

**Capacidad de Carga y Límite de Cambio Aceptable, para
regular las actividades turístico-recreativas en el Parque
Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.**

Veracruz, Ver., febrero de 2015

Elaboró:

Tomás Camarena Luhrs

Director del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano



Supervisó:

José Carlos Pizaña Soto

Director Regional Planicie Costera y Golfo de México



Autorizó:

José Juan Arriola Arroyo

**Encargado del Despacho de la Dirección General de Operación
Regional**



INTRODUCCIÓN

De conformidad con los datos históricos en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV), se estima que, en promedio, más de 85,000 personas lo visitan anualmente (cifras de los años 2007 al 2013, respecto al Registro de Visitantes basado en al Cobro de Derechos, conforme al Art. 198 de la Ley Federal de Derechos). La afluencia de visitantes y turistas se ha incrementado en los últimos 10 años, esto puede representar oportunidades económicas a la región, pero también representa amenazas para la conservación del área natural protegida, especialmente si no se cuenta con un estudio técnico que indique cual es la capacidad de carga y el límite de cambio aceptable de cada uno de los sitios y actividades que se realizan dentro del PNSAV. Lo anterior fundamenta la necesidad de establecer límites a la visitación, con mecanismos adecuados de control, que permitan mantener las actividades turísticas, interpretativas o recreativas, dentro de los rangos o números máximos permisibles que se determinen, que por ningún motivo deberán ser rebasados y no solamente satisfacer la demanda de estos mercados.

Las principales actividades de turismo identificadas en el PNSAV se dividen en los siguientes rubros: a) Recorridos turísticos en embarcaciones motorizadas, b) recorridos turísticos con desembarco en islas y c) buceo SCUBA y esnórquel, debido a esto, es necesario realizar un estudio específico para cada una de estas actividades.

El propósito fundamental de este Estudio de Capacidad de Carga y Límite de Cambio Aceptable es permitir que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y específicamente, de este Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, determine las tasas o límites para el aprovechamiento y uso sustentable de los elementos naturales y permita la organización de las actividades turístico-recreativas, de conformidad con los conceptos y resultados obtenidos a través de las metodologías de la planeación del uso público.



1. ANTECEDENTES DEL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

a) Objetos y elementos de conservación:

Los primeros intentos de protección del PNSAV datan del 28 de julio de 1975, cuando la Secretaría de Industria y Comercio publica en el Diario Oficial un Acuerdo para la protección del arrecife La Blanquilla como "Zona de Refugio para la Protección de la Flora y Fauna Marinas", en el que se describe un polígono de cuatro vértices, pero en el que desafortunadamente, el vértice tres es idéntico al cuatro, por lo que define un triángulo que deja fuera parte del arrecife.

En 1991, la Secretaría de Marina Armada de México, a través de la Tercera Zona Naval Militar y en coordinación con las Secretarías de Desarrollo Social, de Pesca y de Comunicaciones y Transportes, elaboraron y presentaron un Estudio Técnico Justificativo (ETJ). Con esta base se presentó la propuesta ante el Ejecutivo Federal, para que el área que comprende los 23 arrecifes coralinos que se consideró conformaban el Sistema Arrecifal Veracruzano con una extensión de 52,238-91-50 ha, se declarase como un área natural protegida (ANP). Como resultado de ello, el 24 y el 25 de agosto de 1992, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto Presidencial en el que se declara al Sistema Arrecifal Veracruzano como Parque Marino Nacional, siendo el primero decretado como tal en nuestro país.

De acuerdo con el artículo 50 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), los Parques Nacionales se constituirán, tratándose de representaciones biogeográficas a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien por otras razones análogas de interés general. En los parques nacionales sólo podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de sus recursos naturales, el incremento de su flora y fauna y en general, con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológicos.

En este sentido la zona decretada como Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano:

- El "Sistema Arrecifal Veracruzano" se encuentra frente a las costas de los Municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado y está constituido por un conjunto de 28 arrecifes coralinos denominados: Anegada de Afuera, Topatillo, Santiaguillo, Anegadilla, Cabezo, De Enmedio, Rizo, Periférico, Chopas, Sargazo, Punta Coyol, La Palma, Polo, Blanca, Giotte, Ingeniero, Sacrificios, Mersey, Pájaros, Verde, Bajo Paducah, Anegada de Adentro, Blanquilla, Galleguilla, Gallega, Punta Gorda, Punta Brava y Hornos; así como los cayos conocidos comúnmente como: Isla Sacrificios, Isla Salmedina, Isla Santiaguillo, Isla Verde, Isla De Enmedio e Isla Polo, o los que en un futuro se formen o emerjan dentro del polígono descrito. Todos ellos de gran importancia, debido a su potencial científico, económico, educativo, pesquero, histórico, turístico y cultural.

- Los estudios realizados en esta zona, determinan que dichos arrecifes son muy parecidos entre sí, presentando formas ovaladas orientadas de noroeste a suroeste, con lomas elevadas y lagunas someras, construidas en bancos de fragmentos calcáreos bioclásticos. Estas plataformas o arrecifes tipo mesa, poseen hacia barlovento, cordillera de pedruscos y rocas calcáreas diseminadas sin ningún orden, las cuales, en forma esporádica, son removidas naturalmente, formando en su interior lagunas de bajo nivel que van desde 0.5 a 1.5 metros de profundidad.
- Dicho Sistema ha sufrido daños ecológicos debido al saqueo desmedido de su entorno; la explotación irracional de sus recursos faunísticos; la falta de planeación y aplicación de políticas adecuadas de desarrollo turístico y pesquero; las descargas de aguas residuales municipales, industriales y agropecuarias de centros urbanos cercanos; el vertimiento de contaminantes en grandes cuencas hidrológicas, como son: el río Papaloapan, el río La Antigua y el río Jamapa; y las actividades portuarias que provocan derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas.
- En los estudios y evaluaciones realizadas, se determinó que se requiere preservar el ambiente natural del "Sistema Arrecifal Veracruzano", a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de sus procesos ecológicos, salvaguardar la diversidad genética de las especies existentes, asegurar el aprovechamiento racional de los recursos, y proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio del ecosistema y su equilibrio.
- En el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano se localizan cayos comúnmente identificados como islas que conforman una parte terrestre dentro de la poligonal del Parque, respecto de la cual el Decreto de creación de dicha área natural protegida solo hace una referencia genérica al cayo conocido como Isla Sacrificios, sin precisar los demás que se encuentran incluidos en la poligonal original y, en los que anidan especies de tortuga marina caguama (*Caretta caretta*), tortuga marina verde del Atlántico o tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga marina escamosa del Atlántico o tortuga lora (*Lepidochelys kempi*), tortuga marina de carey (*Eretmochelys imbricata*), y aves como golondrina marina menor, charrán mínimo o gaviotín (*Sterna antillarum*) y charrán elegante (*Sterna elegans*); asimismo, en algunos de estos cayos se desarrolla vegetación entre la que destaca mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y palma kuká (*Pseudophoenix sargentii*), especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, "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".
- Los arrecifes coralinos son ambientes altamente sensibles a las variaciones de los factores físicos, químicos y biológicos que se presentan en su entorno, por lo que el Sistema Arrecifal Veracruzano se considera único en el Golfo de México dada su capacidad de resistencia ante dichas variaciones; no obstante, en el arrecife

Punta Gorda y en la Bahía de Vergara, a lo largo del tiempo, estas variaciones han influido de manera determinante en su estado de conservación, lo que llevó a analizar la pertinencia de su permanencia dentro del polígono del Parque Nacional.

- Al actualizar la información relativa a las especies terrestres y marinas que se desarrollan en el Parque Nacional se identificó que, por cuanto hace a las formaciones coralinas presentes en el mismo, el Decreto de creación del área natural protegida no incluía la totalidad de las unidades funcionales de dichas formaciones, que permiten su existencia y en las que se desarrollan importantes procesos biológicos, además de que dicha estructura arrecifal protege la línea de costa contra fenómenos meteorológicos, lo que evidenció la necesidad de ampliar la superficie del área natural protegida para incluir a esas unidades funcionales.
- En la superficie descrita en el Decreto de creación del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, como en las áreas que corresponden a las superficies basales de las formaciones coralinas que lo conforman, se ha registrado la existencia de al menos mil doscientas setenta y un especies de fauna, de las que 35 se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, "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", tales como cuerno de alce (*Acropora palmata*), cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*), coral blando (*Plexaura homomalla*), coral blando (*Plexaurella dichotoma*), tortuga marina caguama (*Caretta caretta*), tortuga marina verde del Atlántico o tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga marina escamosa del Atlántico o tortuga lora (*Lepidochelys kempi*), tortuga marina de carey (*Eretmochelys imbricata*), tonina, bufeo, delfín nariz de botella o tursiún (*Tursiops truncatus*), delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*) y, ocasionalmente, el delfín manchado pantropical o delfín moteado (*Stenella attenuata*), entre otras.

b) Fecha de Decreto de publicación en el Diario Oficial de la Federación.

El Decreto de 1992 confiere a las Secretarías de Marina y de Pesca, con la participación de la Secretaría de Desarrollo Social y la de Comunicaciones y Transportes, atribuciones y competencia en materia de administración y manejo de esta área natural protegida, así como de su vigilancia.

En 1993, en el seno de la Tercera Zona Naval Militar, se creó la Oficina de Administración del Parque, cuya función era la de implementar las acciones de administración y control de actividades del área natural protegida.

El 25 de noviembre de 1994, el Decreto de 1992 fue modificado en su Artículo Sexto, permitiendo las actividades pesqueras sobre "especies ícticas y malacológicas", mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación.

El 7 de junio de 2000, mediante Acuerdo Secretarial publicado en el Diario Oficial de la Federación, se recategorizó el área protegida a una categoría de manejo acorde con la legislación vigente, pasando así de Parque Marino Nacional a Parque Nacional.

El 22 de noviembre de 2000, se estableció oficialmente la Dirección del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano dependiente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano desconcentrado de la SEMARNAT, para atender esta área natural protegida, sin quitarle esa atribución a la Secretaría de Marina - Armada de México, por lo que desde ese momento, se realiza un trabajo coordinado de administración y manejo del Parque entre ambas instituciones.

El 19 de mayo de 2008, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 48,333.98 m² de zona federal marítimo terrestre, ubicada en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (Islas de Enmedio, Santiaguillo, Verde, Sacrificios y Salmedina). Por omisión no se incluyó el cayo Polo.

El 29 de noviembre de 2012, se publicó el "Decreto que modifica al diverso por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Sistema Arrecifal Veracruzano, ubicada frente a las costas de los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado del Estado de Veracruz Llave, con una superficie de 52,238-91-50 hectáreas, publicado los días 24 y 25 de agosto de 1992". En su Artículo Primero señala una superficie total de 65,516-47-08.05 hectáreas, que incluyen 28 arrecifes y seis cayos o islas.

2. VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE MANEJO Y OTROS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS Y/O DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL ACUÁTICA, MARINA O TERRESTRE.

Los resultados de este Estudio de Capacidad de Carga se integran directamente en el Programa de Manejo, tanto en el capítulo correspondiente a la zonificación como en el Apartado de Reglas Administrativas. Los resultados preliminares obtenidos fueron discutidos y consensuados tanto con los prestadores de servicios turísticos de buceo autónomo como con los de recorridos en embarcaciones, en Veracruz y en Antón Lizardo; los resultados finales aquí presentados son el producto de los cálculos establecidos en los Términos de Referencia y establecen la línea base para el desarrollo de un protocolo de monitoreo que permita en el mediano plazo determinar el Límite de Cambio Aceptable.

El Programa de Manejo prevé una zonificación, este es el instrumento técnico y dinámico de planeación utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, en el que se ordenan detalladamente las zonas previamente establecidas mediante la declaratoria. Asimismo, se determina con base en las características biológicas, físicas y socioeconómicas del Parque y su zona de influencia, su uso actual, potencial y los propósitos de conservación planteados para el mismo. Las zonas que conforman el polígono son las siguientes:

Dos Zonas Núcleo: Blanca y Santiaguillo.
Una Zona de Amortiguamiento.

Durante el proceso de elaboración del Programa de Manejo en el seno del Consejo Asesor del Parque, y como resultado de la Consulta Pública en la que participaron todos los actores interesados en el manejo, se definieron las siguientes subzonas dentro de la Zona de Amortiguamiento:

Subzonas de:

Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pesca.
Uso Público - Actividades de Playa.
Uso Público - Actividades Recreativas Costeras .
Uso Público - Recorridos en Embarcaciones Motorizadas.
Uso Público - Buceo Autónomo.
Uso Público - Instalaciones Navales.
Recuperación.

3. OBJETIVO

Determinar la capacidad de carga y establecer la línea base del límite de cambio aceptable para las actividades turístico-recreativas que se realizan dentro del PNSAV, proporcionando información para regular el uso o aprovechamiento de los recursos existentes.

4. MARCO DE REFERENCIA

El estudio fue desarrollado para ser aplicado en todos los polígonos de la Subzona de Uso Público, definidos en el Programa de Manejo para la Zona de Amortiguamiento del PNSAV.

4.1. Diagnóstico

4.1.1. Contexto Turístico Regional.

Veracruz es considerado un destino de sol y playa muy atractivo para el turismo nacional debido a su cercanía con las grandes ciudades del centro del país y a lo relativamente económico que resulta visitarlo. Además, la belleza de los arrecifes coralinos y la existencia de vestigios arqueológicos son atractivos para los visitantes al PNSAV.

El turismo dentro del PNSAV es una actividad con un creciente desarrollo y una constante expansión de la infraestructura hotelera y restaurantera. San Juan de Ulúa, el Acuario de Veracruz A.C., el bajo de arena conocido como "Cancuncito" en el arrecife Pájaros, y la isla de Enmedio son de los sitios más visitados, principalmente por turismo nacional. El

ecoturismo, considerado de bajo impacto, es una actividad que se desarrolla de forma incipiente, sin embargo existen áreas potencialmente viables para su realización.

En la actualidad, el número de turistas por año para el Estado es de cerca de un millón de visitantes, en el PNSAV se estima de 85,000, alcanzando sus máximos en periodos muy bien definidos, como lo son los correspondientes a los cuatro días del Carnaval, las dos semanas de vacaciones de Semana Santa y Semana de Pascua, vacaciones de verano y vacaciones de invierno.

