

Protocolo de Monitoreo No. 04: Monitoreo de anidación de aves marinas en el Parque Nacional Bahía de Loreto, en el Estado de Baja California Sur.

ANTECEDENTES

El Parque Nacional Bahía de Loreto, se localiza, en el Golfo de California, frente al Municipio de Loreto, en el estado de Baja California Sur. Ocupa un área de 206,581 hectáreas, que incluye las islas de Coronados, Carmen, Danzante, Montserrat y Santa Catalina. El 2 de febrero de 2004, el Parque fue incorporado a la lista de humedales de importancia internacional conocida como la lista de sitios Ramsar. Finalmente, el 14 de julio de 2005 se incorporó a la prestigiada lista de sitios naturales Patrimonio Mundial de la Humanidad de la UNESCO. En el área se desarrollan importantes actividades de pesca deportiva, turismo de naturaleza, investigación, además de realizarse pesca comercial de menor escala.

El monitoreo de la actividad reproductiva de aves marinas de las especies: *Larus livens*, *Pandion haliaetus* y *Ardea herodias sanctilucae*, se sustenta en el componente de Investigación científica y Monitoreo Ambiental (CONANP, 2002¹), que especifica la importancia del monitoreo biológico para la obtención de información que permita conocer los efectos de agentes intrínsecos o extrínsecos, naturales o antropogénicos, a los procesos naturales que se desarrollan en el área protegida, y que apoyen la toma de decisiones para la conservación de los recursos naturales.

De la superficie del área protegida, las islas e islotes ocupan el 11.9% y el resto del área es en su totalidad marina. La condición insular de los ecosistemas del Área protegida, favorecen la presencia de sitios de anidación de las especies: *Larus livens*, *Pandion haliaetus*, y *Ardea herodias sanctilucae*. Las especies *Larus livens* y *Ardea herodias sanctilucae* aparecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010², como Sujeta a Protección Especial. *Pandion haliaetus*, es una especie representativa del área protegida y considerada, aun en riesgo en otros países (Gibson, 2007³). Para estas especies existe muy poca información, por lo que el monitoreo permitirá incrementar el conocimiento acerca de estas tres especies.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el número de parejas anidantes, nidos y crías para ocho colonias de anidación de la especie *Larus livens*; el número de nidos con actividad para la especie *Pandion haliaetus* y las colonias de anidación de *Ardea herodias sanctilucae*.

METODOLOGIA

El monitoreo de la actividad reproductiva de aves marinas consiste en el registro de las observaciones de las colonias de anidación de las especies: *Larus livens*, *Pandion haliaetus* y *Ardea herodias sanctilucae*. La temporada de anidación inicia a principios de Abril y concluye a finales de julio, a finales de marzo se observa a las parejas en cortejo y preparando su nido. También a finales de mayo y principios de junio, se encuentran los polluelos ya volantes.

Metodología para el monitoreo de *Larus livens*

En el caso de *Larus livens*, se tienen reconocidos los sitios de anidación (islotes) (Figura 1), los cuales son accesibles con una embarcación fuera de borda. Los nidos en cada colonia de anidación son accesibles para la colecta de datos.

En cada visita a las colonias de anidación, se localizan los nidos, los cuales serán etiquetados con el número de nido correspondiente, para esto -según la característica del islote- se empleara en una estaca o en su defecto, algún sustrato con superficie lisa. La marca debe ser fácil de identificar, donde se anotará el número de nido y una bitácora correspondiente (Cuadro 2) se registrara para cada nido: Fecha, posición geográfica, altura mínima sobre el nivel del mar (nmm), el número de huevos, crías, polluelos, volantón, y juvenil (según sea el caso). La posición Geográfica, se tomara únicamente la primera vez que se registra el nido. Con la ayuda de un GPS (se utilizó uno de marca GARMIN), se geoposicionará cada nido, marcando un *waypoint* para cada nido localizado. En la computadora, con la ayuda del software Mapsource (incluido con el GPS GARMIN), a cada *waypoint* se le colocará la clave correspondiente para la colonia y el número de nido; a cada uno le corresponde una posición geográfica por nido, Debido a que los nidos serán visitados cada semana, se colocarán en el GPS cada uno de los *waypoint* de los nidos de todas las colonias a muestrear, para que facilite la busca de los mismos, e identificar el nido, en caso que se haya borrado la marca (estaca).

Para la búsqueda de los nidos, se requerirá la participación de por lo menos cuatro personas (Capitán, encargado de la Bitácora, encargado del GPS y un encargado de etiquetar). Todo el equipo debe de realizar la búsqueda de los nidos, cuando se encuentre un nido, se registrarán rápidamente las observaciones correspondientes, para minimizar el disturbio en los reproductores o las crías.

