

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

1. Nombre y dirección del compilador de la ficha:

Bióloga Elvira Carvajal Hinojosa
Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
Edificio Federal de la SEMARNAT
Dirección: Juan de Grijalva No. 78, esq. Av. Cristóbal Colón.
Fraccionamiento Reforma C.P. 91919
Veracruz, Veracruz, México. Tel/fax: (229) 9374557 y 1-00-24-35
e-mail: sarreciv@conanp.gob.mx y ecarvaja@conanp.gob.mx

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

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

Site Reference Number

2. Fecha: Junio 1 de 2004.

3. País: México.

4. Nombre del sitio Ramsar: Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.

5. Mapa de sitio Ramsar:

a) versión impresa : sí

b) formato digital (electrónico) (optativo): sí

6. Coordenadas geográficas:

(19° 2' 16.8" y 19° 15' 32.4" de Latitud Norte y 95° 46' 55.2" y 96° 11' 45.6" de Longitud Oeste.)

7. Ubicación general:

El humedal se localiza en el Golfo de México en la porción central del estado de Veracruz, México. El centro administrativo estatal es la ciudad de Xalapa con aproximadamente 470,000 habitantes, dicha ciudad se localiza a 125 km al Noroeste del humedal. Las ciudades más próximas son Veracruz, Boca del Río y Alvarado, las cuales conforman una zona conurbada que se localiza sobre el litoral del humedal, la población total de la zona es de aproximadamente 1'200,000 habitantes.

8. Altitud: 0 metros

9. Área: 52,238 hectáreas.

10. Descripción general resumida:

El humedal es un área marina que comprende 23 arrecifes de diferentes tamaños, formas y profundidad, distribuidos en 2 grandes grupos separados por la desembocadura del río Jamapa. La parte intermedia son aguas sobre fondos suaves y arenosos poco explorados. La importancia del humedal radica en la gran biodiversidad que ostenta, así como su alta productividad en términos de pesquerías y belleza escénica, así como para los procesos de tasas de recambio, intercambio genético, recolonización y estabilidad general del ecosistema.

11. Criterios de Ramsar:

1	2	3	4	5	6	7	8
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

12. Justificación para aplicar los criterios seleccionados en la sección 11:

Criterio 1: El humedal se considera un ejemplo raro o único, debido a que este sistema arrecifal ha estado sometido durante los últimos 500 años a una gran presión antropogénica, en la actualidad dicha presión se ha incrementado debido a las descargas de drenaje de la zona conurbada, así como de derrames de hidrocarburos por el movimiento de embarcaciones en el recinto portuario. Estudios recientes indican que estos arrecifes tienen una tasa de recuperación mayor que la de otros sistemas arrecifales del Golfo de México.

Criterio 2: El humedal sustenta especies marinas y terrestres en alguna categoría de riesgo, de la NOM-059-2001 a nivel nacional.

Flora:

Amenazada: *Pseudophoenix sargentii*.

Sujeta a Protección Especial: los mangles *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*.

Fauna:

Mamíferos:

Sujeta a Protección Especial: el delfín *Tursiops truncatus*. (Categoría DD según UICN (2003), en Apéndice II, CITES)

Aves:

Sujeta a Protección Especial: *Falco peregrinus*, *Sterna antiularum*.

Reptiles:

Amenazada: *Ctenosaura similis*, *Boa constrictor*.

Sujeta a Protección Especial: *Iguana iguana*.

En Peligro de Extinción (en paréntesis categorías de UICN, 2003) las tortugas marinas *Caretta caretta* (EN), *Chelonia mydas* (EN), *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys kempii* (CR), *Dermochelys coriacea* (CR). (todas en Apéndice I de CITES)

Invertebrados:

Sujeta a Protección Especial: los corales *Acropora palmata* (Apéndice II, CITES), *Acropora cervicornis* (Apéndice II, CITES), *Plexaura homomalla*

Criterio 4: Aproximadamente la mitad del año, el Golfo de México presenta condiciones climáticas adversas debido a entrada de “Nortes” (vientos provenientes del norte con velocidades desde 32 Km./hr. hasta 140 Km./hr. y que se presentan durante los meses de agosto a marzo) que generan grandes oleajes, resuspensión de sedimentos e incremento en las corrientes marinas. Estas condiciones afectan a los organismos marinos. La presencia de arrecifes de coral como los que se encuentran en el Sistema Arrecifal Veracruzano disminuyen tanto el oleaje como la velocidad de la corriente, generando zonas de calma (lagunas arrecifales) y disminuyendo la resuspensión de sedimentos, ofreciendo refugio tanto a especies marinas de aguas abiertas como a las especies propias del arrecife.

Criterio 8: El sistema arrecifal es un área en donde confluyen diferentes especies de peces para procurarse sustento, reproducirse, así como desovar y desarrollarse en sus diferentes etapas larvianas y juveniles, como por ejemplo los pertenecientes a las familias Chaetodontidae (mariposas), Pomacanthidae (ángeles), Pomacentridae (damiselas, sargentos, payasos), Gobiidae (gobios), Acanthuridae (cirujanos), Ostraciidae (Peces cofre), Balistidae (peces puerco), Labridae (vieja, gallo), Scaridae (loros), Muraenidae (morenas) y *Diodon histrix*, conocido como pez globo. Entre las especies de aguas profundas residentes o que son atraídas hacia el Parque Nacional y que tienen valor comercial están los peces loros (*Scarus*) y cirujanos (*Acanthurus*), cubera (*Epinephelus sp.*), cherna (*Epinephelus itajara*), abadejo (*Mycteroperca phenax* y *M. bonaci*), pargo (*Lutjanus analis*, *L. griseus*, *L. jocu*, *L. synagris*), guachinango (*Lutjanus campechanus*) y medregal (*Seriola dumerili*) (Quiroga y Oviedo, 1994).