Los ingresos de visitantes al Parque se dan en su mayoría, por los recorridos en embarcación que ofrecen los prestadores de servicios turísticos saliendo de Playón de Hornos, en los cuales se lleva a los turistas alrededor de la isla o cayo Sacrificios, para después descender en el bajo de arena conocido como "Cancuncito" dentro del arrecife Pájaros. También se registra actividad turística en la zona sur del PNSAV, donde los prestadores de servicios turísticos transportan a los turistas principalmente desde de Antón Lizardo a la isla de Enmedio.

Durante la temporada de Carnaval, se registró un promedio de visitas por día de 545 personas, con un registro mínimo de 104 personas, y un máximo de 1,213 personas que ingresaron al Parque, entre 2006 y 2013.

Para las vacaciones de Semana Santa y Semana de Pascua se tienen registros de ingresos para el mismo periodo, con un promedio por día de 1,192 personas, un registro mínimo de 89 personas y un máximo de 3,308 personas.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Promedio	719	213	802	777	395	335	453	187
Mínimo	250	213	336	532	302	335	232	104
Máximo	1,187	213	1,213	1,021	488	335	607	269

Ingresos registrados al PNSAV durante los días de Carnaval (2006-2013).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Promedio	1,161	1,045	1,253	1,342	1,165	1,168	1,205	1,198
Mínimo	430	254	471	512	580	288	89	465
Máximo	2,195	2,208	3,302	2,873	2,930	2,710	2,933	778

Ingresos registrados al PNSAV durante la Semana Santa y Semana de Pascua (2006-2013).

AÑO	ene-mar	abr-jun	jul-sep	oct-dic	Total anual
2012	12, 850	36,134	29,044	9,894	87,922
2013	21,688	22,226	32,504	5,783	82,201

Ingresos registrados al PNSAV (2012-2013).

4.1.2. Uso Público Actual

Dentro del PNSAV operan 35 prestadores de servicios independientes y tres cooperativas, que prestan sus servicios con fines turísticos. Es difícil determinar con precisión el número de mujeres y hombres que participan, aunque sin duda, el balance de género es más equitativo en esta actividad que en la pesca. Las actividades que realizan son: recorridos turísticos, remolque recreativo, buceo libre y buceo autónomo. El número de embarcaciones menores autorizadas para la realización de dichas actividades es de 71 (PNSAV, septiembre 2014), aunque cada una de estas puede llevar a cabo más de una actividad.

TIPO DE ACTIVIDAD	NÚMERO DE EMBARCACIONES
Recorrido turístico, buceo autónomo (SCUBA) y buceo libre (esnórquel)	16
Recorridos turísticos de Veracruz	39
Recorridos turísticos de Antón Lizardo	06
Recorrido turísticos con moto acuática	03
Recorridos remolque en banana	07
NÚMERO TOTAL DE EMBARCACIONES	71

Tabla 1. Actividades realizadas en el PNSAV.

4.1.3. Valores físico-bióticos, sociales y cultura local.

El puerto de Veracruz es uno de los destinos turísticos más importantes de nuestro país. La actividad turística dentro del Parque se considera incipiente y con un interés creciente para su desarrollo, principalmente en la zona conurbada Veracruz-Boca del Río, en donde actualmente se cuenta con una buena infraestructura hotelera. La visita a museos y monumentos históricos es de aproximadamente 90,800 visitantes al año donde destacan: San Juan de Ulúa, el Baluarte de Santiago y el Museo Histórico Naval, según registros estadísticos de Turismo Cultural del INAH-Veracruz para 2011.

La importancia histórica de la ciudad y de los cayos, sumados a la riqueza de los arrecifes, constituyen atractivos turísticos con los que cuenta esta ANP, por lo que es necesario promover su aprovechamiento sustentable. Como ejemplos podemos citar al monumento histórico de San Juan de Ulúa, la isla de Sacrificios y la isla de Enmedio, restos de naufragios o pecios localizados dentro del polígono del Parque, como el buque Valiente, el Rielero y el Ana Elena, o el buque cañonero C-50 Vicente Riva Palacio, hundido por las autoridades federales como arrecife artificial para el buceo recreativo, en julio de 2001.

Esta herencia cultural se enfrenta día a día al saqueo y a la destrucción, producto de las actividades antropogénicas, haciéndose indispensable el desarrollo de mecanismos que permitan asegurar la permanencia de este patrimonio tan frágil e irremplazable, para el disfrute de generaciones presentes y futuras. Además, los restos arqueológicos y los

arrecifes coralinos representan un gran atractivo, consolidando una relación indisoluble entre el patrimonio cultural y el natural.

El PNSAV constituye un patrimonio de valor histórico cultural, por lo que favorecer la investigación y una cultura de protección y de educación ambiental basada en la valoración de sus recursos naturales y culturales, podría redundar de manera positiva en el desarrollo científico, social, económico y cultural del país.

Con relación a las actividades de explotación de recursos biológicos, resaltan las que impactan negativamente a los arrecifes, el crecimiento acelerado del esfuerzo pesquero en las zonas dentro del ANP, ocasionando que algunas especies de peces y moluscos se encuentren ya en un aparente estado de sobreexplotación; la extracción ilegal de organismos sésiles, como corales y algunos otros invertebrados como caracoles y erizos que, por su belleza, tienen un atractivo comercial para su venta como artesanía, así como la extracción de flora y fauna arrecifal para su venta con fines de ornato.

Es importante señalar que la presión negativa que se ejerce sobre los arrecifes derivada de estas actividades, podría revertirse, al reorientar a los usuarios hacia la búsqueda de alternativas menos agresivas con el entorno ecológico, más viables y no depredadoras, como el ecoturismo. La implementación de adecuadas políticas de aprovechamiento, como el explotar los valores escénicos del PNSAV a través de su percepción y disfrute, hace necesario generar una cultura ambiental que busque desarrollar actividades turísticas de bajo impacto.

En el contexto internacional, el 2 de febrero de 2004, en respuesta a la solicitud oficial de la CONANP que cumple con todos los trámites y protocolos necesarios ante la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, el PNSAV es designado como sitio RAMSAR, con el número 1346.

El 27 de octubre de 2006, en respuesta a la solicitud formal realizada por la CONANP que cumple con el Protocolo establecido para ello, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), incorporó al PNSAV a la Red Mundial del Programa del Hombre y la Biosfera (MAB) como "Reserva de la Biosfera".

El PNSAV no se encuentra habitado, pero en su zona de influencia hay 23 municipios con una población total de aproximadamente 1'200,000 habitantes (INEGI, 2010), la mayoría concentrada directamente frente al parque, en la zona conurbada de Veracruz-Boca del Río.

Es necesario que la sociedad participe activamente en la protección de su patrimonio natural y cultural. Las acciones de protección deben concebirse como auxiliares dentro de un proceso de reorientación del uso de los recursos naturales y del patrimonio cultural, hacia un desarrollo sustentable, mediante una adecuada administración del ANP.

Las actividades o acciones de protección no sólo se limitan a dirigir el aprovechamiento de la flora y fauna hacia la sustentabilidad, además se busca favorecer la continuidad de

los procesos ecológicos, evitando la introducción de especies y controlando a las especies exóticas existentes. Se plantea la prevención y control de contingencias ambientales y la prevención de ilícitos ambientales.

Difundir acciones de conservación del Parque Nacional, propiciando la participación activa de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

Por un lado la conservación y protección de la biodiversidad y sus ecosistemas, y por otro impulsar el desarrollo sustentable que incorpore la diversidad cultural y la participación, en lo particular, de los actores locales y, en lo general, de todos los habitantes de la zona de influencia.

Para ello se han realizado numerosas sesiones del Consejo Asesor del PNSAV, que es un órgano colegiado constituido desde el año 2003, que incluye a representantes del Gobierno del estado de Veracruz, los presidentes municipales, instituciones académicas, centros de investigación, organizaciones sociales, asociaciones civiles, sector empresarial y todas aquellas personas vinculadas con el uso, aprovechamiento o conservación de los recursos naturales del Parque Nacional.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), ha establecido una estrecha coordinación con la Secretaría de Marina (SEMAR), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), representada por la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), la Federación Nacional de Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (S.C.P.P.) Asociadas por la Producción Sustentable del Sistema Arrecifal Veracruzano S.C. de R.L. de C.V., la S.C.P.P. "Pescadores Bocaver", la S.C.P.P. Isla de Enmedio, el Sector Buceo en Veracruz, Servicios de Actividades Acuático Recreativas del Puerto de Veracruz, Servicio de Recorridos Turísticos y Buceo en Antón Lizardo, Alvarado, Veracruz, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), la Universidad Veracruzana (UV), el Instituto Tecnológico de Boca del Río (ITBOCA), la Asociación Veracruzana de Turismo Alternativo A.C., el Acuario de Veracruz A.C., la Sociedad Ecológica "Aqua Terra Ventus", la Administración Portuaria Integral de Veracruz S.A. de C.V., el Gobierno del estado de Veracruz, los municipios de Veracruz, de Boca del Río y de Alvarado, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Cool Planet A.C., el Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA), el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR), Proyecto del Gran Ecosistema del Golfo de México, Universidad de Yucatán, Nova University, Instituto Harte de la Universidad de Texas, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para la ejecución de acciones que se traduzcan en la conservación y uso racional de los recursos del PNSAV, así como en la elaboración del presente estudio.



El Consejo Asesor del PNSAV fue instalado desde el 9 de junio del 2003, y la mayoría de las instituciones mencionadas anteriormente participan regularmente en las sesiones que se realizan, ya sea directamente como consejeros, que, como lo marca la ley son 21, o como invitados especiales.

4.2. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazadas (FODA).

4.2.1 Fortalezas:

- El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano es un área natural protegida relativamente bien conservada, con características de resiliencia reconocidas a nivel mundial.
- Tiene paisajes de gran atractivo turístico.
- Tiene varias vías de acceso a lo largo de la zona costera.
- Cuenta con infraestructura suficiente para atender a los visitantes.
- Se han diseñado senderos interpretativos en isla de Enmedio y un sendero submarino en "Cancuncito", pero es necesario instalarlos.
- Fortalezas de la Institución: la CONANP cuenta con personal adscrito al Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano que realiza las funciones de supervisión, vigilancia y monitoreo.

4.2.2 Oportunidades:

- Los permisionarios están registrados y regulados, proporcionando servicios de alta calidad con la satisfacción de sus clientes y mostrando un compromiso alto con la conservación del Parque.
- Los visitantes quedan satisfechos con su visita al Parque (buena relación calidad-precio), lo que se manifiesta a través de su percepción respecto a los siguientes rubros:
 - Estado de conservación,
 - Belleza del paisaje,
 - Entorno natural,
 - Servicios obtenidos,
 - Infraestructura utilizada,
 - Seguridad esperada, y
 - Limpieza esperada.
- Los visitantes estarían dispuestos a pagar más por los diversos recorridos dentro del Parque Nacional, si se mejora la señalización y se instalan los senderos previstos.

4.2.3 Debilidades:

- Fragilidad de los ecosistemas presentes.
- Alberga especies en riesgo enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM059-SEMARNAT-2010.
- Es necesaria una mayor educación-concientización ambiental entre los permisionarios, especialmente entre los conductores turísticos.
- No se cuenta con personal y presupuesto suficientes para atender todas las necesidades operativas del PNSAV.

4.2.4 Amenazas:

- Las descargas de sedimentos, agroquímicos, aguas residuales y desechos industriales provenientes de las cuencas hidrográficas sin control adecuado, pueden afectar seriamente a los arrecifes coralinos.
- Con un exceso de visitación o con una relajación en la vigilancia de las condicionantes de visita:
 - Los ecosistemas arrecifales se pueden afectar.
 - Las especies pueden migrar, o modificar sus actividades vitales.
 - Los mismos visitantes perderán su percepción de exclusividad y de confort durante su estancia en un sitio "natural".
 - La contaminación por desechos sólidos podría impactar a especies, ecosistemas y visitantes en los aspectos visual y ambiental.
- La oferta de atractivos por parte de las agencias de viaje que por normatividad o por condiciones ambientales, no puede ser cubierta por los prestadores de servicios.
- El incremento de turistas en la región.
- El incremento de infraestructura en los ecosistemas aledaños al Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.

5. ALCANCES DEL ESTUDIO DE CAPACIDAD DE CARGA Y/O LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE

5.1. Imagen Objetivo

El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano logra la conservación de las especies y ecosistemas presentes dentro de su superficie, y a la vez logra que un número definido y acotado de visitantes, transportados y guiados por personas de las comunidades locales, disfruten de los elementos y los paisajes ahí encontrados, en las diversas modalidades de visitación; habiendo a su salida aprendido y entendido los valores del sitio.

Para lograrlo, se establece este Estudio en donde se establecen las reglas a seguir y las Capacidades de Carga requeridas para lograr su conservación.

Para el PNSAV es necesario dividir el Estudio en tres partes, debido a las diferencias claras entre al menos dos tipos de servicios turísticos, el buceo deportivo y los recorridos en embarcaciones y de éste último, dos zonas, Cancuncito e isla de Enmedio. Es por ello que el Estudio se aplicó de manera específica para estas tres condiciones.

Se pretende establecer un número máximo de visitantes, pero estableciendo también un número máximo de autorizaciones para un número máximo de embarcaciones para cada uno de los tres tipos de prestadores de servicios turísticos, incluyendo la temporalidad.

Los tres primeros conceptos definidos en los Términos de Referencia para este capítulo, que corresponden a:

- a) Unidades Funcionales

- b) Nodos de Actividades
- c) Recorridos Primarios, Secundarios, Senderos Interpretativos

Fueron desarrollados por separado para cada uno de los tres tipos de servicios turísticos descritos anteriormente y se presentan al inicio de cada uno de los capítulos correspondientes.

- d) Instrumentos para el Manejo de Impactos del Visitante (Metodología).

La determinación de la capacidad de carga no debe ser tomada como un fin en sí misma ni como la solución a los problemas de visitación del PNSAV. Es una herramienta de planificación que sustenta y requiere decisiones de manejo.

La capacidad de carga es relativa y dinámica porque depende de variables que de acuerdo a las circunstancias pueden cambiar. Esto obliga a revisiones periódicas en coordinación con el monitoreo de los sitios, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación, investigación y ajuste del manejo.