Es importante considerar que las crías en los primeros días, se alejan de los nidos, donde son difíciles de visualizar de manera rápida. Éstas pueden localizarse mediante el comportamiento de sus progenitores, por las llamadas de alarma (Ralph, 1996⁴), e incluso por la agresividad de los mismos cuando crías están cerca. Para la búsqueda de volantones y juveniles, el observador debe verificar la presencia de los estos mediante contacto visual directo, antes de desembarcar al islote, por instinto de supervivencia se acercan a la orilla. La colecta de los datos es por nido, por lo que las crías, deberán registrarse en el nido más próximo con registro de actividad reproductiva.

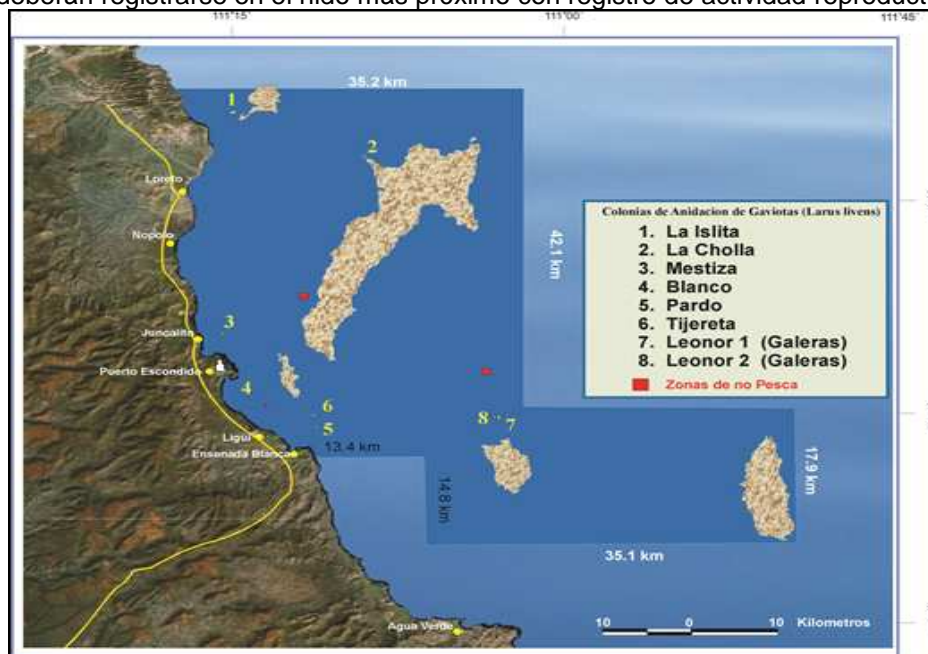


Figura 1. Colonias de anidación de la especie *Larus livens*, en el Parque Nacional Bahía de Loreto.

Metodología para el monitoreo de *Pandion haliaetus* y *Ardea herodias sanctilucae*

En el caso de *Ardea herodias sanctilucae*, que también es una especie gregaria para anidar, no es posible el acceso directo a los nidos, por lo que únicamente se hace una estimación de nidos y crías por colonia. Para *Pandion haliaetus*, se ubican los nidos y se hace la observación de la presencia de reproductores o crías para cada nido.

Para las especies de *Ardea herodias sanctilucae* (Garza gris) debido a una evidente expansión de su área de anidación, se realizan recorridos a lo largo de cada una de las islas y principales islotes, para observar la actividad reproductiva de estas especies, este mismo recorrido sirve para registrar la actividad reproductiva en los nidos de *Pandion haliaetus* (Águila pescadora). Para estas dos especies, se registrará cualquier observación en los nidos o colonias, desde la embarcación, ya que no es posible el acceso directo a los nidos.

Históricamente se tiene el registro de los nidos de *Pandion haliaetus* en las islas: Coronados, Carmen, Danzante y Monserrat, además de algunos islotes. Para la especie *Ardea herodias sanctilucae* se registró las colonias de anidación en las islas de Danzante y Coronados. (Figura 2)

En los muestreos, con la ayuda de binoculares, se contabilizaran los nidos de los sitios de anidación, con el GPS, se posicionaran los nidos, y las colonias de anidación. Se registrarán los datos accesibles como se indica en la bitácora de aves (Cuadro 2). Se registran como mínimo dos visitas al mes para cada una de las colonias.