13. Biogeografía:

Para la propuesta de regionalización presentada en la presente ficha, se consultaron las regionalizaciones realizadas por CONABIO y el Informe Técnico, mencionado en la Bibliografía, en donde se consideran las Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Hidrológicas Prioritarias de México. (Arriaga, et al., 1998^a; Arriaga et al., 1998b y Arriaga et al., 2000).

El primer taller realizado sobre regiones prioritarias marinas se realizó del 19 al 22 de enero de 1998 con la participación de 2 consultores, 37 investigadores, 7 observadores y personal de la CONABIO, el trabajo consistió en identificar y validar las áreas consideradas como prioritarias por su biodiversidad, aspectos geográficos, climáticos, geológicos, oceanográficos, físico-químicos y biológicos, evaluando con los criterios de valor biológico, ambiental, económico y de amenazas. (Cervantes, M. 1996)

Como resultado se identificaron 70 áreas prioritarias por sus niveles de biodiversidad, así como los listados de las áreas prioritarias marinas por su provincia y área. Para el caso particular del humedal propuesto Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, éste se encuentra inmerso en la región 49 Laguna Verde- Antón Lizardo, ubicada dentro de la provincia Golfo Noroeste, y vecina del sistema Lagunar de Alvarado, que a su vez está identificado dentro de la Región III Llanura Costera del Golfo de México (Abarca y Cervantes 1996)

Referencias Bibliográficas:

Cervantes, M. 1996. Programa Ambientes Marinos y Costeros Mexicanos. WWF. Wetlands Internacional, Informe Técnico. México.

Arriaga, L., E. VÁZQUEZ, J. González Cano, S. HERNÁNDEZ, R. Jiménez, E. MUÑOZ, v. Aguilar y C. Aguilar (Coords.). 1998 Programa de Regiones Prioritarias Marinas de México de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Primer Informe Técnico. CONABIO/USAID/FMCN/WWF. México, D.F.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones marinas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4, 000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4, 000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

14. Características físicas del sitio:

Geología y geomorfología.- Los sedimentos calcáreos se depositaron sobre capas o fluidos de basalto procedentes del Cuaternario o Terciario superior, y constituye la base sólida sobre la cual se inició el crecimiento de los arrecifes para la era postglacial (Freeland, 1971), considerando como fecha probable del surgimiento de éstos arrecifes hace 5,000 años (Medellín, 1950). Estos arrecifes surgen de un fondo arenoso cuya profundidad varía alrededor de 40 m.

La principal característica física común entre los arrecifes de Veracruz y zonas aledañas, radica en su posición y forma que, según las observaciones de Heilprin (1980), son debidas a la dirección de llegada de las olas, correspondiendo a la forma alargada de los arrecifes, en el sentido Noroeste a Suroeste, paralelamente a las curvas de nivel de fondo y a las crestas de las olas dominantes. La base de los arrecifes parece ser un talud residual cóncavo que casi alcanza un ángulo de ocho grados (Emery, 1963).

Tipos de suelos.- La zona lagunar se caracteriza por presentar un sustrato arenoso con profundidades que varían de 0.30 a 0.80 m. La cresta arrecifal forma una barrera coralina por las partes Norte, Noroeste y Este, la cual está formada por esqueletos coralinos y restos calcáreos que emergen aproximadamente 1.50 m. Las zonas de barlovento de los arrecifes presentan características

muy similares; dentro de las que cabe mencionar la pendiente poco pronunciada con sustrato calcáreo bien consolidado. Contrariamente, en las pendientes de sotavento o parte protegida, el sustrato o fondo es arenoso-calcáreo y en muchas áreas exclusivamente arenoso.

Características de los sedimentos.- En la zona se encuentran sedimentos limo-arcillosos de origen terrígeno, procedentes principalmente de los ríos Papaloapan, La Antigua y Jamapa – Atoyac. Las muestras de playa están constituidas de un grano fino, y el más bajo contenido en carbonato de calcio y nitrógeno orgánico. El examen microscópico mostró que las arenas contienen casi 50% de fragmentos de vidrio volcánico, mientras el resto consiste principalmente en feldespatos y otros minerales detríticos. Los principales materiales de fondo cerca de los arrecifes están constituidos por arena fina de color gris. Las áreas más profundas, particularmente hacia el mar, se caracterizan por lodo gris con abundantes conchas rotas, los taludes arrecifales tienen los sedimentos más gruesos, y el más alto contenido en carbonatos de calcio y nitrógeno cálcico. (Emery 1963).