Puesto que la capacidad de carga de un sitio depende de las características particulares del mismo, ésta tiene que ser determinada para cada lugar de uso público, por separado, y la simple sumatoria de las capacidades de todos los sitios no puede ser tomada como la capacidad de carga para el área protegida.

Las metodologías para la planeación del uso público como la Capacidad de Carga y Establecimiento del Límite de Cambio Aceptable, utilizan diversos instrumentos para facilitar el manejo de las actividades recreativas. Esta facilitación incluye los aspectos de prevención y control de los impactos ambientales de los visitantes y ayuda a atender conflictos de uso de los recursos naturales. Entre los instrumentos que con frecuencia son utilizados, destacan la "zonificación", el establecimiento de capacidades de carga numérica para limitar el número de visitantes, la asignación de intensidades de uso en distintas zonas con criterios ambientales y de satisfacción de los visitantes y la implementación de estrategias físicas y administrativas en forma de reglamentos para las distintas actividades recreativas al interior del PNSAV. Se optó por usar principalmente la metodología descrita por Cifuentes (1990 y 1992), adaptándola a las condiciones y realidades particulares y únicas del PNSAV.

En un contexto de recreación, la capacidad de carga se refiere al tipo y cantidad de uso que se puede acomodar en un área particular en el tiempo, mientras que, a ciertos niveles de manejo, se mantienen las condiciones deseadas para los recursos biofísicos, y las oportunidades de experiencias de alta calidad para el visitante. Este es el fundamento conceptual para los principales esquemas de manejo de recursos recreativos que se usan actualmente. (Coble *et al.* 2005).

La capacidad de carga tiene diferentes definiciones:

"Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de

restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico” (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas (DOF, 22/11/2000).

“La capacidad de carga es la cantidad máxima de actividad turística que puede ser soportada sin dañar el ambiente o disminuir el esparcimiento del visitante” (IUCN 2004).

“La capacidad de carga turística constituye una herramienta de planificación que permite obtener una aproximación a la intensidad de uso de las áreas destinadas al uso público por lo que sustenta y requiere decisiones de manejo” (Cifuentes 1992, Acevedo Ejzma, 1997)

El Proceso de Determinación de la Capacidad de Carga – Límite de Cambio Aceptable consta de cinco pasos básicos:

1. Diagnóstico de las actividades con fines comerciales en PNSAV.
2. Congruencia con los objetivos del PNSAV.
3. Análisis de los sitios de Uso Público dentro del PNSAV y de su zonificación.
4. Identificación y medición de factores y características que influyen en cada sitio.
5. Determinación de la capacidad de carga para las actividades comerciales.

La Capacidad de Carga considera tres niveles:

- Capacidad de Carga Física (CCF).
- Capacidad de Carga Real (CCR).
- Capacidad de Carga Efectiva o Permisible (CCE).

La relación entre los tres niveles puede representarse como sigue: $CCF > CCR > CCE$.

La capacidad de carga física siempre será mayor que la capacidad de carga real, y ésta puede ser mayor o igual que la capacidad de carga efectiva. (SAM, 2005).

La CCF está determinada por la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad de espacio por grupo de visitantes (factor social).

La CCR Se determina sometiendo la CCF a factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio. La identificación y medición de las características físicas, ambientales y biológicas son de suma importancia ya que de ellos dependerá la CCR de un sitio.

La CCE toma en cuenta la capacidad de manejo por parte de la administración del área protegida, lo que incluye variables como el personal empleado, infraestructura y equipos, entre otros.

e) Zonificación y Subzonificación

De conformidad con lo establecido en la fracción XXXIX del Artículo 3o de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el Programa de Manejo respectivo y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas.

Zonas	Superficie (Hectáreas)
Zona núcleo	1,114.014379
Subzona de Protección Blanca - Santiaguillo	1,114.014379
Zona de amortiguamiento	64,402-45-64.26
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Pesca	61,226.762226
Subzona de Uso Público– Actividades de Playa	225.776586
Subzona de Uso Público Actividades Recreativas Costeras	764.545
Subzona de Uso Público Destinos de Recorridos en Embarcaciones Motorizadas	6.205214
Subzona de Uso Público Buceo Autónomo	1,426.051022
Subzona de Uso Público Instalaciones Navales	752.921155
Subzona de Recuperación Afectación Reciente	0.102678
SUPERFICIE TOTAL DEL PARQUE	65,516-47-08.05

Tabla 2. Zonificación con superficies del PNSAV, de acuerdo al Programa de Manejo.

Subzonas de Uso Público.

Las subzonas de uso público son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga; y en donde se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida, y en correlación con lo previsto por los Artículos Primero, Cuarto, Octavo, Noveno y Décimo del *Decreto que modifica al diverso por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Sistema Arrecifal Veracruzano, ubicada frente a las*

costas de los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado del Estado de Veracruz Llave, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012, es que se determinan las actividades permitidas en esta Subzona de Uso Público.

Para el uso público, esta estrategia debe verse como una subzonificación secundaria congruente con la definida en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida, que establece las subzonas en donde resulta admisible el uso turístico-recreativo. Esta subzonificación secundaria puede ser el principal método para ordenar la distribución de los visitantes y es, por tanto, un factor crítico para alcanzar la combinación adecuada entre concentración y dispersión.

En función de los recursos y ecosistemas presentes, su fragilidad, específicamente su resiliencia ante los impactos causados por las actividades humanas, así como de la calidad de la experiencia turística que se pretende alcanzar, se definen los diferentes escenarios de intensidad de uso deseables para las subzonas secundarias al uso público.

Subzona de Uso Público para Actividades de Playa. Está conformada por cinco polígonos de 200 metros de ancho a lo largo de la línea de costa que define el límite del PNSAV; los cinco polígonos se definen con base en los vértices establecidos en el Decreto modificatorio publicado en el DOF el 29 de noviembre de 2012; la superficie total de los cinco polígonos es de 107.40 hectáreas.

Subzona de Uso Público para Actividades Recreativas Costeras. Está conformada por cinco polígonos de 800 metros de ancho a todo lo largo de los cinco polígonos de la Subzona de Actividades de Playa, de tal forma que coincide con ésta para el desarrollo de las actividades que pueden implicar un riesgo para los bañistas, la superficie total de los cinco polígonos es de 429.80 hectáreas.

Subzona de Uso Público para Recorridos en Embarcaciones Motorizadas. Está conformada por cuatro polígonos (Cancuncito, Enmedio, Salmedina y Polo), con una superficie total de 87.50 hectáreas.

Subzona de Uso Público para Buceo Autónomo. Está conformada por al menos 55 polígonos de 2,500 metros cuadrados cada uno, con una superficie total de 14.0 hectáreas.

6. CAPACIDAD DE CARGA ACTUAL EN LOS SITIOS DE BUCEO AUTÓNOMO CON FINES COMERCIALES EN EL PNSAV.

Objetivo

- Determinar la Capacidad de Carga para los servicios de Buceo SCUBA y esnórquel, en los sitios definidos en los arrecifes del PNSAV.

6.1 UNIDADES FUNCIONALES

Para este tipo de prestación de servicios, se considera que hay relativamente pocos accesos y puntos de partida, pudiéndose dividir simplemente en dos tipos: los que están situados en las costas frente al municipio de Veracruz, y los situados en el poblado de Antón Lizardo en el municipio de Alvarado. Los puntos de concentración de describen en el siguiente apartado.

6.2 NODOS DE ACTIVIDADES

Se consideraron como Nodos de Actividades a las 55 boyas que se instalaron entre los años 2004 y 2006, y a las que se les ha dado mantenimiento por parte de los mismos prestadores de servicios turísticos con el apoyo del PNSAV.

Boyas de Amarre que definen los únicos sitios para buceo comercial dentro del PNSAV.

Subzona de Uso Público – Buceo Autónomo					
Polígono		Nombre del Sitio	latitud N	Longitud W	
Polígono 1 Anegada de Adentro	1	La Virgen	19° 13' 45.6"	96° 03' 51.0"	220.262278
	2	Cañón de Juárez	19° 13' 41.3"	96° 03' 43.6"	
	3	Colas de gato	19° 13' 19.1"	96° 03' 13.3"	
	4	El jardín o Blanquital	19° 13' 16.3"	96° 03' 13.8"	
	5	Cabo Mex. Ext. N	19° 13' 11.9"	96° 03' 01.6"	
	6	Cabo Mex. Ext. S	19° 13' 10.2"	96° 02' 52.7"	
	7	Cadena del Ruso	19° 13' 27.9"	96° 02' 57.0"	
	8	Ancla del Morgan	19° 13' 52.2"	96° 03' 27.1"	
	9	Ahogado 1	19° 13' 17.3"	96° 03' 28.4"	
	10	Ahogado 2	19° 13' 17.2"	96° 03' 27.1"	
	11	Ahogado 3	19° 13' 05.4"	96° 03' 23.1"	
	12	Ahogado 4	19° 13' 04.4"	96° 03' 21.4"	
Polígono 2 Blanquilla	13	Blanquilla Boya Centro	19° 13' 29.9"	96° 06' 02.8"	75.012912
	14	Blanquilla Norte	19° 13' 33.4"	96° 06' 04.9"	
	15	Blanquilla Sur	19° 13' 20.0"	96° 05' 50.2"	
	16	Blanquilla SE	19° 13' 24.7"	96° 05' 39.7"	

C-50	17	Barco C-50 Proa	19°12'46.45"	96°03'15.51"	25.000000
	18	Barco C-50 Popa	19°12'45.60"	96°03'14.43"	
Verde	19	Fosita de Catedrales	19° 12' 18.7"	96° 04' 25.6"	111.395954
	20	Fosa de Catedrales	19° 12' 23.3"	96° 04' 26.4"	
	21	Inicio de Catedrales	19° 12' 21.9"	96° 04' 23.9"	
	22	Farito de Isla Verde	19° 11' 51.8"	96° 04' 06.6"	
	23	Luro	19° 12' 06.6"	96° 04' 16.3"	
	24	Fosa de Isla Verde	19° 11' 58.0"	96° 03' 50.0"	
	25	El Rodeo	19° 12' 27.5"	96° 04' 27.3"	
Anegada de Afuera	26	El Camaronero	19° 10' 17.5"	95° 52' 18.2"	337.391118
	27	El Ancla	19° 10' 04.8"	95° 52' 22.0"	
	28	Cementerios	19° 10' 11.9"	95° 52' 22.4"	
	29	Cañadas Norte	19° 10' 10.0"	95° 51' 32.0"	
	30	Cañadas Centro	19° 10' 11.0"	95° 51' 34.0"	
	31	Cañadas Sur	19° 10' 08.0"	95° 51' 32.0"	
	32	Estufa del Diablo	19° 09' 35.0"	95° 50' 59.0"	
	33	Caño del Diablo	19° 09' 30.9"	95° 50' 45.6"	
	34	Cañada del Diablo 1	19° 08' 58.8"	95° 50' 03.0"	
	35	Cañada del Diablo 2	19° 08' 57.9"	95° 50' 06.0"	
	36	Ana Elena	19° 10' 07.0"	95° 51' 40.5"	
Topatillo	37	Punta Anegada	19° 08' 29.0"	95° 47' 52.0"	39.873450
	38	El Rielero	19° 08' 38.0"	95° 50' 05.0"	
	39	La Cubera	19° 08' 52.0"	95° 50' 06.5"	
Anegadilla	40	Los Cabitos	19° 08' 23.0"	95° 50' 04.0"	97.620421
	41	La Costilla	19° 08' 10.0"	95° 47' 46.0"	
	42	Paso del Sábalo	19° 08' 19.0"	95° 47' 35.0"	
	43	Picacho	19° 08' 04.0"	95° 47' 28.0"	
Enmedio	44	Ahogado de la "Y"	19° 07' 05.0"	95° 56' 37.6"	156.577555
	45	Punta Sur	19° 06' 03.0"	95° 55' 45.0"	
	46	Los Sábalo	19° 06' 26.0"	95° 55' 46.6"	
Sargazo	47	Diosa Chalchitlicue	19° 05'31.9"	95° 55'53.2"	38.394845
	48	Sargazo	19° 05' 49.5"	95° 56' 43.9"	
Cabezo	49	El Submarino	19° 05' 05.1"	95° 50' 35.7"	249.522489
	50	La Piedra de Cartón	19° 04' 18.2"	95° 51' 54.0"	
	51	La Lámpara	19° 05' 38.5"	95° 50' 58.4"	
	52	El Ojo	19° 05' 45.0"	95° 51' 35.0"	
Valiente	53	Barco de Valientes	19° 05' 04.7"	95° 51' 26.1"	25.000000
Periférico	54	La Montaña	19° 04' 58.0"	95° 56' 02.2"	25.000000
Rizo	55	El Borre	19° 03' 36.9"	95° 55' 10.9"	25.000000

SERVICIOS SUBACUÁTICOS DEL GOLFO SA DE CV JOSEPH ANONIE LOUSTALOT LACLETTE	363	PICUDA	3002092411-4	1/200HP	13P/T2	10.58m	2.4m	0.85m	BUCEO AUTONOMO (SCUBA), BUCEO LIBRE (SNORKEL), RECORRIDOS EN EMBARCACION
SERVICIOS SUBACUÁTICOS DEL GOLFO S.A. DE C.V.	364	MANTARRAYA	3002720814-3	2/225HP	20P/T2	11m	3.05m	1.5m	PRESTACION DE SERVICIOS TURISTICOS RECREATIVOS CON VEHICULOS CONSISTENTE EN: SERVICIO DE TURISMO NAUTICO EN SU MODALIDAD DE RECORRIDOS TURISTICOS: BUCEO LIBRE (SNORKEL) Y BUCEO AUTONOMO (SCUBA)
VICTORIA MUGUIRA MANUEL/ DORADO BUCEO	525	ANGUILA	3002168214-4	1/200HP	10P/T2	10.05	2.34	0.85	BUCEO AUTONOMO Y RECORRIDO EN EMBARCACION MENOR A 12 METROS DE ESLORA. BUCEO LIBRE Y SNORKEL
LUIS ARNOLDO TREJO TORRES	607	GUERA	3002082014-1	1/90HP	8P/T2	7.91m	1.96m	0.7m	PRESTACION DE SERVICIOS TURISTICOS RECREATIVOS CON VEHICULOS CONSISTENTE EN: SERVICIO DE TURISMO NAUTICO EN SU MODALIDAD DE RECORRIDOS TURISTICOS: BUCEO LIBRE (SNORKEL) Y BUCEO AUTONOMO (SCUBA)
SILVANA OCAÑA MARX/ BUCEO DORADO	529	DON BETO	3002721014-1	1/215HP	10P/T2	10.5m	3m	1m	PRESTACION DE SERVICIOS TURISTICOS RECREATIVOS CON VEHICULOS CONSISTENTE EN: SERVICIO DE TURISMO NAUTICO EN SU MODALIDAD DE RECORRIDOS TURISTICOS: BUCEO LIBRE (SNORKEL) Y BUCEO AUTONOMO (SCUBA)
FRANCISCO ESPRESAT E BIOSCA	339	BARLOVENTO 2	3002720914-2	149.20/	15P/T2	10.5m			PRESTACIÓN DE SERVICIOS TURISTICOS RECREATIVOS CON VEHICULOS CONSISTENTE EN: SERVICIO DE TURISMO NAUTICO EN SU MODALIDAD DE RECORRIDOS TURÍSTICOS, BUCEO AUTÓNOMO (SCUBA) Y BUCEO LIBRE (SNORKEL)
FERNANDO ZAPATA FERNÁNDEZ	775	LA PRINCESA	3002159614-2	1/60HP	10P/T2	7.6m	1.8m	0.8m	PRESTACIÓN DE SERVICIOS TURISTICOS RECREATIVOS CON VEHICULOS CONSISTENTE EN: RECORRIDOS TURÍSTICOS EN EMBARCACIONES MENORES (ESLORA MENOR DE 12 METROS) Y BUCEO