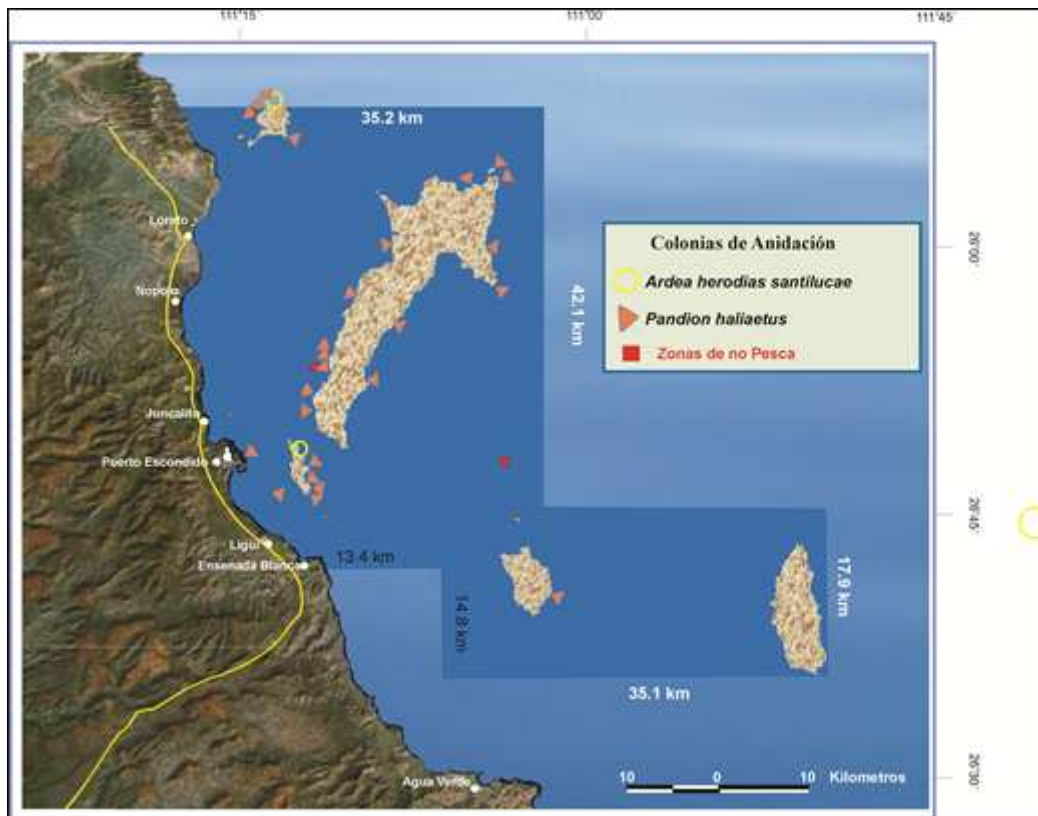


Figura 2. Colonias de anidación de la especie *Ardea herodias sanctilucae* y *Pandion haliaetus*, en el Parque Nacional Bahía de Loreto.

Análisis de la información

Con los datos colectados en campo se alimentara la base de datos para cada colonia de anidación. Estos datos colectados serán analizados al final de la temporada reproductiva, y para cada colonia se obtendrá el número de nidos, número de parejas, tamaño de nidada, éxito de volantón, éxito de juvenil y éxito reproductivo. (Anexo 1)

Levantamiento de la información

Cuadro 1. Datos para la Bitácora de aves

Sitios de monitoreo	Horario	Actividad	Periodicidad	Mes de inicio	Mes de término
Colonias de anidación de la especie <i>Larus livens</i> , <i>Ardea herodias</i> y <i>Pandion haliaetus</i>	Inicia 15 minutos después de la salida oficial del sol, hasta las 3 o 4 horas siguientes. Para el caso de <i>Pandion haliaetus</i> la hora del día del monitoreo no es significativo	Visita a colonias de anidación respectivas	Una vez por semana a cada una de las colonias de anidación. Para <i>Ardea herodias</i> y <i>Pandion haliaetus</i> se realiza por lo menos dos veces al mes por colonia	Primera semana de abril	Última semana de julio

Sistematización de la información

Cuadro 2. Formato de registro de actividad reproductiva de aves marinas en el Parque Nacional Bahía de Loreto

Fecha _____	Colonia _____	nmn _____
Comisión _____	Clima _____	_____

Waypoint	Nido	Huevos	Polluelos	Polluelos muertos	Volantones	Juveniles	Observaciones

Esfuerzo de muestreo, EM

Nos permite comparar resultados obtenidos, esto significa que no se podrá modificar los sitios de muestreo, temporadas de muestreo, ni tampoco se modificará el tiempo y frecuencia utilizado en cada una de las actividades de esta actividad. Por ello es importante detallar el tiempo de las actividades de Monitoreo, ya que esto nos permitirá tener un EM homogéneo y comparable en tiempo y espacio.