Origen.- Natural

Hidrología.- En la zona existen cuencas hidrológicas que desembocan sus aguas frente al sistema arrecifal, estas son: el río Jamapa y Atoyac, el cual desemboca en la cabecera municipal de Boca del Río; el río Papaloapan, considerándose como una de las más importantes corrientes fluviales del país ocupando el segundo lugar en México después del Sistema Grijalva-Usumacinta y el río La Antigua.

Al norte desembocan las aguas del río La Antigua con un volumen de 2,400 millones de m³ anuales aproximadamente. En la parte central, el río Jamapa-Atoyac descarga aproximadamente 1,670 millones de m³ al año y al S el río Papaloapan descarga aproximadamente 20,000 millones de m³ (PEMEX, 1987). Todos son ríos perennes que cambian notablemente el volumen dependiendo de la precipitación que está determinada a su vez por la intensidad y conducta de los ciclones.

Calidad de agua.- Las aguas que rodean los arrecifes son: aguas oceánicas, costeras y de mezcla, las primeras pasan hacia el norte formando corrientes predominantes con velocidades medias de 0.4 a 0.5 nudos y temperaturas variables entre 28.5 y 28.7° C; las segundas presentan temperaturas entre 29° y 29.4° C, y las últimas entre 28.7 y 29° C. La salinidad media anual es de 34.5 ‰, con una máxima de 39.3 ‰ y una mínima de 18.2 ‰ (Secretaría de Marina 2000). La concentración de oxígeno disuelto en superficie varía de 4.6 a 5.6 ml/l y en el nivel de los 10 metros de 4.73 a 5.54 ml/l (Green, 1968), la claridad del agua varía estacionalmente, de 1.5 m o menos en la temporada de lluvias, hasta 15 metros de visibilidad en la época de secas (IUCN, 1988).

Profundidad, fluctuaciones de nivel y permanencia de agua.- El humedal está constituido por un conjunto de 23 arrecifes, los cuales se encuentran divididos geográficamente en dos áreas, la primera comprende los arrecifes de la parte Norte y se localizan frente al Puerto de Veracruz, todos ubicados por arriba de la isobata de los 40 m. La segunda se ubica frente a Punta Antón Lizardo, a unos 20 km al sureste del Puerto de Veracruz, se encuentran por arriba de la isobata de los 50 m.

Clima.- El clima corresponde al tipo AW"Z(w)(i) caliente sub-húmedo con lluvias en verano (García, 1973), con 2 épocas principales al año: La época de "Nortes", que abarca desde septiembre hasta abril, y está caracterizada por una escasa precipitación, temperaturas ambientales bajas y frecuentes invasiones de masas de aire frío del Norte, por cuya fuerza pueden ser desde vientos frescos hasta violentos y huracanados. La época de "lluvias", de mayo hasta agosto que es un período cálido, caracterizado por temperaturas elevadas, alta precipitación entre junio y agosto y vientos débiles del Este que soplan más o menos permanentemente. Presenta una precipitación anual de 800 a 2,000 mm; las temperaturas máximas oscilan entre los 35° y 40° C, y las mínimas

entre 15° y 20° C; la humedad media anual es de 80%; la velocidad del viento, en promedio, es ligeramente mayor a los 21.6 km / hora.

15. Descripción sucinta de la cuenca de captación:

El humedal tiene aportes fluviales que en su mayoría nacen en las faldas del Citlaltepetl y que descienden hacia la costa, recorriendo una distancia aproximadamente de 100 km de la llanura o planicie costera veracruzana para contribuir al caudal de los ríos Jamapa y Cotaxtla, los que ya unidos, bajo el nombre de río Jamapa, se arrojan al Golfo de México en las costas del municipio de Boca del Río. Durante su recorrido el caudal es utilizado para fines diversos incluyendo el agrícola, el ganadero, el industrial y el urbano.

El río La Antigua nace en las montañas cercanas a la ciudad de Córdoba y Veracruz, adquiere una forma amplia gracias al aporte que llega del río de Los Pescados. El río Blanco, nacido en las cumbres de Acultzingo, y el río Papaloapan, nacido en las montañas del estado de Oaxaca, finalmente confluyen en el municipio de Alvarado desembocando como el río Papaloapan. Este descarga sus aguas en el sistema lagunar de Alvarado y tiene una fuerte influencia en las características de las aguas del humedal. La compleja red hidrológica recoge materiales de desecho agrícola, industrial diverso y urbano, que se transforma, acumula y resuspende dependiendo de los volúmenes del caudal.

16. Valores hidrológicos:

Por su estructura la zona corresponde a un Sistema Arrecifal con profundidades de hasta 40 metros, presenta zonas predominantes con tipo de suelo silíceo y calcáreo, silíceo para fondos arenosos y por su contacto con ríos y calcáreo para zonas alrededor de las estructuras arrecifales. No tiene funciones de recarga de aguas subterráneas por ser un área marina. Sin embargo, dentro de las funciones y valores que presenta se mencionan las siguientes: La protección de la zona costera, a través de la estabilización del sustrato por las raíces de las plantas y depósitos de materia vegetal; la disipación del oleaje y la energía; como barrera contra el viento; de transporte de personas y materias; actividades acuáticas recreativas y deportivas, dilución de contaminantes y protección de calidad del agua, hábitat de aves y vida silvestre; incremento en el valor de la propiedad por su alto valor estético, así como otros valores de tipo cultural.