FERNANDO ZAPATA FERNÁNDEZ	772	LA PRINCESA II	3002168414-7	1/60HP	10P/T2	7.62m	1.82m	PRESTACIÓN DE SERVICIOS TURÍSTICOS RECREATIVOS CON VEHÍCULOS CONSISTENTES EN SERVICIOS DE TURISMO NÁUTICO EN SU MODALIDAD DE BUCEO LIBRE Y AUTÓNOMO
LÓPEZ MORENO JOSÉ ALEJANDRO	447	OLAF	3002015011-7		10P/T2			PRESTACIÓN DE SERVICIOS TURÍSTICOS RECREATIVOS CON VEHÍCULOS CONSISTENTES EN SERVICIOS DE TURISMO NÁUTICO EN SU MODALIDAD DE BUCEO LIBRE Y AUTÓNOMO
LÓPEZ MORENO JOSÉ ALEJANDRO	446	FROG'S	3002318624-3		10P/T2			PRESTACIÓN DE SERVICIOS TURÍSTICOS RECREATIVOS CON VEHÍCULOS CONSISTENTES EN SERVICIOS DE TURISMO NÁUTICO EN SU MODALIDAD DE BUCEO LIBRE Y AUTÓNOMO

Tabla 34. Padrón de prestadores de servicios turísticos, que se enlista a continuación, incluyendo las autorizaciones vigentes (año 2014) en la modalidad "Buceo".

La capacidad instalada de los prestadores de servicios en la modalidad "Buceo" corresponde a:

- 16 embarcaciones.
- Capacidad para 183 pasajeros.
- Un promedio de 11.42 (12 pasajeros por embarcación).
- Capacidad máxima por embarcación, 20 pasajeros.
- Capacidad mínima por embarcación, 6 pasajeros,

6.3 RECORRIDOS PRIMARIOS, SECUNDARIOS, SENDEROS INTERPRETATIVOS

6.3.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA

Es el límite máximo de visitas que puede hacerse a un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado. Para este cálculo, se usan los factores de visita (horario y tiempo), la superficie disponible y los factores sociales. Su unidad se da en: visita x tiempo/sitio.

$$CCF = \frac{S}{AG} (NV)$$

DONDE:

S = área disponible

AG = área ocupada por persona o por grupo

NV = número de veces que el sitio puede ser visitado por el mismo grupo en un día

El cálculo de la **CCF** necesariamente debe basarse en algunos criterios y supuestos básicos.

Criterio 1CCF

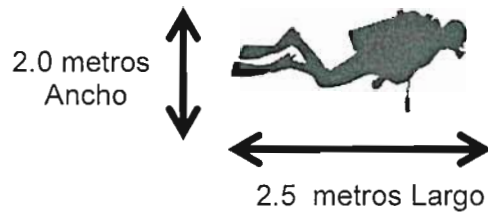
S = superficie disponible. La superficie utilizada en promedio por cada sitio de buceo es **500 m²**; considerando como sitios de buceo los recorridos que se realizan partiendo de las boyas de amarre establecidas dentro del PNSAV, o de otro punto previamente notificado, considerando recorridos (senderos) de 100 metros lineales x 5 metros de ancho, independientemente de la profundidad.



Figura 1. Superficie promedio en los recorridos (senderos)

Criterio 2CCF

AG = área ocupada por persona: 5 m² por buzo, esto considerando que cada buzo requiere de al menos un área de 2.5 metros x 2 metros, para realizar la actividad con un libre movimiento.



· Criterio 3CCF

Figura 2. Área ocupada por persona.

NV = visitas por día 1, Un buzo realiza una sola inmersión por sitio en un día, considerando que por cuestiones logísticas, un sitio puede ser visitado hasta por cinco prestadores de servicio por día. Esto con base en la satisfacción del usuario, que no gusta de visitar el mismo sitio en un mismo día y que existen al menos 55 sitios de buceo en el PNSAV.

Sustituyendo:

$$CCF = \frac{S}{AG} (NV)$$

$$CCF = \frac{500}{5} = 100(1) = 100$$

$$S = 500 \quad AG = 5 \quad NV = 1$$

La capacidad de carga física, es entonces de:

$$CCF = 100 \text{ Buzos por sitio de buceo}$$

6.3.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL

El cálculo de la CCR se obtiene sometiendo a la CCF a una serie de factores de corrección, los aplicados en el presente Estudio son:

Factor de corrección social = **FCsoc**

Derivado del Programa de Monitoreo Social (MS) realizado por personal del Parque Nacional, aplicado entre otros, a los usuarios de los servicios turísticos en su modalidad de "Buceo" en los años 2003 – 2007. Una de las respuestas comunes fue que: *Los buzos prefieren los grupos pequeños o reducidos lejos de otros grupos realizando la misma actividad.*

· Criterio 1CCR

FCsoc. La distancia entre grupos que realizan la actividad de buceo debe de ser de al menos 20 metros entre grupos.

Factor de corrección Visibilidad = **FCvis**

La visibilidad es una limitante que contribuye a aumentar el número de “toques” o contactos no deseados por los usuarios a las estructuras coralinas, así como una variable a considerar para la seguridad del grupo. El programa de monitoreo Biológico con información de los años 2010–2014, ejecutado por el PNSAV, incluye la variable visibilidad, medida de forma horizontal per medio del disco de Shecchi, calculando el promedio de los valores mínimos y máximos, expresados en metros, de 6.1 y 12 (Reporte Interno PNSAV, 2013).

Criterio 2CCR

La visibilidad promedio en el PNSAV:

Mínima 6.1 metros.

Máxima 12 metros.

Estos factores de corrección se calculan de la siguiente manera:

$$FCx = 1 - \frac{MI\ x}{Mt\ x}$$

FCx = Factor de corrección por la variable “x”

MIx = Magnitud limitante de la variable “x”

Mtx = Magnitud total de la variable “x”

Con base en las formulas descritas, se obtienen los siguientes factores de corrección:

Factor de corrección social = **FCsoc**

Para tener una mejor calidad y un mejor control del flujo de los visitantes durante el recorrido se propone considerar los siguientes supuestos:

1. Grupos de máximo 9 personas para el recorrido, esto incluye 8 turistas por guía (ICRAN, 2007).
2. La distancia entre grupos debe ser de al menos 20 metros, para evitar interferencias entre grupos, mayor seguridad y grado de satisfacción del usuario. (PNSAV, 2007).

Puesto que la distancia entre grupos es de 20 metros y el máximo de personas por grupo será de 9 personas incluido el conductor de grupo. El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada recorrido se determinará de la siguiente manera:

Para el cálculo del Factor de corrección social es importante identificar el número de buzos (P) que puede estar simultáneamente dentro de cada sendero, lo cual se calcula a través de:

$$P = NG \text{ (número de personas por grupo)}$$

Entonces:

$$NG = \frac{\text{Largo total del recorrido}}{\text{Distancia entre grupos}} = \frac{100}{20} = 5 \text{ (9)} = 45$$

Para el cálculo del Factor de corrección social (FCsoc) es necesario calcular la magnitud limitante (MI).

$$MI = mt - P$$

$$MI = 100 - 45 = 55$$

$$FCsoc = 1 - \frac{55}{100} = 0.45$$

$$FCsoc = 0.45$$

Factor de corrección Visibilidad = **FCvis**

$$FCvis = 1 - \frac{\text{Visibilidad promedio mínima}}{\text{Visibilidad promedio máxima}}$$

$$FCvis = 1 - \frac{6.1}{11.0} = 0.4916$$

$$FCvis = 0.49$$

Cálculo final de la Capacidad de Carga Real (CCR)

Al obtener los dos valores de los factores de corrección para este análisis, se puede conocer la Capacidad de Carga Real.

El cálculo de la CCR para los sitios de buceo se obtuvo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF (FCsoc) (FCvis)$$

$$CCR = 100 (0.45) (0.49) = 22.05$$

CCR = 22 Buzos por Sitio

6.3.3. CAPACIDAD DE MANEJO CCM

La capacidad de manejo óptima está definida por las mejores condiciones que la administración de un Área Natural Protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos.

Entre los puntos que se pueden considerar están: políticas de manejo, equipamiento, personal, financiamiento, infraestructura e instalaciones disponibles (Cifuentes *et al.* 1999).

Algunas de estas variables no son medibles. Para este análisis se consideró como aproximación a la capacidad de vigilancia, el equipamiento y personal (embarcaciones y guardaparques). Para estas variables se registró el equipamiento y personal existentes, en comparación con el número óptimo definido en los programas de vigilancia y corridas financieras del PNSAV para los años 2011 -2014.

Estas variables son categorizadas de acuerdo a los criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad. La variable "Guardaparques" únicamente se caracterizó con el número de personal.

- a) **Cantidad:** Está definida como la relación porcentual entre la cantidad existente y la cantidad óptima de acuerdo al programa de vigilancia del PNSAV
- b) **Estado:** Está definido como la condición de conservación de cada componente incluyendo el mantenimiento, limpieza, seguridad.
- c) **Localización:** Está definida como la ubicación y la distribución espacial apropiada en el área y la facilidad para el acceso.
- d) **Funcionalidad:** Es el resultado de la combinación de estado y localización, es decir, es la unidad práctica que determinado componente tiene, tanto para el personal, como para los visitantes.

Cada criterio recibió una categorización de acuerdo a la escala propuesta por Cifuentes *et al.* (1999), la escala porcentual utilizada es una adaptación de la Norma ISO 10004, que ha sido utilizada y probada en estudios de evaluación de la calidad de los servicios ofrecidos por empresas privadas y públicas.

Porcentaje	Valor	Calificación
<= 35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco satisfactorio
51-75	2	Medianamente satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
>=90	4	Muy satisfactorio

Fuente: Cifuentes *et al.* 1999

Tabla 45. Categorización de acuerdo a la escala propuesta por Cifuentes *et al.* (1999).

Para evaluar la cantidad se tomó en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, llevando este valor porcentual a la escala de 0 – 4 (0, mínimo; 4 máximo).

Personal	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B	Factor (C/4)
Guardaparques	7	12	2	0.50
Educación Ambiental	3	4	3	0.75
Dirección	1	1	4	1
Subdirección	1	1	4	1

Tabla 56. Personal CCM.

Equipamiento	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	suma	Factor (S/16)
Embarcación	2	4	2	3	3	3	11	0.68
Vehículos Terrestres	4	5	3	3	3	3	12	0.75

Tabla 67. Equipamiento CCM.

Cada componente se calificó bajo los cuatro criterios (cantidad, estado, localización y funcionalidad), excepto la variable personal, que sólo se calificó por su cantidad.

Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con la máxima calificación de 4), y al resultado se le tomó como un factor.

El promedio de todos los factores constituye el factor de la variable, (equipamiento y personal).

La capacidad de manejo se estableció a partir del promedio de los factores de las dos variables consideradas en este Estudio, siendo el valor expresado en porcentaje.

$$CM = \frac{\text{Personal} + \text{Equipamiento}}{2} (100)$$

Variable	Porcentaje
Personal	0.81
equipamiento	0.71
Promedio	0.76

$$CCM = 76\%$$

6.3.4. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA CCE

La CCE es el número máximo de visitas que se puede permitir para las zonas de buceo del PNSAV.

Se obtiene de la siguiente formula:

$$CCE = CCR (CCM)$$

Substituyendo

$$\begin{aligned} CCR &= 22 \\ CCM &= 0.76 \end{aligned}$$

$$CCE = 16.72$$

$$CCE = 22(0.76) = 16.72$$

La Capacidad de Carga Efectiva por sitio de buceo es de: 17 buzos

6.4 CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

Los formulas básicas reconocidas ampliamente a nivel internacional para determinar la Capacidad de Carga Turística, una vez definida la actividad específica y los sitios, fueron aplicadas para obtener los limites concretos que permiten regular las actividades de buceo autónomo realizadas por los prestadores de servicios autorizados en el PNSAV.

Se calculó así la Capacidad de Carga Física, que fue definida en 100 buzos/sitio.

Para obtener el valor de la Capacidad de Carga Real se aplicaron al valor de la CCF el factor de corrección social establecido en 0.45 y el factor de corrección por visibilidad, establecido en 0.49, obteniéndose así un valor de CCR de 22 buzos/sitio.

Finalmente, para obtener la Capacidad de Carga Efectiva, se aplicó al valor de CCR un factor de corrección basado en la Capacidad de Manejo del PNSAV, que fue definido en 0.76, obteniendo así un valor de CCE de 17 buzos/sitio.

Considerando diversas recomendaciones de seguridad que emiten organizaciones de buceo de carácter internacional tales como PADI, SSI, CEMAS, respecto al número máximo de buzos por instructor y con lo establecido por los cálculos de CCF de dos grupos por sitio de buceo, se determina que la CCE por sitio de buceo puede ser de 18 buzos por sitio simultáneamente.