RESULTADOS ESPERADOS

1. Base de datos con el registro de nidos y crías en las colonias de anidación de *Larus livens*, *Ardea herodias sanctilucae* y *Pandion haliaetus* en el Parque Nacional Bahía de Loreto.
2. Memoria fotográfica (fotografías con alta calidad -se recomienda que como MÍNIMO tengan 5Mb 800ppp por 800ppp) y Videos (formato DVD -Digital Versatile Disc-, AVI -Audio Video Interleaved-, MPEG -Moving Picture Experts Group- y Quicktime player -*.mp4-) según sea el caso de las actividades propias del trabajo de campo y de los ejemplares muestrados tomando en cuenta las referencias establecidas en la Sistematización de la información.
3. Informe final del monitoreo biológico, tanto de las poblaciones ya identificadas como las nuevas poblaciones, deberán incluir las bases de datos crudas y analizadas, conforme se solicito la información en el apartado de Sistematización de información de este protocolo. Se sugiere que los responsables del mismo integren sus recomendaciones sobre las mejoras que proponen al protocolo actual de monitoreo, así como el uso de la información para mejorar la conservación de la especie y su hábitat.

ANEXO 1. FÓRMULAS

a) Número de nidos por cada colonia (N), en la presente temporada.

$$NT = \Sigma (Na + Nb + Nn\dots)$$

Donde N = Total de nidos en la colonia (a,b,c)

NT= Total nidos en las colonias de anidación del área protegida.

b) Número de parejas reproductoras en la temporada (P):

Total de adultos que anidaron en la temporada en la poligonal del Parque Nacional Bahía de Loreto.

$$P = [\Sigma (Na + Nb + Nn\dots)] = NT$$

c) Número de huevos por colonia de anidación (N0):

N0 = Total huevos en la temporada en la colonia determinada. *

N0T = $\Sigma (N1 + N2 + Nn\dots)$ **

*Por colonia

*En todo el área protegida

d) Tamaño de nidada (H):

$$H = [(N0) / N] *$$

$$HT = [(N0T) / NT] **$$

e) Éxito de eclosión (EE)

$$EE = N1 / N0$$

$$EET = (N1T) / (N0T)$$

Donde N1 = total polluelos (N1)

N0= total huevos puestos en la presente temporada de anidación.

Anexo 2

f) Éxito de volantón (EV):

$$EV1 = (N2) / (N1)$$

$$EVT = (N2T) / (N1T)$$

Donde N1 = Total polluelos

N2 = Total Volatón.

g) Éxito de juvenil (EJ):

$$EJ = (N3) / (N2)$$

$$EJT = (N3T) / (N2T)$$

Donde N2 = Total de volantones

N3 = Total juvenil

h) Éxito reproductivo (ER):

$$ER = (N3) / (N0)$$

$$ERT = (N3T) / (N0T)$$

Donde N2 = Total de juveniles

N0 = Total de huevos en la presente temporada.

¹ CONANP, 2002. Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto. México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 192 p.

² DOF 26-12-10. 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. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

³ Gibson, J.M. 2007. Special animal abstract for *Pandion haliaetus* (Osprey). Michigan Natural Features Inventory, Lansing, MI. 4pp.

⁴ Ralph, C. John, et al., 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

CALENDARIO DE ENTREGA DE PAGOS Y PRODUCTOS DEL PROTOCOLO

PRODUCTOS	% DE PAGOS	FECHA DE PAGO
Primer pago <ul style="list-style-type: none"> Inicio del proyecto 	50%	15 días hábiles posteriores a la firma del convenio de concertación
Segundo pago <ul style="list-style-type: none"> Avance de la base de datos con el registro de nidos y crías en las colonias de anidación de <i>Larus livens</i>, <i>Ardea herodias sanctilucae</i> y <i>Pandion haliaetus</i> en el Parque Nacional Bahía de Loreto. 	25%	Junio
Tercer y último pago <ul style="list-style-type: none"> Informe final del monitoreo biológico, tanto de las poblaciones ya identificadas como las nuevas poblaciones, deberán incluir las bases de datos crudas y analizadas, conforme se solicito la información en el apartado de Sistematización de información de este protocolo. Se sugiere que los responsables del mismo integren sus recomendaciones sobre las mejoras que proponen al protocolo actual de monitoreo, así como el uso de la información para mejorar la conservación de la especie y su hábitat. Base de datos con el registro de nidos y crías en las colonias de anidación de <i>Larus livens</i>, <i>Ardea herodias sanctilucae</i> y <i>Pandion haliaetus</i> en el Parque Nacional Bahía de Loreto. Memoria fotográfica (fotografías con alta calidad -se recomienda que como MÍNIMO tengan 5Mb 800ppp por 800ppp) y Videos (formato DVD -Digital Versatile Disc-, AVI -Audio Video Interleaved-, MPEG -Moving Picture Experts Group- y Quicktime player -*.mp4-) según sea el caso de las actividades propias del trabajo de campo y de los ejemplares mostrados tomando en cuenta las referencias establecidas en la Sistematización de la información. 	25%	Septiembre

Las fechas de pagos y entrega de productos finales se precisaran al firmar el convenio de concertación respectivo.