17. Tipo de humedal:



- 1 – C (Arrecifes de Coral)
- 2 – A (Aguas Marinas Someras Permanentes)
- 3 – B (Lechos Marinos Submareales)
- 4 – E (Playas de Arena o de Guijarros)
- 5 – I (Manglares)

b) tipo dominante C – Arrecifes de coral

18. Características ecológicas generales:

El Sistema Arrecifal Veracruzano está conformado por bajos, islas y arrecifes situados en la porción interna de la plataforma continental que se elevan desde profundidades cercanas a los 40 m. Incluye 23 arrecifes divididos en dos áreas geográficamente separadas por la desembocadura del río Jamapa-Atoyac.

El sistema de arrecifes coralinos constituye uno de los sistemas de mayor diversidad biológica del medio marino, proporciona sitios de refugio y protección de la depredación de las larvas de peces y crustáceos. Además proporciona zonas de alimentación a peces, moluscos y crustáceos, entre otros. El área viene a ser un regulador del clima, y funciona como barrera contra olas y tormentas.

Ecológicamente las algas son muy importantes en el desarrollo de los arrecifes de la zona, principalmente las de esqueleto calcáreo, puesto que ayudan a la formación del arrecife y proporcionan también un hábitat para diversos organismos.

Los pastos marinos tienen un importante significado para la ecología regional, representan el sitio de refugio y protección de la depredación de las larvas y juveniles de más del 50% de las especies de peces, crustáceos, etc. Sus superficies están cubiertas por bacterias, algas microbénticas, endoproctos y ectoproctos, y otras formas de vida que son alimento de peces, moluscos y crustáceos entre otros animales. Sus sistemas fotosintéticos obtienen nutrientes del sedimento acumulado y los expulsan al agua circundante favoreciendo el desarrollo y mantenimiento del ecosistema.

En lo que respecta a la parte terrestre (islas) el tipo de vegetación que se encuentra es la denominada Halófila o de Dunas Costeras y que se puede dividir según Rzedowski (1983) en: vegetación pionera, halófitas costeras, palmar con cocotero, matorral costero y manglar así como plantas introducidas.

19. Principales especies de flora:

Se han reportado 122 especies de Rhodophyceas (algas rojas) agrupadas en 20 familias, seguidas de las Chlorophyceas (algas verdes) con 70 especies en 12 familias y sólo algunas Cyanophyceas (algas verdes-azules) y Phaeophyceas (algas cafés). En sitios donde se presenta oleaje moderado se extienden vastas praderas de *Thalassia testudinum*, *Halophila descipiens*, *Halodule wrightii* y *Syringodium filiforme*.

En cuanto a la vegetación terrestre existen dos tipos de vegetación predominante en las islas del Sistema Arrecifal Veracruzano, la vegetación halófila y de dunas costeras. No se tiene bien contabilizada la riqueza de especies terrestres del parque, sin embargo, sólo para Isla Verde se reportan 23 especies de plantas entre las cuáles se encuentran especies estabilizadoras de arena *Pandanus sp* y *Randia laetevirens*, así como *Tournefortia gnaphalodes*, y *Agave angustifolia* (Ixtle); *Sesuvium portulacastrum*, *Ipomoea stolonifera* e *I. litoralis*.

20. Principales especies de fauna:

La fauna observada en los arrecifes pertenece a 10 Phyla, 361 familias, 536 géneros y 1101 especies, de las cuales algunas de ellas son utilizadas con fines artesanales o para consumo alimenticio por su alta calidad proteínica; tal es el caso de algunos moluscos como pulpos, calamares, almejas; algunos equinodermos como los erizos de mar y artrópodos como camarones y langostas.

Otro grupo importante de organismos presente en los arrecifes son los peces registrándose un total de 256 especies pertenecientes a 121 géneros, 62 familias y 12 órdenes.

Los corales pertenecen al grupo de los cnidarios los cuales están representados en el sistema arrecifal por 84 especies de diferentes familias. Los más representativos son los escleractineos con 52 especies reportadas, al cual pertenecen los corales pétreos.

Los moluscos son otro grupo de invertebrados que se asocian al sistema arrecifal, los cuales tienen una gran importancia comercial y artesanal tanto en el Puerto de Veracruz como en el resto de la población aledaña al sistema arrecifal. Se tienen registros de 96 familias y 339 especies entre las que

destacan *Octopus vulgaris* (pulpo común), *O. macropus* (pulpo malarío), *O. hummelinki* (mariposa o mordelón) y *O. maya*.

De las esponjas se han registrado 47 especies distribuidas en 22 familias, encontrándose a *Callispongia fallas*, *C. vaginalis* (esponja de copa), *Ircinia strombilinea* *Ircinia felix*, *Aplysina fistularis*, *Cliona viridis*, *Xetospongia muta* y *X. subtriangularis*.

Artrópodos: el más común es el grupo de los crustáceos que representa al sistema arrecifal con 46 familias y 140 especies entre las que encontramos *Panulirus argus* (langosta espinosa), *Penaeus duorarum* (camarón), *Stenorthyncus seticornis* (cangrejo araña), las jaibas y cangrejos *Callinectes sapidus*, *Portunus spinicarpus*, *Grapsus, grapsus*, *Mithrax forceps* y *Stenopus hispidus* (camarón bandas).