Existen al menos, 55 sitios de buceo en el PNSAV que podrían recibir cada uno 18 buzos simultáneamente, sumando un total de 990 buzos y hasta 4,950 buzos por día.

Recordemos que la capacidad instalada actual de los prestadores de servicios de buceo es de 16 embarcaciones, con una capacidad promedio de 12 buzos, que si llegaran a hacer cinco inmersiones por día, sólo podrían prestar el servicio a un máximo de 960 buzos.

Se considera que en un momento determinado no todas las embarcaciones coinciden en un sitio específico para realizar la actividad turística, debido a que mientras algunas embarcaciones se encuentran en el sitio específico realizando la actividad, existen otras embarcaciones en tránsito que van hacia el sitio y otras que regresan del mismo. Por lo anterior, se considera que en un momento determinado el número de máximo de embarcaciones para prestar el servicio de turismo náutico en su modalidad de buceo en el PNSAV que se encuentran de forma simultánea, no deberá rebasar las 30 embarcaciones.

Se considera que los cálculos realizados son viables para su aplicación, incluso garantizando una alta tasa de satisfacción del visitante, por la variedad de opciones de sitios de buceo, buscando siempre el uso sustentable de nuestros recursos naturales.

7. CAPACIDAD DE CARGA ACTUAL PARA LA VISITACIÓN AL BAJO DE ARENA DEL ARRECIFE PÁJAROS DENOMINADO "CANCUNCITO" EN EL PNSAV.

Objetivo

- Determinar la Capacidad de Carga para la visita al bajo de arena del arrecife Pájaros denominado "Cancuncito", utilizando los servicios para hacer Recorridos en Embarcaciones Motorizadas en el PNSAV.

7.1 UNIDADES FUNCIONALES

Para este tipo de prestación de servicios, se utiliza prácticamente un sólo punto de partida, el Playón de Hornos y es una sola ruta la utilizada por los prestadores de servicios turísticos hacia el bajo de arena "Cancuncito", con una breve escala frente a la isla de Sacrificios, sin desembarco, para dirigirse entonces a Cancuncito. El regreso se realiza en forma directa al punto de partida.

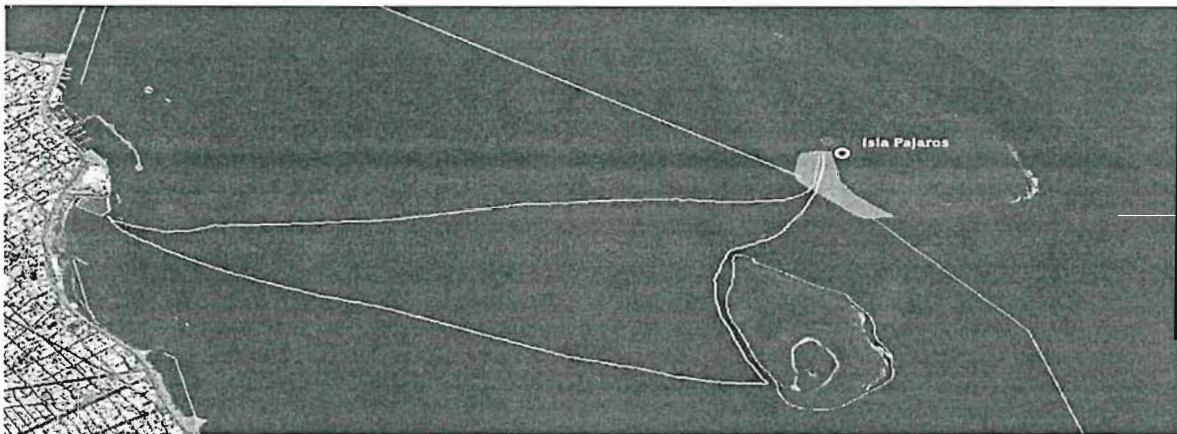


Figura 3. Recorrido "tipo" de los prestadores de servicio, partiendo del Playón de Hornos al bajo de arena del arrecife Pájaros denominado "Cancuncito".

7.2 NODOS DE ACTIVIDADES

Hay un sólo Nodo de Actividades, representado por el bajo de arena, que tiene una superficie aproximada de 8,000 m², que varía continuamente en forma y tamaño, así como en la porción que eventualmente aflora en la superficie del mar, debido a la dinámica de los bajos de arena en las lagunas arrecifales propias de los arrecifes de plataforma.

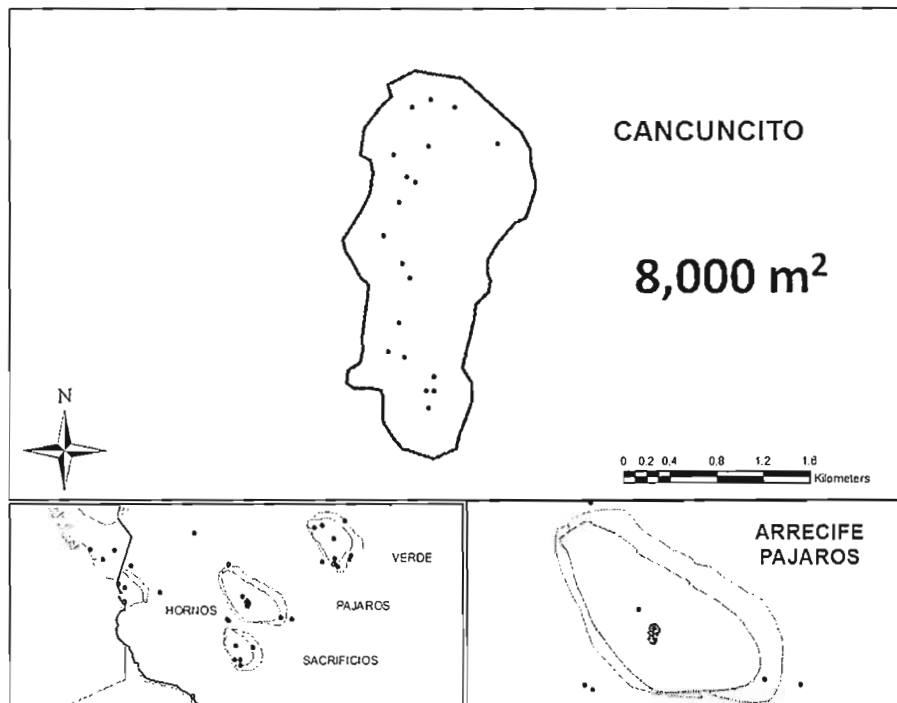


Figura 4. Ubicación geográfica del arrecife Pájaros y del banco de arena llamado "Cancuncito".

Además, se tiene bien definido el padrón de prestadores de servicios turísticos, que se enlista a continuación, incluyendo las autorizaciones vigentes (año 2014) para realizar actividades turístico-recreativas con vehículos motorizados, consistentes en buceo libre (esnórquel), y paseos en embarcaciones menores (menor de 12 metros de eslora), incluyendo para cada uno: tipo de embarcación y capacidad, para poder determinar la capacidad instalada de los prestadores de servicios.

NUM	NOMBRE DE LA EMPRESA O RAZON SOCIAL	No .DE PERMISO	NOMBRE	MATRICULA	MOTOR	N° PASAJEROS/TRIPULANTES AUTORIZADOS	ESLORA
1	CASTILLO AGUIRRE LUIS OSCAR	488	YARA	3002114011-2	1/60HP	10P/2T	7.61m
2	JAIME MORENO MENDOZA	338	GLORIA RUTH	3002193714-3	1/50HP	10P/2T	7.62m
3	GUZMÁN MORALES LEVI	770	SUSANA I	3002060911-7	60HP	12P/2T	7.6m
4	GUZMÁN MORALES LEVI	768	SUSANA II	3002099611-3	1/60HP	12P/2T	7.62m
5	GUZMÁN MORALES LEVI	769	SUSANA III	3002092811-5	1/75HP	12P/2T	7.62m
6	HERNÁNDEZ SALVADOR- M.H.C.	748	ROSANGELA IV	3002035011-2	1/48 HP	12P/2T	7.6m
7	HERNÁNDEZ SALVADOR M.H.C.	746	ROSANGELAIII	3002097311-2	1/60HP	23P/2T	8.56m

8	GERARDO SÁNCHEZ SERRANO	170	PISCIS	3002005311-	1/60HP	12P/2T	7.61m
9	MARTÍNEZ PÉREZ ARACELI	384	PISCIS II	3002026611- 6	1/60HP	12P/2T	7.6m
10	MARTÍNEZ PÉREZ ARACELI	339	EL PAPERIO I	3002103211- 8	1/200HP	25P/2T	10.05m
11	MARTÍNEZ SÁNCHEZ ARMANDO	394	CUERUDO I	3002122914- 5	1/60HP	12P/2T	7.62m
12	MARTÍNEZ SÁNCHEZ ARMANDO	777	CUERUDO II	3002150214- 7I	1/60HP	12P/2T	7.61m
13	MARTÍNEZ SÁNCHEZ ARMANDO	778	CUERUDO III	3002168114- 8	63.41/85	20P/2T	8.83m
14	RUVALCABA CONTRERAS VERÓNICA	445	KRYSTOFF	3002021611- 7	1/70HP	12P/2T	7.5m
15	ARACELI MARTÍNEZ PÉREZ	171	ESTRELLA	3002123814- 5	60HP	12P/2T	7.61m
16	SÁNCHEZ SERRANO GERARDO	169	LA GEMELA	3002112711- 4	1/200HP	25P/2T	10.05m
17	SERRANO VÁZQUEZ LETICIA/ ARACELI MTZ. LÓPEZ	390	GALAPAGO	3002722314- 6	1/60HP	10P/2T	6.63m
18	LUIS ARMANDO MARTÍNEZ MARTÍNEZ	577	TAMAULIPECA	3002191914- 7	1/60HP	10P/2T	7.61m
19	SILVAN IZQUIERDO JULIO ALFONSO	361	ROMIS	3002162214- 6	41.03/50	10P/2T	7.6m
20	MARCELO HERNANDEZ CASTILLO	702	ASDIC 08	3002013511- 7	149.20/	25P/2T	10.5m
21	JULIO ALFONSO SILVAN IZQUIERDO/ MARCELO HERNÁNDEZ CASTILLO	742	ROMANOSKI	3002095111- 4	1/50HP	10P/2T	7.61m
22	FRANCISCO MOISES HERNÁNDEZ CASTILLO	805	ASDIC 07	3002013811- 5	1/75HP	12P/2T	7.6m
23	FRANCISCO ANTONIO HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ	744	ASDIC 6	3002013711- 7	1/65HP	10P/2T	7.6m
24	ENRIQUE CHAPINA GUIZAR	387	MANJUA 2	3002096911- 3	1/60HP	12P/2T	7.61m
25	ENRIQUE CHAPINA GUIZAR	384	MANJUA	3002024111- 2	1/60HP	12P/T2	7.62m
26	ENRIQUE CHAPINA GUIZAR	385	LA MANJUITA	3002158014- 5	/200	25P/T2	10.5m
27	ENRIQUE CHAPINA GUIZAR	383	LA MANGUA	3002024011- 7	/75	12P/T2	7.62m
28	GUILLERMO ADOLFO HERNÁNDEZ ESPINOSA	662	DELFIN II	3002718414- 6	1/60HP	10P/T2	7.6m
29	MARÍA TERESA OCHOA FERNÁNDEZ	661	DELFIN	3002718314- 4	1/60HP	10P/T2	7.6m

30	CECILIA CABRERA ÁLVAREZ	551	LA COBRA 1	3002159214- 3	1/60HP	10P/T2	7.61m
31	SANTA CLARA MIJAREZ MÁRQUEZ	774	NINFA DEL MAR	3002159514- 2	1/50HP	10P/T2	7.6m
32	JESÚS VELÁZQUEZ CONDE	845	MARGALEES	3002014911- 2	48.49/65	12P/T2	7.6m
33	FRANCISCO ANTONIO HERNÁNDEZ CASTILLO		ASDIC 09-U	3002109011- 5	1/200HP	23P/T2	9m
34	FRANCISCO ANTONIO HERNÁNDEZ CASTILLO		ASDIC 10	3002026411- 6	1/60HP	12P/T2	7.6m
35	PASEOS Y DIVERSIONES ECOTURÍSTICAS, S.S.S.		JADE	3002158414- 5	1/60HP	10P/T2	7.6m

Tabla 78. Relación de Autorizaciones para realizar actividades turístico-recreativas con vehículos motorizados, consistentes en buceo libre (esnórquel), y paseos en embarcaciones menores (menor de 12 metros de eslora) al 2014, que desembarcan en Cancuncito, en la localidad de Veracruz.

La capacidad instalada de los prestadores de servicios en la modalidad "Recorridos en Embarcaciones Motorizadas" corresponde a:

- **35** embarcaciones.
- Capacidad para **478** pasajeros.
- Un promedio de **13.66 (14 pasajeros por embarcación)**.
- Capacidad máxima por embarcación, **25** pasajeros.
- Capacidad mínima por embarcación, **10** pasajeros.

7.3 RECORRIDOS PRIMARIOS, SECUNDARIOS, SENDEROS INTERPRETATIVOS

7.3.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA

Es el límite máximo de grupos que pueden visitar un sitio durante un día.

Para este cálculo, se usan los factores de visita (horario y tiempo de visita), la superficie disponible y los factores sociales.

Superficie del cayo de arena Cancuncito 8,000 m²

En los talleres temáticos, realizados específicamente con los prestadores de servicios turísticos con recorridos en embarcaciones motorizadas se acordó, a diferencia de utilizar estándares comunes para los estudios de actividades de playa, (25 m² por usuario), considerar como base un área por familia de cuatro personas de 12.0 m², es decir 3 m² por persona agrupada en familia, debido a que en Cancuncito, es muy frecuente la visitación por familias que se mantienen agrupadas.

$$\text{Capacidad de Carga Física} = \text{CCF} = \frac{S}{AG} \text{ (VD)}$$

Donde:

S = Área disponible

AG = Área ocupada por persona o por grupo

VD = Número de veces que el sitio puede ser visitado por el mismo grupo en un día.

$$CCF = \frac{8,000}{12} = 667$$

CCF = 667 usuarios

Promedio de asientos por embarcación: 14.

Embarcaciones para 667 usuarios = $667 \div 14 = 47.64$.

