450

Teléfono (622) 10400 Fax (622) 22 10300 e-mail: guaymas@conanp.gob.mx

Basurto, X. 2005. How Locally Designed Access and Use Controls Can Prevent the Tragedy of the Commons in a Mexican Small-Scale Fishing Community .*Society and Natural Resources*, 18:643–659

Basurto, X., 2006, Commercial diving and the Callo de Hacha fishery in Seri territory, *Journal of the Southwest* 48 (2): 189–209.

Basurto, X. 2008. Biological and Ecological Mechanisms Supporting Marine Self- Governance: the Seri Callo de Hacha Fishery in Mexico . *Ecology and Society* 13(2): 20.

URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art20/>

BirdLife International (2008) Species factsheet: *Branta bernicla*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 24/2/2009

Bourillón-Moreno, L. 2002. Exclusive fishing zone as a strategy for managing fishery resources by the Seri Indians, Gulf of California, Mexico . P.h Dissertation . University of Arizona. 290 pp.

Bowen, T. 2000. Unknown Island: Seri Indians, Europeans, and San Estebán Island in the Gulf of California. University of New Mexico Press. Albuquerque, NM. 548pp.

Brusca R., L.T. Findley, P.A. Hastings, M.E. Hendrick, J. Torre-Cosío y A.M. Van Der Heiden. 2005. Macrofaunal Diversity in the Gulf of California. Pp 179-203 en: J.E. Cartron, G. Ceballos y R. Felger (eds). Biodiversity, ecosystems, and conservation in Northern Mexico. Oxford University Press N.Y. 496 pp.

Diario Oficial de la Federación. 1970. Resolución sobre dotación de ejido al poblado el Desemboque y su anexo Punta Chueca, en Pitiquito, Son. 28 de Noviembre de 1970. Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, México D.F.

Diario Oficial de la Federación. 1975. Decreto por lo que se declara que única y exclusivamente los miembros de la Tribu Seri y los de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera, S. C. L. podrán realizar actos de pesca en las aguas de los esteros y bahías, situados en los litorales del Golfo de California y de los litorales que forman la Isla del Tiburón, localizada en el Mar de Cortés. 11 de Febrero de 1975. Secretaría de Industria y Comercio, México D.F.

Diario Oficial de la Federación. 1975. Resolución sobre reconocimiento y titulación de terrenos comunales del poblado denominado Isla del Tiburón, Municipio de Hermosillo, Son. 11 de Febrero de 1975. Secretaría de la Reforma Agraria, México D.F.

Felger, R. S., y M. B. Moser. 1973. Eelgrass (*Zostera marina* L.) in the Gulf of California: discovery of its nutritional value by the Seri Indians. *Science* 181: 355-356.

Felger, R. S., M. B. Moser y E. W. Moser. 1980. Seagrasses in Seri Indian culture. Pp. 260-276 in *Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective*. R. C. Phillips y C. P. McRoy (eds.). Garland STPM Press.

Felger, R. S. y M. B. Moser 1985. *People of the Desert and Sea. Ethnobotany of the Seri Indians*. The University of Arizona Press.

Felger, R.S. y M.B. Moser. 1987. Sea turtles in Seri Indian culture. *Environment Southwest* 519: 18-21.

- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. 2006. Seris-Konkaak. Monografías de los Pueblos Indígenas de México. www.cdi.gob.mx
- Ezcurra, E., A. Cantú, M.E. Martínez, A. Robles. 2002. Ecological Conservation. Pp. 417-444 en: T. Case, M.L. Cody y E. Ezcurra (eds.) *A New Island Biogeography of the Sea of Cortés*, Oxford University Press. New York, 699 pp.
- Guerrero, M., J. Urbán y L. Rojas. 2006. *Las Ballenas del Golfo de California*. INE-SEMARNAT. México, D.F. 524 pp.
- Lancín, M. 1985. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. *Revista* 6 (1): 52-72.
- Luque, D. y G. Doode. 2003. Des-cubriendo... el orden, la naturaleza y el territorio comcaac. *Gaceta Ecológica*, No. 68 : 23-32.
- Luque, D. y M. Otegui. 2003. Tahéjoc: The comcaac Sacred Space. 5th IUCN World Parks Congress. Durban, Sudáfrica.
- Luque, D. y A. Robles, 2006. *Naturalezas, saberes y territorios comcaac (seri)*. INE-SEMARNAT. México, D.F. 360 pp.
- Luque, D. y S. Doode. 2007. Sacralidad, territorialidad y biodiversidad comcaac (seri). *Los sitios sagrados indígenas como categorías de conservación ambiental*. *Relaciones* 112 28: 157-184.
- Luque, D. y E. Gómez. 2007. La construcción de la región del golfo de California desde lo ambiental y lo indígena. *Ra Ximhai* 3 (1): 83-116.
- Martínez-Yrizar, A. 2006. Los Esteros: un importante hábitat costero. *Nuestra Tierra*, No. 5 : 3-8.
- Monti, L. 2008. Comunicación Personal
- Morales, T. 2006. *Las Aves de los comcaac*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.
- Moreno, C., A. Weaver, L. Bourillón-Moreno, J. Torre, J. Égido y M. Rojo. 2005. Diagnóstico Ambiental y Socioeconómico de la Región Marina-Costera de Bahía de Kino, Isla Tiburón, Sonora México: Documento de trabajo y discusión para promover un desarrollo sustentable. Comunidad y Biodiversidad, Asociación Civil. Bahía Bacoichampo s/n, Fracc. Lomas de Cortés, Guaymas, Sonora, 85450, México 88 pp.
- Marlett S. y Mary B. Moser. 1995. Presentación y análisis preliminar de 550 topónimos seris. *Coloquio de toponimia: los nombres de los pueblos del Noroeste*, eds. José Gaxiola López y Everardo Mendoza Guerrero, pp. 143-204. Culiacán, Sinaloa: El Colegio de Sinaloa.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres.
<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Normas%20Oficiales%20Mexicana%20vigentes/NOM-ECOL-059-2001.pdf>
- Ogden, J.C. 1980. Faunal relationships in Caribbean seagrass beds. Pp. 173-198 en: R.C. Phillips &

C.P. McRoy (eds.). Handbook of seagrass biology, an ecosystem perspective. Garland STPM Press, New York. 353 pp.

Olson, D., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Yumiko Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao y K. R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51 (11): 933-938

Palacios, E. 2008. Comunicación Personal.

Ramírez-García, P. y A. Lot. 1994. La distribución del manglar y de los "pastos marinos" en el Golfo de California, México. *Anales del Instituto de Biología UNAM, Serie Botánica* 65 (1): 63-72.

Reilly, S.B., Bannister, J.L., Best, P.B., Brown, M., Brownell Jr., R.L., Butterworth, D.S., Clapham, P.J., Cooke, J., Donovan, G.P., Urbán, J. & Zerbini, A.N. 2008. *Balaenoptera physalus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 February 2009.

Rentería, R. 2007. Seris (Serie Pueblos indígenas del México contemporáneo). CDI, México, D.F. 56 p.

Short, F. y S. Wyllie-Echeverría, 1996. Natural and human induced disturbance of seagrasses. *Environmental Conservation* 23 (1): 17-27.

Spalding, M., H. Fox, G. R. Allen, N. Davidson, Z. A. Ferdaña, M. Finlayson, B. S. Halpern, M. A. Jorge, A. Lombana, S. A. Lourie, K. D. Martin, E. McManus, J. Molnar, C. A. Recchia y J. Robertson, 2007. Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *Bioscience* 57 (7): 573-583.

Toledo, V.M., P. Alarcón-Chaires, P. Moguel, M. Olivo, A. Cabrera, E. Leyequien y A. Rodríguez-Aldabe 2002. Biodiversidad y pueblos indios en México y Centroamérica. *Biodiversitas* 43:2-8.

Torre-Cosío, J. 2002. Inventory, monitoring and impact assessment of marine biodiversity in the Seri Indian territory, Gulf of California, Mexico. Ph. D. dissertation. The University of Arizona.

Torre-Cosío, J. y L. Bourillón-Moreno. 2000. Inventario y monitoreo del Canal del Infiernillo para el manejo de los recursos marinos en el territorio Seri, Golfo de California. Conservation International México, A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L179. México D. F. 76 pp.

U. S. Fish and Wildlife Service. 1994-2003. Winter waterfowl survey, Mexico. Annual reports written by various authors, Washington (D.C.), Portland (OR).