Anélidos, ciliados hemicordados y tunicados. Los anélidos poliquetos se encuentran representados por 64 especies, del grupo de ciliados se encuentran 75 especies, como único representante de hemicordados encontramos al *Balanoglossus auranticus*, también se reportan 4 especies de tunicados.

Para el grupo de los reptiles se tienen registros de 10 especies.

Para el caso de las aves se han registrado 81 especies.

Especies introducidas:

Se tiene el registro de dos especies introducidas en islas del Sistema Arrecifal las cuales son: ratón de ciudad *Mus musculus* y la rata negra *Rattus norvegicus*.

21. Valores sociales y culturales:

En el área se localizan una gran cantidad de pecios, acontecidos a lo largo de la historia de Veracruz, los cuales representan un importante legado tanto cultural como histórico de las épocas colonial e independiente, no solo para el Puerto de Veracruz, sino para todo México.

En cuanto a vestigios arqueológicos por asentamientos de las culturas prehispánicas en el litoral circundante al sistema arrecifal veracruzano, se considera que la zona de mayor relevancia dentro del área natural protegida es Isla de Sacrificios y muy probablemente (aunque no existen reportes de ello) Isla Verde; influenciado esto por la accesibilidad que presentan dichas islas, consecuencia de la cercanía a la costa.

22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

La línea de costa junto a una faja de veinte metros de ancho de tierra firme contigua a la playa, están consideradas como Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT; D.O.F., 1992), sin embargo el recinto portuario, se encuentra concesionado para su administración portuaria integral a la empresa APIVER, S.A. de C.V. (D.O.F., 1994) la cual posee una gran infraestructura para el movimiento de carga en el puerto e instalaciones que paulatinamente han venido ganando terrenos al mar, así como inmensos rompeolas para su resguardo. El área del fondeadero se encuentra controlada por la Capitanía de Puerto de Veracruz. De manera general toda el área marítima, se encuentra resguardada por la Secretaría de Marina.

Las islas del humedal son parte de la Zona Federal Marítimo Terrestre la cual está considerada dentro de los bienes de uso común (D.O.F., 1992). El uso que se hace del suelo en las áreas emergidas y en los bajos está limitado a servicios de apoyo a la navegación, turismo, pesca y apoyo académico. Los servicios de apoyo a la navegación consisten en la presencia, edificación, y mantenimiento de faros y balizamientos de distinto tipo.

23. Utilización actual del suelo:

a) dentro del sitio Ramsar:

Existen actividades con embarcaciones menores que llevan a cabo paseos por el parque (visitas a Isla de Sacrificios y al bajo denominado “Cancuncito” en el arrecife Pájaros).

El buceo libre y con equipo SCUBA es una de las actividades que se llevan a cabo en el área, son coordinadas por algunos prestadores de servicio y casas comerciales de buceo, esta práctica ocasiona problemas diversos dependiendo de la experiencia del prestador de servicio, el usuario, su grado de responsabilidad y del estado del mar.

Como actividad importante del sistema arrecifal debe incluirse a las pesquerías que se realizan de manera poco organizada. Los pescadores hacen uso de suelo de las islas de manera esporádica con campamentos provisionales.

También deben considerarse a las actividades de tipo académico y de investigación en los arrecifes, por instituciones nacionales y regionales que con frecuencia requieren realizar actividades de campamentos que se establecen por varios días en algunas en las islas.

b) en la zona circundante:

En los alrededores cercanos al área, existe una amplia variedad de usos del suelo. En el Puerto de Veracruz se encuentra una amplia zona de uso habitacional de alta densidad y varios subcentros urbanos (40 a 60 viviendas/ha). Destaca en esta zona la falta de áreas verdes significativas. En general se identifican tres tendencias que se están fomentando dentro del plan de desarrollo de la región, la primera es un gran crecimiento urbano, sobre la costa y hacia el Sur. La segunda tendencia es hacia el Norte donde el crecimiento de la ciudad se caracteriza por el desarrollo industrial dominando por las actividades del puerto. La tercera tendencia es hacia el Este del puerto donde se localizan áreas amplias en donde se espera un crecimiento urbano e industrial significativo.

La cuenca que irriga al sistema arrecifal veracruzano está caracterizada por una amplia deforestación promovida para el desarrollo de áreas de cultivos y ganaderas, las cuales se encuentran principalmente en terrenos ejidales y en menor tamaño en particulares. Como consecuencia de este fenómeno se produce un efecto de acarreo de terrígenos hacia el mar. Por otra parte, la cuenca baja se caracteriza por tener abundantes plantaciones de caña de azúcar, que sostiene a una importante industria azucarera, la cual vierte los desechos industriales directamente en los ríos de la cuenca.

24. Factores que afecten a las características ecológicas del sitio, comprendidos cambios en el uso del suelo y proyectos de desarrollo:

a) dentro del sitio Ramsar:

Los arrecifes son vulnerables a la contaminación ocasionada por el paso de buques cerca de ellos que arriban al puerto, y que transportan efluentes petroquímicos, agroquímicos, fertilizantes, etc. Además, es una zona propensa a derrames de petróleo y contaminación por las actividades relacionadas a su extracción. Aunado a esto se afronta la problemática de un saqueo desmedido de especies de coral, ícticas y bentónicas, con fines comerciales, de autoconsumo, artesanales, acuarísticas y de colección; la intrusión periódica de grupos de investigadores, buzos aficionados y otros, dan como resultado, un deterioro progresivo de este ecosistema.