CCF= 667 USUARIOS o 48 EMBARCACIONES

Superficie por embarcación 47 m²

Se ha considerado que cada embarcación que llega a Cancuncito, ocupa un espacio de 47 m², utilizando obligatoriamente una boya de amarre.

Se considera de manera general por los marinos, que para establecer el "Radio de Borneo" de una embarcación anclada se debe considerar un **Margen de Seguridad** que se determina con base en tres factores:

- a) Margen por imprecisiones del cálculo del fondo (un tercio de la eslora).
- b) Tolerancia de garreo del ancla (un tercio de la eslora).
- c) Resguardo de seguridad (un tercio de la eslora).

Por lo que el radio de borneo para una embarcación "tipo" de los prestadores de servicios turísticos podría considerarse:

Radio de Borneo= Eslora Embarcación + Longitud cabo ancla + Margen de Seguridad

Sustituyendo:

Radio de Borneo = 8.00 + 5.00 + 8.00 = 21.00 metros.

Sin embargo, en nuestro caso específico, debe utilizarse una boya de amarre, por lo que los factores del Margen de Seguridad se eliminan, dejando sólo la distancia correspondiente al margen de tensión del cabo o cadena de la boya de amarre, que se estima en 2.00 metros y al cabo utilizado para hacerse firma entre la embarcación y la boya, que estimamos en 3.00 metros, por lo que el Radio de Borneo se calculó:

Radio de Borneo = $8.00 + 3.00 + 2.40 = 13.4$ metros.

Se calculó asimismo que las embarcaciones tienen un ángulo de borneo de sólo 30° con respecto a la boya de amarre, y que todas las embarcaciones tienen un comportamiento igual con respecto a la dirección del viento "evitando" al mismo tiempo, por lo que se calculó la superficie de la fracción del círculo correspondiente a 30° (o un doceavo del círculo) con un radio de 13.4, por lo que la superficie fue calculada como sigue:

Superficie ocupada por embarcación = $13.4^2 * \pi / 12 = 47.01 \text{ m}^2$

La superficie utilizada por cada embarcación pudiera ser restada de la superficie total del cayo de arena, porque limita la superficie disponible para los turistas. No se consideró hacerlo porque los cálculos se basaron en que los prestadores de servicios turísticos deben utilizar un rosario de boyas de amarre alineado en forma paralela y por fuera del bajo de arenal; pero si no fueran utilizadas las boyas de amarre, el número de embarcaciones/usuarios debe obligatoriamente ser reducido en proporción.

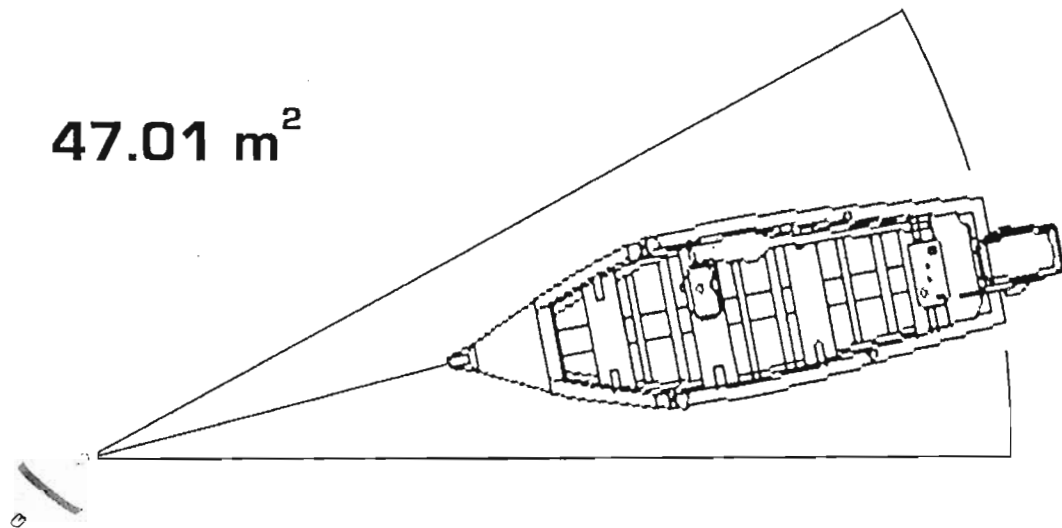


Figura 4. Esquema de una embarcación "tipo" de los prestadores de Servicios Turísticos y estimación de la superficie que ocupa, considerando el cabo a la boya de amarre y el movimiento de borneo.

7.3.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL

El cálculo de la CCR se obtiene sometiendo a la CCF a una serie de factores de corrección; los aplicados en el presente Estudio son:

Factor de corrección social = **FCsoc**

El índice de satisfacción del visitante aumenta cuando sus actividades son realizadas con grupos pequeños y lejos de otros grupos realizando la misma actividad.

Criterio 1CCR

FCsoc. La distancia entre grupos que realizan la visita de Cancuncito debe ser al menos de 25 metros entre grupos.

Este factor de corrección se calcula de la siguiente manera:

$$FCx = 1 - \frac{MIx}{Mt x}$$

FCx = Factor de corrección por la variable "x".

MIx = Magnitud limitante de la variable "x".

Mtx = Magnitud total de la variable "x".

Con base en las formulas descritas, se obtienen los siguientes factores de corrección:

Factor de corrección social = **FCsoc**

Para tener una mejor calidad y un mejor control del flujo de los visitantes durante el recorrido se propone considerar los siguientes supuestos.

1. Grupos de máximo 20 personas para el recorrido, esto incluye 20 turistas por conductor y que como grupo, se desplazan a un máximo de 25 metros de distancia de la embarcación.
2. La distancia entre grupos debe ser de al menos 30 metros, para evitar interferencias entre grupos, tener mayor seguridad y grado de satisfacción del usuario. (PNSAV, 2007)

Si se considera que la distancia mínima entre grupos es de 30 metros y el máximo de personas por grupo será de 20 personas, el número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada recorrido se determina de la siguiente manera:

Para el cálculo del factor de corrección social es importante identificar el número de turistas (T) que puede estar simultáneamente dentro de cada grupo, lo cual se calcula a través de:

$$T = NG \text{ (número de personas por grupo)}$$

Entonces:

$$FC_{soc} = \frac{\text{Largo total del recorrido}}{\text{Distancia entre grupos}} = \frac{25}{30} \quad NG = \frac{20}{30} = 16.6$$

Para el cálculo del Factor de corrección social (FCsoc) es necesario calcular la magnitud limitante (MI):

$$MI = mt - T$$

$$MI = 100 - 17 = 83$$

$$FC_{soc} = 0.83$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{83}{100} = 0.83$$

Cálculo final de la Capacidad de Carga Real (CCR).

Al obtener el valor del factor de corrección para este análisis se puede conocer la Capacidad de Carga Real.

El cálculo de la CCR para los Cancuncito se obtuvo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF (FC_{soc})$$

$$CCR = 48 (0.83) = 39.84$$

$$CCR = 40 \text{ Embarcaciones simultáneamente}$$

7.3.3. CAPACIDAD DE MANEJO CCM

La capacidad de manejo óptima está definida por las mejores condiciones que la administración de un Área Natural Protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos.

Entre los puntos que se pueden considerar están: políticas de manejo, equipamiento, personal, financiamiento, infraestructura e instalaciones disponibles (Cifuentes *et al.* 1999).

Algunas de estas variables no son medibles. Para este análisis se consideró como aproximación a la capacidad de vigilancia, el equipamiento y personal (embarcaciones y guardaparques). Para estas variables se registró el equipamiento y personal existentes, en comparación con el número óptimo definido en los programas de vigilancia y corridas financieras del PNSAV de los años 2011 -2014.

Estas variables son categorizadas de acuerdo a los criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad. La variable "guardaparques" únicamente se caracterizó con la cantidad de personal.

- e) **Cantidad:** Está definida como la relación porcentual entre la cantidad existente y la cantidad óptima de acuerdo al programa de vigilancia del PNSAV.
- f) **Estado:** Está definido como la condición de conservación de cada componente incluyendo el mantenimiento, limpieza, seguridad.
- g) **Localización:** Está definida como la ubicación y la distribución espacial apropiada en el área y la facilidad para el acceso.
- h) **Funcionalidad:** Es el resultado de la combinación de estado y localización, es decir, es la unidad práctica que determinado componente tiene, tanto para el personal, como para los visitantes.

Cada criterio recibió una categorización de acuerdo a la escala propuesta por Cifuentes *et al.* (1999), la escala porcentual utilizada es una adaptación de la Norma ISO 10004, que ha sido utilizada y probada en estudios de evaluación de la calidad de los servicios ofrecidos por empresas privadas y públicas.

Porcentaje	Valor	Calificación
<= 35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco satisfactorio
51-75	2	Medianamente satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
>=90	4	Muy satisfactorio

Fuente: Cifuentes *et al.* 1999

Tabla 89. Categorización de acuerdo a la escala propuesta por Cifuentes *et al.* (1999).

Para calificar la cantidad se tomó en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, llevando este valor porcentual a la escala de 0 – 4 (0, mínimo; 4 máximo).

Personal	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B	Factor (C/4)
Guardaparques	7	12	2	0.50
Educación Ambiental	3	4	3	0.75
Dirección	1	1	4	1
Subdirección	1	1	4	1

Tabla 940. Personal CCM.

Equipamiento	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	suma	Factor (S/16)
Embarcación	2	4	2	3	3	3	11	0.68
Vehículos Terrestres	4	5	3	3	3	3	12	0.75

Tabla 1044. Equipamiento CCM.

Cada componente se calificó bajo los cuatro criterios (cantidad, estado, localización y funcionalidad), excepto la variable personal que sólo se calificó según su cantidad.

Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con la máxima calificación de 4) y el resultado se tomó como un factor.

El promedio de todos los factores constituye el factor de la variable, (equipamiento y personal).

La capacidad de manejo se estableció a partir del promedio de los factores de las dos variables consideradas en este Estudio, siendo el valor expresado en porcentaje.

$$CM = \frac{\text{Personal} + \text{Equipamiento}}{2} (100)$$

Variable	Porcentaje
Personal	0.81
equipamiento	0.71
Promedio	0.76

CCM = 76%

7.3.4. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA CCE

La CCE es el número máximo de embarcaciones o turistas que se puede permitir para el bajo de arena Cancuncito.

Se obtiene de la siguiente formula:

$$CCE=CCR (CCM)$$

Substituyendo

$$\begin{aligned} CCR &= 40 \\ CCM &= 0.76 \end{aligned}$$

$$CCE= 40 (0.76) = 30.4$$

CCE = 30 Embarcaciones

**La Capacidad de Carga Efectiva para Cancuncito es:
30 Embarcaciones simultáneamente.**

7.4. CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

Los formulas básicas reconocidas ampliamente a nivel internacional para determinar la Capacidad de Carga Turística, una vez definida la actividad específica y establecidas las características del sitio, fueron aplicadas para obtener los límites concretos que permiten regular las actividades de visitación turística en Cancuncito, realizadas por los prestadores de servicios autorizados en el PNSAV.

Se calculó así la Capacidad de Carga Física, que fue definida en 48 embarcaciones o 672 turistas visitando simultáneamente el sitio.

Para obtener el valor de la Capacidad de Carga Real se aplicó al valor de la CCF, el factor de corrección social establecido en 0.83, obteniéndose así un valor de CCR de 40 embarcaciones o 560 turistas simultáneamente en el sitio.

Finalmente, para obtener la Capacidad de Carga Efectiva, se aplicó al valor de CCR un factor de corrección basado en la Capacidad de Manejo del PNSAV, que fue definido en 0.76, obteniendo así un valor de CCE de 30 embarcaciones o 420 turistas simultáneamente en el sitio.

Se establece entonces un número máximo de 240 embarcaciones por día, lo que implica un número máximo de 3,360 usuarios/día, en el supuesto de que se mantuvieran 30 embarcaciones durante ocho horas al día.

Recordemos que la capacidad instalada actual de los prestadores de servicios de recorridos turísticos en embarcaciones motorizadas con desembarco en Cancuncito es de

35 embarcaciones, con una capacidad promedio de 14 turistas, que si llegaran a hacer cinco recorridos por día, sólo podrían prestar el servicio a un máximo de 2,450 turistas.

Se considera que en un momento determinado no todas las embarcaciones coinciden en un sitio específico para realizar la actividad turística, debido a que mientras algunas embarcaciones se encuentran en el sitio específico realizando la actividad, existen otras embarcaciones en tránsito que van hacia el sitio y otras que regresan del mismo. Una vez establecido el número máximo de embarcaciones que pueden visitar Cancuncito de manera simultánea, se considera muy importante recomendar que el número máximo de embarcaciones autorizadas no supere 50, de tal manera que aun incluyendo las embarcaciones en tránsito, nunca se supere el número definido por la capacidad de carga, ya que puede haber por lo menos 20 en tránsito; con la finalidad de reducir el riesgo de que los prestadores superen las 30 embarcaciones durante los periodos de visitación pico, como Semana Santa.

Es por ello que se considera que los cálculos realizados son viables para su aplicación, incluso garantizando una alta tasa de satisfacción del visitante, por el respeto al número máximo de grupos, y así como a la distancia mínima entre ellos, buscando siempre el uso sustentable de nuestros recursos naturales.

8. CAPACIDAD DE CARGA ACTUAL PARA LA VISITACIÓN AL CAYO DENOMINADO ISLA DE ENMEDIO EN EL PNSAV.

Este capítulo del Estudio debe ser aún detallado por mediciones más precisas de campo, tanto para establecer las boyas de amarre en sitios sin cobertura coralina, como para establecer la longitud y la profundidad de los senderos de visitación como los senderos interpretativos. También será necesario considerar los resultados finales de la más reciente temporada de anidación de tortugas marinas, para definir los sitios de protección, y el sitio y tamaño del corral de protección para los nidos. Es también necesario definir con mayor precisión el tamaño y ubicación del área de anidación de aves marinas.

Objetivo

- Determinar la Capacidad de Carga para la visitación con desembarco en el cayo denominado Isla de Enmedio utilizando los servicios para hacer Recorridos en Embarcaciones Motorizadas y embarcaciones privadas en el PNSAV.

8.1 UNIDADES FUNCIONALES

Para este tipo de prestación de servicios, se utiliza prácticamente un sólo punto de partida, la playa del poblado Antón Lizardo en el municipio de Alvarado y una sola ruta utilizada por los prestadores de servicios turísticos para llegar a Isla de Enmedio, en el arrecife del mismo nombre; el regreso se realiza en forma directa al punto de partida.



Figura 5. Recorrido "tipo" de los prestadores de servicios entre el poblado de Antón Lizardo y el cayo denominado Isla de Enmedio, a una distancia aproximada de 8.5 km.

Existen diversas marinas privadas en la zona conurbada Veracruz–Boca del Río y en la porción Norte del municipio de Alvarado, de donde salen embarcaciones privadas que visitan los cayos del PNSAV, especialmente aquellos donde pueden desembarcar, como son Isla de Enmedio y Salmedina. En el periodo de Semana Santa y vacaciones de verano del 2014, se otorgaron 41 autorizaciones para este tipo de embarcaciones.

8.2 NODOS DE ACTIVIDADES

Hay un sólo Nodo de Actividades, representado por la Zona Federal Marítimo Terrestre de Isla de Enmedio, con una superficie aproximada de 12,825.85 m², de conformidad con lo establecido en el ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 48,333.98 m² de zona federal marítimo terrestre, ubicada en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, publicado en el DOF, el 19 de mayo del 2008.



Figura 6. Recorrido típico en Isla de Enmedio.

Además, se tiene bien definido el padrón de prestadores de servicios turísticos, que se enlista a continuación, incluyendo las autorizaciones vigentes (año 2014) para realizar actividades turístico-recreativas con vehículos motorizados, consistentes en buceo libre (esnórquel) y paseos en embarcaciones menores (menor de 12 metros de eslora), incluyendo para cada uno: tipo de embarcación y capacidad, para poder determinar la capacidad instalada de los prestadores de servicios.

NOMBRE DE LA EMPRESA O RAZON SOCIAL	No .DE PERMISO	NOMBRE	MATRÍCULA	MOTOR	N° PASAJEROS/T RIPULANTES AUTORIZADOS	ESLORA
SALAZAR HERNÁNDEZ RUBEN	382	BERE II	3002654014-5	1/60HP	8P/2T	7.62 m
SALAZAR HERNÁNDEZ RUBEN	773	HANIA	3002892114-1	1/70HP	10/2	7.62 m
RAMÓN SANDOVAL ANTONIO	526	LA PALOMA BLANCA	3002388214-3	1/60HP	10P/2T	7.62m
FERNANDO ZAPATA FERNÁNDEZ	775	LA PRINCESA	3002159614-2	1/60HP	10P/2T	7.62m
FERNANDO ZAPATA FERNÁNDEZ	772	LA PRINCESA II	3002168414-7	1/60HP/	10P/2T	7.62 m
INÉS AGUSTÍN MARES CHÁVEZ	565	ALTAHIR	3002907011-3	1/60HP	10P/2T	7.62m
TOMÁS MEDINA HERNÁNDEZ	771	ADELITA	3002398714-8	1/60HP	10P/2T	7.62m
BENITO CRUZ HERNÁNDEZ	776	MIRNA	3002846714-4	1/60HP	8P/2T	7.62m
LÓPEZ MORENO JOSÉ ALEJANDRO	446	FROG'S	3002318624-3	1/60HP	8P/2T	7.62m
LÓPEZ MORENO JOSÉ ALEJANDRO	447	OLAF	3002015011-7	1/60HP	8P/2T	7.6m

Tabla 1142. Relación de Autorizaciones para realizar actividades turístico-recreativas con vehículos motorizados, consistentes en buceo libre (esnórquel), y paseos en embarcaciones menores (menor de 12 metros de eslora) al 2014, que desembarcan en el cayo denominado Isla de Enmedio, frente a la localidad de Antón Lizardo.

La capacidad instalada de los prestadores de servicios en la modalidad "Recorridos en Embarcaciones Motorizadas" corresponde a:

- **10** embarcaciones.
- Capacidad para **92** pasajeros.
- Un promedio de **9.2 (9 pasajeros por embarcación)**.
- Capacidad máxima por embarcación, **10** pasajeros.
- Capacidad mínima por embarcación, **8** pasajeros.

No.	EMBARCACION	ISLA	TIPO DE PERMISO	NO. DE PASAJEROS
1	ESTACION 5	Enmedio	Particular	9
2	SOLEÁ	Enmedio	Particular	15
3	JOSÉ	Enmedio	Particular	15
4	CHAPARRAL	Enmedio	Particular	14

5	SIERRITA	Enmedio	Particular	12
6	ALCYONE	Enmedio	Particular	10
7	DON GATO	Enmedio	Particular	16
8	BARRACUDA	Enmedio, Salmedina	Particular	10
9	SARAHÍ	Enmedio, Salmedina	Particular	12
10	RUBÍ	Enmedio, Salmedina	Particular	12
11	ADRI-ANA	En medio, Salmedina	Particular	10
12	AQUA	En medio, Salmedina	Particular	10
13	KARINA	En medio, Salmedina	Particular	14
14	LA CHIQUITA	En medio, Salmedina	Particular	10
15	AQUILINA	En medio, Salmedina	Particular	17
16	SALMEDINA	En medio, Salmedina	Particular	12
17	ENMAR	En medio, Salmedina	Particular	10
18	CHUDY	En medio, Salmedina	Particular	10
19	LA PATRONA	En medio, Salmedina	Particular	10
20	MIRIS	En medio, Salmedina	Particular	10
21	SCORPIO	En medio, Salmedina	Particular	8
22	SANTO	En medio, Salmedina	Particular	8
23	LA MORENITA	En medio, Salmedina	Particular	12
24	BELEN	En medio, Salmedina	Particular	10
25	MARY PATY	En medio, Salmedina	Particular	12
26	GAMES	En medio, Salmedina	Particular	12
27	SAGAPÚ	En medio, Salmedina	Particular	7
28	LA WERA	En medio, Salmedina	Particular	10
29	CHATIS II	En medio, Salmedina	Particular	10
30	CHIQUITA	En medio, Salmedina	Particular	17
31	MAJITA	En medio, Salmedina	Particular	12
32	LA SOLE	En medio, Salmedina	Particular	10
33	ALEJANDRA	En medio, Salmedina	Particular	10

Tabla 1243. Autorizaciones otorgadas por el PNSAV a embarcaciones particulares, en el periodo que incluye vacaciones de Semana Santa y de verano en 2014.

El número de embarcaciones particulares que visitaron el PNSAV en el periodo de semana santa y vacaciones de verano 2014 corresponde a:

- **33** embarcaciones.
- Capacidad para **376** pasajeros.
- Un promedio de **11.39 (12 pasajeros por embarcación)**.
- Capacidad máxima por embarcación, **17** pasajeros.
- Capacidad mínima por embarcación, **7** pasajeros.

8.3 RECORRIDOS PRIMARIOS, SECUNDARIOS, SENDEROS INTERPRETATIVOS

8.3.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA

Es el límite máximo de grupos que pueden visitar un sitio durante un día.

Para este cálculo, se usan los factores de visita (horario y tiempo de visita), la superficie disponible y los factores sociales.

Superficie del cayo Isla de Enmedio es de 12,825.85 m²

$$\text{Capacidad de Carga Física} = \text{CCF} = \frac{S}{AG} (\text{VD})$$

Donde:

S = Área disponible.

AG = Área ocupada por persona o por grupo.

VD = Número de veces que el sitio puede ser visitado por el mismo grupo en un día.

$$\text{CCF} = \frac{12,825.85}{12} = 1,068.82$$

CCF = 1,069 usuarios.

Promedio usuarios por embarcación: 11.

Embarcaciones para 1,069 usuarios = $1,069 \div 11 = 97.18$.

CCF= 1,069 USUARIOS o 97 EMBARCACIONES

Se ha considerado que cada embarcación que llega a Isla de Enmedio, ocupa un espacio de 47 m², utilizando obligatoriamente una boya de amarre.

Se considera de manera general por los marinos que para establecer el "Radio de Borneo" de una embarcación anclada, se debe considerar un **Margen de Seguridad** que se determina con base en tres factores:

- a) Margen por imprecisiones del cálculo del fondo (un tercio de la eslora).
- b) Tolerancia de garreo del ancla (un tercio de la eslora).
- c) Resguardo de seguridad (un tercio de la eslora).

Por lo que el radio de borneo para una embarcación "tipo" de los prestadores de servicios turísticos podría considerarse:

Radio de Borneo= Eslora Embarcación + Longitud cabo ancla + Margen de Seguridad

Sustituyendo:

Radio de Borneo = 8.00 + 5.00 + 8.00 = 21.00 metros.

Sin embargo, en nuestro caso específico, debe utilizarse una boya de amarre, por lo que los factores del Margen de Seguridad se eliminan, dejando sólo la distancia correspondiente al margen de tensión del cabo o cadena de la boya de amarre, que se estima en 2.00 metros y al cabo utilizado para hacerse firme entre la embarcación y la boya, que estimamos en 3.00 metros, por lo que el Radio de Borneo se calculó:

Radio de Borneo = 8.00 + 3.00 + 2.40 = 13.4 metros.

Se calculó asimismo que las embarcaciones tiene una ángulo de borneo de sólo 30° con respecto a la boya de amarre, y que todas las embarcaciones tienen un comportamiento igual con respecto a la dirección del viento "evitando" al mismo tiempo, por lo que se calculó la superficie de la fracción del círculo correspondiente a 30° (o un doceavo del círculo) con un radio de 13.4, por lo que la superficie fue calculada como sigue:

Superficie ocupada por embarcación = $13.4^2 * \pi / 12 = 47.01 \text{ m}^2$

La superficie utilizada por cada embarcación se considera para definir el tamaño de las zonas de boyas de amarre, separadas en un área para los prestadores de servicios turísticos y en otra área para las embarcaciones privadas.

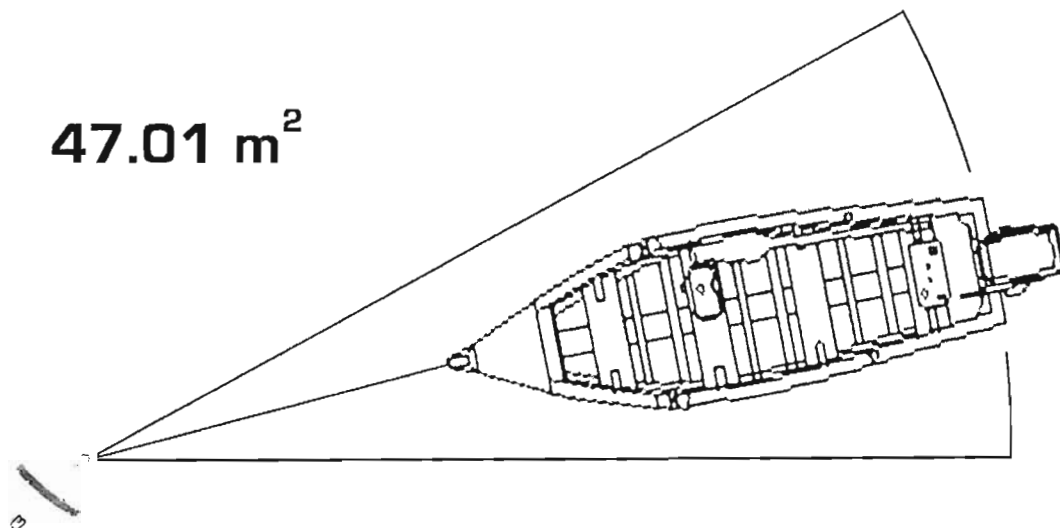


Figura 7. Esquema de una embarcación "tipo" de los prestadores de Servicios Turísticos y estimación de la superficie que ocupa, considerando el cabo a la boya de amarre y el movimiento de borneo.

8.3.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL

El cálculo de la CCR se obtiene sometiendo a la CCF una serie de factores de corrección; los aplicados en el presente Estudio son:

Factor de corrección social = **FCsoc**

El índice de satisfacción del visitante aumenta cuando sus actividades son realizadas con grupos pequeños y lejos de otros grupos realizando la misma actividad.

Criterio 1CCR

FCsoc. La distancia entre grupos que realizan la visita de Isla de Enmedio debe ser al menos de 90 metros entre grupos.

Este factor de corrección se calcula de la siguiente manera:

$$FCx = 1 - \frac{MIx}{Mt x}$$

FCx = Factor de corrección por la variable "x".

Mlx = Magnitud limitante de la variable "x".

Mtx = Magnitud total de la variable "x".

Con base en las formulas descritas, se obtienen los siguientes factores de corrección:

Factor de corrección social = **FCsoc**

Para tener una mejor calidad y un mejor control del flujo de los visitantes durante el recorrido, se propone considerar los siguientes supuestos:

1. Grupos de máximo 20 personas para el recorrido, esto incluye 20 turistas por conductor y que como grupo se desplazan a un máximo de 300 metros de distancia de la embarcación, ya que lo hacen por tierra firme.
2. La distancia entre grupos debe ser de al menos 90 metros, para evitar interferencias entre grupos, tener mayor seguridad y grado de satisfacción del usuario.

Puesto que la distancia entre grupos es de 90 metros y el máximo de personas por grupo será de 20 personas incluido el conductor de grupo, el número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada recorrido se determinará de la siguiente manera:

Para el cálculo del factor de corrección social es importante identificar el número de turistas (T) que pueden estar simultáneamente dentro de cada grupo, lo cual se calcula a través de:

$$T = NG \text{ (número de personas por grupo)}$$

Entonces:

$$FC_{soc} = \frac{\text{Largo total del recorrido}}{\text{Distancia entre grupos}} \quad NG = \frac{300}{90} = 66.6$$

Para el cálculo del Factor de corrección social (FCsoc) es necesario calcular la magnitud limitante (MI).

$$MI = mt - T$$

$$MI = 100 - 66.6 = 33.4$$

$$FC_{soc} = 0.34$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{33.4}{100} = 0.344$$

Cálculo final de la Capacidad de Carga Real (CCR)

Al obtener el valor del factor de corrección para este análisis se puede conocer la Capacidad de Carga Real.

El cálculo de la CCR para los Cancuncito se obtuvo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF (FC_{soc})$$

$$CCR = 97 (0.34) = 32.98$$

$$CCR = 33 \text{ Embarcaciones simultáneamente}$$

8.3.3. CAPACIDAD DE MANEJO CCM

La capacidad de manejo óptima está definida por las mejores condiciones que la administración de un Área Natural Protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos.