Se afronta también la problemática de un turismo no consciente en cuanto a cuestiones ecológicas, el cual realiza actividades destructivas del entorno de los arrecifes y de sus cayos emergentes, ya que al extraer o coleccionar cualquier especie viva o muerta del lugar con fines comerciales y/o de colección, acrecientan los procesos destructivos de estos arrecifes-

Los encallamientos de los buques o embarcaciones que navegan en el área destruyen a su vez cientos de corales y organismos que habitan en los arrecifes.

Uno de los problemas más graves del área es la sobreexplotación de los recursos pesqueros alimenticios de estas áreas con fines comerciales como es el caso de algunas especies de crustáceos como la langosta (*Panulirus argus*), de moluscos como el pulpo (*Octopus vulgaris*, *O. macropus* y *O. hummelinki*); de caracol (*Strombus pugilis*); y de peces como los loros (*Scarus* y *Sparisoma*) y cirujanos (Género *Acanthurus*); sin que se hayan evaluado a la fecha estos efectos con el fin de tomar medidas que regulen esta condición, es así que la actividad pesquera desarrollada por arponeros, pulperos y rederos que realizan sus actividades sobre la llanura arrecifal, contribuye al deterioro de estos ecosistemas. El problema de la actividad pesquera es de dos tipos, uno que explota un ecosistema vulnerable, diverso, poco productivo en biomasa e impactado severamente por otras perturbaciones y el otro que la actividad se realiza sin considerarla un elemento del desarrollo social, sino de supervivencia, de esta forma se caracteriza por muy poca o nula organización.

b) en la zona circundante:

La cercanía de los arrecifes a la costa le confiere una gran importancia ecológica al área; el papel que desempeña en la protección de huracanes y “Nortes” a la ciudad, puerto de Veracruz y localidades adjuntas es solo una parte mínima de los servicios ambientales que presta. Sin embargo, esta cercanía lo hace más susceptible y vulnerable a condiciones adversas derivadas de acciones humanas directas e indirectas, intencionadas y accidentales. El Puerto de Veracruz y Boca del Río, concentran actividades textiles, metalúrgicas, tabacaleras y azucareras cuyos desechos, en conjunto con las aguas residuales urbanas, son vertidas directamente al mar ocasionando altos niveles de materia orgánica y turbidez del agua, que contribuye al deterioro del sistema arrecifal veracruzano. De igual forma, al contar con un puerto comercial dentro de esta área, se afronta la ocurrencia de derrames de hidrocarburos, asolvamiento de arrecifes por actividades de dragado, lavado de sentinas y disposición de desechos sólidos directamente en el mar. El acarreo de sedimentos terrígenos por los ríos resulta un problema complejo de resolver debido a que implica diversos municipios y actividades a lo largo de ellos, desde la deforestación en las partes altas, así como el uso de tierras ribereñas para actividades agrícolas y ganaderas. El tratamiento de las aguas residuales es complejo, por una parte, no hay tratamiento adecuado o ningún tratamiento de las descargas de aguas negras de la ciudad. Adicionalmente, debido al régimen de lluvias, con frecuencia hay una mezcla significativa de aguas pluviales con aguas negras y de tipo industrial, lo que dificulta todavía más un tratamiento adecuado. Actualmente existe una planta de tratamiento de aguas negras (situada en Playa Norte) que es insuficiente dada la cantidad, diversidad y distribución de los vertidos al mar. El tipo de suelo inundable no facilita el control de las descargas de agua ni evita la contaminación de suelos y mantos y mantos freáticos.

25. Medidas de conservación adoptadas:

El primer intento para proteger la zona arrecifal se logró al establecerse, como zona de refugio para la protección de flora y fauna marina, el área que comprende el arrecife la Blanquilla. Posteriormente, se llevaron a cabo otras acciones al considerar la protección de varias áreas aledañas, como el arrecife Anegada de Afuera; Isla de Enmedio, arrecife Rizo y Punta Antón Lizardo e Isla Verde. Debe mencionarse además que el acceso al arrecife en Isla de Sacrificios, la más grande y cercana al puerto de Veracruz, que tradicionalmente fue centro de atracción para la pesca y el turismo, fue cerrada a estas actividades el 2 de septiembre de 1982 por el Organismo de Coordinación Regional, dependiente del Plan Nacional de Contingencias para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y sustancias tóxicas (Acta No. 5 de la 4ª reunión de trabajo). En el año de 1991, se realizaron estudios acerca del estado en que se encontraban los 23 arrecifes coralinos por la secretaría de Marina- Armada de México, así como un análisis de las diferentes investigaciones realizadas por diversas instituciones educativas a nivel superior, como es el caso de la Universidad

Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Veracruzana, Instituto Tecnológico del Mar, Instituto de Ingeniería y otros investigadores que han realizado estudios de estas áreas, determinándose que se requería tomar medidas para preservar el ambiente natural del sistema arrecifal veracruzano a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de sus procesos ecológicos, salvaguardando la diversidad genética de las especies existentes, permitiendo a su vez el aprovechamiento racional de sus recursos, además de proporcionar un campo adecuado para la investigación científica y el estudio del ecosistema y su equilibrio. Como resultado de esta gestión, el 24 de agosto de 1992, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de "Parque Nacional" esta área. Así mismo dicha zona se encuentra considerada en la lista de áreas prioritarias marinas para su conservación en México, elaborada por: CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; USAID, Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los EUA; WWF, Fondo Mundial para la Naturaleza; FMCN, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y PACKARD, The David and Lucile Packard Foundation.