Entre los puntos que se pueden considerar están: políticas de manejo, equipamiento, personal, financiamiento, infraestructura e instalaciones disponibles (Cifuentes *et al.* 1999).

Algunas de estas variables no son medibles. Para este análisis se consideró como aproximación a la capacidad de vigilancia, el equipamiento y personal (embarcaciones y guardaparques). Para estas variables se registró el equipamiento y personal existentes, en comparación con el número óptimo definido en los programas de vigilancia y corridas financieras del PNSAV de los años 2011 -2014.

Estas variables son categorizadas de acuerdo a los criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad. La variable "guardaparques" únicamente se caracterizó con la cantidad de personal.

- i) **Cantidad:** Está definida como la relación porcentual entre la cantidad existente y la cantidad óptima de acuerdo al programa de vigilancia del PNSAV.
- j) **Estado:** Está definido como la condición de conservación de cada componente incluyendo el mantenimiento, limpieza, seguridad.
- k) **Localización:** Está definida como la ubicación y la distribución espacial apropiada en el área y la facilidad para el acceso.
- l) **Funcionalidad:** Es el resultado de la combinación de estado y localización, es decir, es la unidad práctica que determinado componente tiene, tanto para el personal, como para los visitantes.

Cada criterio recibió una categorización de acuerdo a la escala propuesta por Cifuentes *et al.* (1999), la escala porcentual utilizada es una adaptación de la Norma ISO 10004, que ha sido utilizada y probada en estudios de evaluación de la calidad de los servicios ofrecidos por empresas privadas y públicas.

Porcentaje	Valor	Calificación
<= 35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco satisfactorio
51-75	2	Medianamente satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
>=90	4	Muy satisfactorio

Fuente: Cifuentes *et al.* 1999

Tabla 1344. Categorización de acuerdo a la escala propuesta por Cifuentes *et al.* (1999).

Para calificar la cantidad se tomó en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, llevando este valor porcentual a la escala de 0 – 4 (0, mínimo; 4 máximo).

Personal	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B	Factor (C/4)
Guardaparques	7	12	2	0.50
Educación Ambiental	3	4	3	0.75
Dirección	1	1	4	1
Subdirección	1	1	4	1

Tabla 1415. Personal CCM.

Equipamiento	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	suma	Factor (S/16)
Embarcación	2	4	2	3	3	3	11	0.68
Vehículos Terrestres	4	5	3	3	3	3	12	0.75

Tabla 1546. Equipamiento CCM

Cada componente se calificó bajo los cuatro criterios (cantidad, estado, localización y funcionalidad), excepto la variable personal que sólo se calificó según su cantidad.

Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con la máxima calificación de 4) y el resultado se le tomó como un factor.

El promedio de todos los factores constituye el factor de la variable, (equipamiento y personal).

La capacidad de manejo se estableció a partir del promedio de los factores de las dos variables consideradas en este Estudio, siendo el valor expresado en porcentaje.

$$CM = \frac{\text{Personal} + \text{Equipamiento}}{2} (100)$$

Variable	Porcentaje
Personal	0.81
Equipamiento	0.71
Promedio	0.76

CCM = 76%

8.3.4. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA CCE

La CCE es el número máximo de visitas que se puede permitir para las zonas de buceo del PNSAV.

Se obtiene de la siguiente formula:

$$CCE=CCR (CCM)$$

Substituyendo

$$\begin{aligned} CCR &= 33 \\ CCM &= 0.76 \end{aligned}$$

$$CCE= 33 (0.76) = 25.08$$

CCE = 25 Embarcaciones

**La Capacidad de Carga Efectiva para Isla de Enmedio es:
25 Embarcaciones simultáneamente.**

Se considera que los prestadores de servicios turísticos deben de tener un máximo de 15 embarcaciones en forma simultánea, y que las embarcaciones privadas deben de ser un máximo de 10 en forma simultánea.

Para ello se consideran dos áreas de amarre para las embarcaciones, la primera con 15 boyas de amarre y una superficie de 705 m² para los prestadores de servicios turísticos, y la segunda con 10 boyas de amarre y una superficie de 470 m², para las embarcaciones privadas.

Quedará prohibido desembarcar a la Isla si todas las boyas se encuentran ocupadas, garantizando así que los visitantes no sobrepasan 25 embarcaciones o 275 visitantes en forma simultánea.



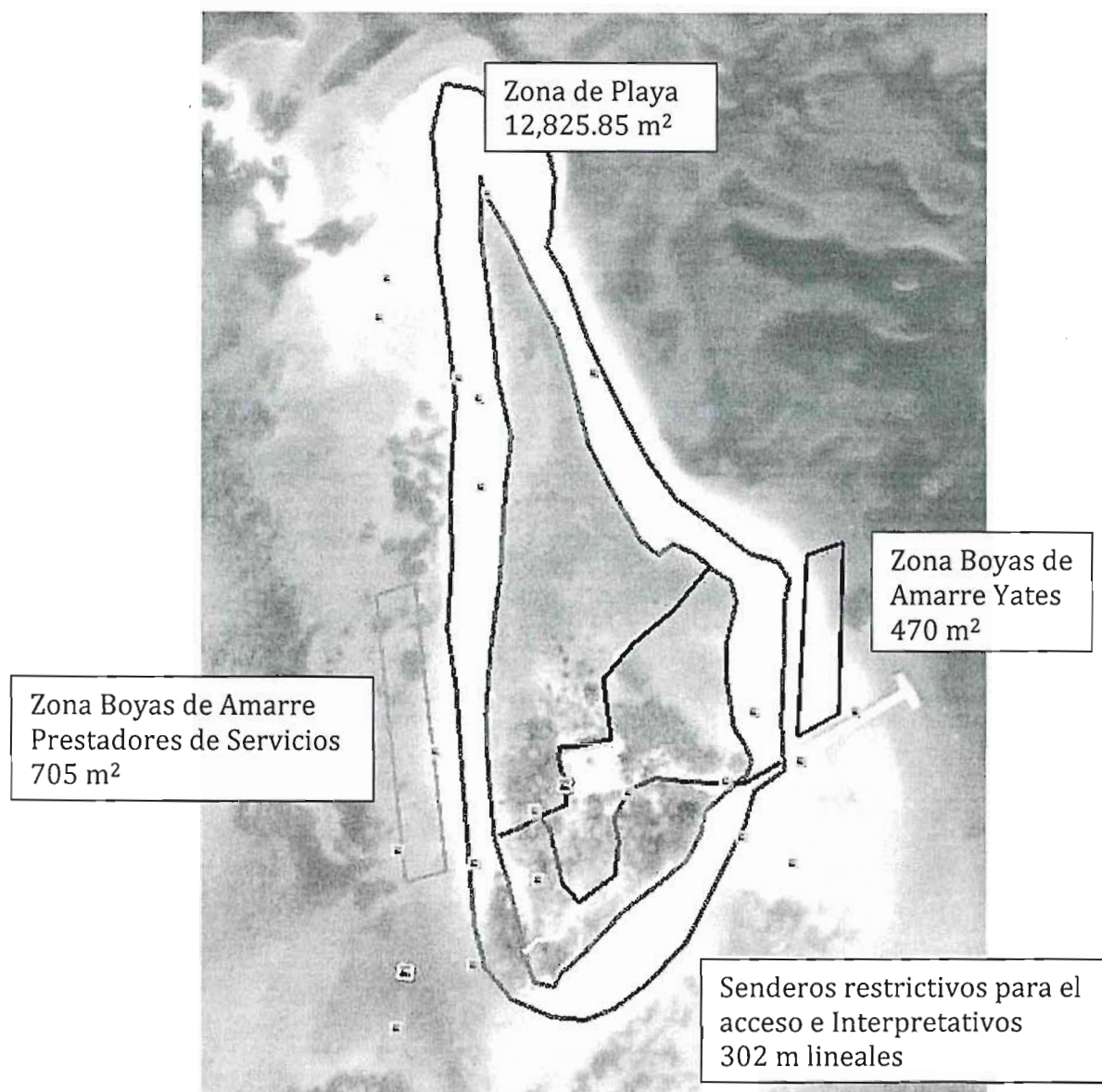


Figura 8. Zona de boyas de amarre, zona de playa y senderos restrictivos para el acceso y de interpretación.

8.4. CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

Los formulas básicas reconocidas ampliamente a nivel internacional para determinar la Capacidad de Carga Turística, una vez definida la actividad específica y establecidas las características del sitio, fueron aplicadas para obtener los límites concretos que permiten regular las actividades de visitación turística en Cancuncito realizadas por los prestadores de servicios autorizados en el PNSAV.

Se calculó así la Capacidad de Carga Física, que fue definida en 97 embarcaciones o 1.069 usuarios visitando simultáneamente el sitio.

Para obtener el valor de la Capacidad de Carga Real se aplicó al valor de la CCF, el factor de corrección social establecido en 0.34, obteniéndose así un valor de CCR de 33 embarcaciones o 363 turistas simultáneamente en el sitio.

Finalmente, para obtener la Capacidad de Carga Efectiva, se aplicó al valor de CCR, un factor de corrección basado en la Capacidad de Manejo del PNSAV, que fue definido en 0.76, obteniendo así un valor de CCE de 25 embarcaciones o 275 turistas simultáneamente en el sitio.

Se establece entonces un número máximo de 240 embarcaciones por día, lo que implica un número máximo de 3,360 usuarios/día, en el supuesto de que se mantuvieran 30 embarcaciones durante ocho horas al día.

Recordemos que la capacidad instalada actual de los prestadores de servicios de recorridos turísticos en embarcaciones motorizadas con desembarco en Isla de Enmedio es de 10 embarcaciones, con una capacidad promedio de 10 turistas, que si llegan a hacer cinco recorridos por día, sólo podrían prestar el servicio a un máximo de 500 turistas. A lo que es necesario añadir la visitación de las embarcaciones privadas que generalmente sólo realizan un viaje por día y que al ser necesario esperar a que se libere una boya de amarre, no deberían de sobrepasar 20 embarcaciones por día, es decir, aproximadamente 240 visitantes.

Se considera que en un momento determinado no todas las embarcaciones coinciden en un sitio específico para realizar la actividad turística, debido a que mientras algunas embarcaciones se encuentran en el sitio específico realizando la actividad, existen otras embarcaciones en tránsito que van hacia el sitio y otras que regresan del mismo. Una vez establecido el número máximo de embarcaciones que pueden visitar Isla de Enmedio de manera simultánea, se considera muy importante recomendar que el número máximo de embarcaciones autorizadas no supere 15; con la finalidad de reducir el riesgo de que los prestadores superen las 25 embarcaciones durante los periodos de visitación pico, como Semana Santa.

Es por ello que se considera que los cálculos realizados son viables para su aplicación, incluso garantizando una alta tasa de satisfacción del visitante, por el respeto al número máximo de grupos y así como a la distancia mínima entre ellos, buscando siempre el uso sustentable de nuestros recursos naturales.



9. LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE

Los datos que se obtengan con el programa de monitoreo que se establezca simultáneamente al inicio de la aplicación de estas medidas de Capacidad de Carga, permitirán desarrollar las bases para detallar los conceptos que aquí se presentaron y lograr en el mediano plazo, recabar información que permita definir el Límite de Cambio Aceptable para las actividades de buceo en los arrecifes del PNSAV.

9.1 Participación Comunitaria

Una vez establecidos los límites de visitantes por día en las tres modalidades del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, se deberá definir y promover la inclusión de las comunidades aledañas al Área Natural Protegida en la implementación del proyecto, con la obtención de beneficios económicos directos e indirectos, entre otros factores. Es por tanto necesario definir con precisión la forma en que estas comunidades podrán participar en la planeación e implementación del uso público. Enfocándose a la generación de capacidades locales para consolidar la prestación de servicios turísticos, ya sea en calidad de conductores, o mediante la organización y formación de pequeñas empresas privadas o empresas sociales para servicios recreativos, de hospedaje y alimentación, o de fabricación y venta de artesanías, entre otros. Para ello es importante definir la forma de organización, los temas de capacitación y las estructuras formales de integración a la cadena productiva del turismo.

9.2 MARCO JURÍDICO

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Tratados Internacionales.
- LGEEPA
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de ANP.
- Ley Federal de Derechos.
- Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- Decreto que modifica al diverso por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Sistema Arrecifal Veracruzano, ubicada frente a las costas de los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado del Estado de Veracruz Llave, con una superficie de 52,238-91-50 hectáreas, publicado los días 24 y 25 de agosto de 1992". Señalando en su artículo primero, una superficie total de 65,516-47-08.05 hectáreas, que incluyen 28 arrecifes y seis cayos o islas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012.

ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 48,333.98 m² de zona federal marítimo terrestre, ubicada en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo del 2008.

LITERATURA CITADA

Azteca Management, Inc. S.A. de C.V., 2014. Capacidad de Carga y estadía de Embarcaciones en Zona de Fondeo. Administración Portuaria Integral de Veracruz. S.A. de C.V. 21 pp.

Cifuentes Arias M. 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF Centroamérica.

Coble, TG, DH Anderson, DL Lime, TE Fish, WJ Chen, and JL Thompson. 2005. Maintaining the Quality of Resource Conditions and Visitor Experiences in Coastal and Marine Protected Areas: A Handbook for Managers. NOAA/CSC/Human Dimensions. Charleston, SC: US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Coastal Services Center.

Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 2012. Decreto que modifica al diverso por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Sistema Arrecifal Veracruzano, ubicada frente a las costas de los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado del Estado de Veracruz Llave, con una superficie de 52,238-91-50 hectáreas, publicado los días 24 y 25 de agosto de 1992". Señalando en su artículo primero, una superficie total de 65,516-47-08.05 hectáreas, que incluyen 28 arrecifes y seis cayos o islas.

International Coral Reef Action Network (ICRAN). Alianza para el Arrecife Mesoamericano. 2007. Estándares Voluntarios para la Recreación marina sustentable en el Arrecife mesoamericano.

Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV). 2004. Archivos del Programa de Desarrollo Sostenible (PRODERS).

Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV). 2003 - 2007. Monitoreo Social. Archivos internos.

Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV). 2013. Resultados de la Campaña de Monitoreo Biológico. Archivos internos.

Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). 2005. Manual de Métodos para la Elaboración de programas de Uso Público en Áreas Protegidas de la Región del SAM. Proyectos para la conservación y Uso Sostenible del SAM.