26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

Derivado de la gestión por la cual se declara el área como Parque Nacional, existe la necesaria prioridad de instrumentar el Programa de Conservación y Manejo, el cual se está elaborando y que permitirá la conservación del área natural protegida y el establecimiento de líneas generales para el uso racional de los recursos naturales, preservando el entorno y sus riquezas.

27. Actividades e infraestructura de Investigación:

A pesar de toda la información generada a través de los estudios realizados en el sistema arrecifal veracruzano, puede decirse que aún queda mucho por conocer, ya que, debido a su complejidad y características de ecosistemas únicos, representan un punto focal para el desarrollo potencial de investigaciones científicas, teóricas, conceptuales y experimentales.

Con respecto a la parte educativa, el sistema arrecifal veracruzano presenta una línea bien definida y su uso en ese sentido puede estar representado por las grandes instituciones educativas de México, tales como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Instituto Politécnico Nacional y la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana, las cuales realizan visitas con grupos de estudiantes, tanto islas como a arrecifes con el fin, no solo de formar investigadores científicos, sino también, de crear conciencia ambientalista a sus futuros egresados. Otras instancias educativas que realizan parte de la formación práctica de sus futuros egresados son: el Instituto Tecnológico del Mar (ITMAR) y el Centro de Estudios Tecnológicos de Mar (CETMAR) con sede en Boca del Río y en el Puerto de Veracruz respectivamente.

Se realizaron los proyectos siguientes:

- “Indicadores de Perturbación Antropogénica en el Sistema Arrecifal Veracruzano” (SIGOLFO).
- Estudios de escenarios bióticos del Sistema Arrecifal Veracruzano.
- Publicaciones de Guías de Corales de Veracruz (Centro de Ecología y Pesquerías, Universidad Veracruzana.)
- Investigación realizada sobre el pulpo y el sábalo, y tipos de artes de pesca utilizados.
- (Centro Regional de Investigaciones Pesqueras-Veracruz.)

En desarrollo:

- El proyecto “Registro Paleoquímico de la Contaminación por Materiales Pesados en Corales Escleractinios” (SIGOLFO).

- Guía de peces arrecifales de Veracruz
- Actualización de la caracterización de la flora y fauna del SAV
- Evaluaciones de comunidades de peces
- (Centro de Ecología y Pesquerías, Universidad Veracruzana.)

28. Actividades de educación para la conservación relacionadas con la CECOP referentes al sitio o en su beneficio:

El Acuario de Veracruz, A. C. lleva a cabo, un programa de monitoreo y conservación de las tortugas que llegan a desovar dentro de las Islas de Sacrificios e Isla Verde, el cual se ampliará a las otras islas del sistema. Como parte del programa de educación ambiental del Acuario de Veracruz, desde 1998 se ofrecen cursos de verano así como talleres sabatinos, para enseñar a los niños a proteger los arrecifes y a los organismos que habitan en ellos.

El CECADESU (Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable) y la Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Veracruz, en coordinación con el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano lleva a cabo el Programa de Educación Ambiental dirigido a la educación formal y no formal en escuelas primarias, así como a prestadores de servicios turísticos de recorridos náuticos recreativos quienes a su vez transmiten los conocimientos a los visitantes a la zona.

Para el 2004, en coordinación con Organizaciones del sector social, se aplicará el programa de educación ambiental en escuelas de nivel medio superior., del cual se busca la implantación definitiva, en los municipios aledaños a la zona de influencia del sitio.

29. Actividades turísticas recreativas:

La actividad turística se considera de reciente desarrollo, principalmente en la zona conurbada Veracruz-Boca del Río, actualmente cuenta con una buena infraestructura hotelera. En la actualidad el número de turistas por año es de cerca de un millón. La afluencia turística alcanza sus máximos en periodos muy bien definidos y en épocas del año determinadas que son las siguientes: la primera comienza a mediados del mes de abril; la segunda a finales del mes de agosto y la tercera a mediados del mes de diciembre. En general se puede decir que hay un bajo índice de turistas que visitan museos y monumentos históricos: 175,538 al año, de acuerdo al Registro Estadístico 2003 del INAH. Sin embargo, una rama poco estudiada es la del ecoturismo para el desarrollo, de la cual existen áreas viables, por ejemplo, la práctica de buceo libre y autónomo, en especial éste último ha tenido un reciente desarrollo en los últimos 5 años, el valor radica en la gran riqueza específica y belleza de los arrecifes. Cabe mencionar que tanto el turismo convencional nacional e internacional, así como el ecoturismo podrían generar divisas para la zona, pero se hace necesaria una buena planificación de estos dos rubros para minimizar cualquier riesgo y deterioro ambiental que pueda afectar el área.

30. Jurisdicción:

a) Jurisdicción territorial sobre el humedal:

Gobierno Federal.

b) Jurisdicción administrativa:

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

31. Autoridad responsable del manejo:

Bióloga Elvira Carvajal Hinojosa, Directora del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Dirección: Juan de Grijalva No. 78 Fraccionamiento Reforma C.P. 91919. Veracruz, Veracruz, México. Tel/fax: (229) 9374557 y 1-00-24-35
e-mail: sarreciv@conanp.gob.mx y ecarvaja@conanp.gob.mx

32. Referencias bibliográficas:

- Acosta G., G. Horta Puga y E. Tovar, 2000. Metales pesados en el esqueleto de erizo de mar *Echinometra lucunter* en el Sistema Arrecifal Veracruzano. 1er. Cong. Nac. Arrec. Coral. México. Pág. 64
- Arriaga, L., E. VÁZQUEZ, J. González Cano, S. HERNÁNDEZ, R. Jiménez, E. MUÑOZ, v. Aguilar y C. Aguilar (Coords.). 1998 Programa de Regiones Prioritarias Marinas de México de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Primer Informe Técnico. CONABIO/USAID/FMCN/WWF. México, D.F.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. regiones marinas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4, 000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4, 000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Bonilla-Cepeda, L. G., 2000. Geomorfología del Arrecife de Isla Verde, Ver. México y Descripción de los escenarios bióticos. Tesis Prof. Fac. Biól. U.V. México. 51 pp.
- Cervantes, M. 1996. Programa Ambientes Marinos y Costeros Mexicanos. WWF. Wetlands Internacional, Informe Técnico. México.
- D.O.F. 1992b. Diario Oficial de la Federación. Tomo CDLXVII. No. 17. México, D. F., Martes 25 de Agosto de 1992. pp. 4-13.
- D.O.F. 1994a. Diario Oficial de la Federación. Tomo CDLXXXVIII. No. 10. México, D. F., Lunes 16 de Mayo de 1994. pp. 2-60
- De la Parra, G., L. M. Guzmán-Fernández, y M. R. Sánchez-Segura. 1984. Manejo de la zona arrecifal de Antón Lizardo, Veracruz. SEDUE. Dirección General de Flora y Fauna Silvestre, Veracruz, Veracruz.
- Emery, K.O., 1963. Estudios regionales de arrecifes coralinos en Veracruz, México. *Geofís. Int. México*. 3(1): 11-17
- Freeland, L. G., 1971 Carbonate Sediments in a terrigenous province: the reefs of Veracruz, México. Ph.D.Diss., Rice Univ., Houston. 223 pp.
- García, C., 1987. Problemas y consecuencias socioeconómicos de la contaminación en Veracruz, Ver. Res. 2a. Reun. Indicat. Activ. Reg. Relac. Oceanog., Com. Intersecr. Invest. Oceanogr. México. Pág. 66.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Copen. Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- González-Solís, V., 1985. Composición y estructura poblacional de las anémonas de Isla Verde. Tesis Prof. ENCB, IPN. México. Pág. 40.
- Green, M. G. , 1968. Contribución al conocimiento de la sistemática y ecología de las esponjas del arrecife "La Blanquilla", Veracruz, Ver. Tesis Profesional. Fac. Cienc. Univ. Nac. Autón. México. 4.(1) 79-98 pp.
- Heilprin, A., 1890. The coral and the coral reef of Western waters of Gulf of Mexico. *Proc. Acad. Sci. Phila.* (42): 303-316
- Hernández Tabares, I., 1992. Los pulpos (Octopodidae) de la pesquería comercial en los arrecifes de Veracruz, Méx. IX Cong. Nac. Oceanog. Veracruz, México.
- Horta-Puga, G., y J. P. Carricart-Ganivet. 1993. Corales pétreos recientes (Milleporina, Stylasterina y Scleractinia) de México. pp. 64-78 in S. I. Salazar-Vallejo and N. E. González, Editores. Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO/CIQRO, México, D. F.

- IUCN. 1988. Coral Reefs of the World. Vol. 1. Atlantic and Eastern Pacific. IUCN Conservation Monitoring Center (CMC), Cambridge, UK. 203-223.
- IUCN 2003. *2003 IUCN Red List of Threatened Species*. < <http://www.redlist.org>>.
- Medellín-Zenil, A. 1955. Exploraciones en la Isla de Sacrificios. Informe. Gobierno del Estado de Veracruz, Dirección General de Educación, Departamento de Antropología, Xalapa, Veracruz.
- Mendoza, M. A., 1982. Biología pesquera de la sierra (*Scomberomorus maculatus*) en Veracruz. Tesis Prof. ENCB-IPN. México.
- NOM-059-ECOL-2001. Norma oficial mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, Miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección: 1-78 (2002).
- PEMEX, 1987. Evaluación de los corales escleractinios del Sistema Arrecifal de Veracruz. PEMEX –Sria de Mar. México. Pág. 119
- Rzedowski, H., 1983. La Vegetación de México. Edit. LIMUSA. México.
- Secretaría de Marina., 2000. Programa de Manejo del Parque Marino Nacional “Sistema Arrecifal Veracruzano”. México. 126 pp.
- Universidad Veracruzana, 2001. Programa de Manejo Parque Nacional “Sistema Arrecifal Veracruzano”. México. 155 pp.