

2011

Evaluación de Objetos de Conservación y Zonificación de Isla Santa, Ancash.



Yuri Hooker, Omar Ubillús, Juan C. Heaton, Oscar García, Miryan García





PERÚ

Ministerio
del Ambiente



UNIDAD MARINO COSTERA

Revista Áreas Marinas Protegidas-Perú

Editor:

Ing. Omar Ubillus Tolentino

Coordinador Unidad Marino Costera

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP)

Las Tordillas 195, Urb. El Palomar, San Isidro

Lima, Perú

ISSN 2223-2923

Evaluación de Objetos de Conservación y Zonificación de Isla Santa, Ancash

2011

Referencia:

Hooker, Y., O. Ubillús, J. Heaton, O. Garcia, M. Garcia. 2011. Evaluación de Objetos de Conservación y Zonificación de Isla Santa, Ancash. Unidad Marino Costera, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP – MINAN), Perú. Rev. areas mar. prot., Perú N°3.

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	MATERIAL Y METODOS	7
2.1	Ubicación del área de estudio	7
2.2	Periodo de evaluación de campo:	9
2.3	Características ambientales:	9
2.4	Participantes	10
2.5	Metodología	10
2.5.1.	Mapeo de línea de costa, zona intangible de 200 m y límite de área reservada.	10
2.5.2.	Zonas batimétricas	10
2.5.3.	Descripción de tipo de línea de orilla y hábitat intermareal	10
2.5.4.	Objetos de Conservación	11
2.5.4.1.	Evaluación de poblaciones de aves y mamíferos y zonas de uso en tierra	11
a.	Aves Guaneras	11
b.	Aves no guaneras	11
c.	Mamíferos	12
2.5.4.2.	Evaluación objetos de conservación en superficie marina (Aves y mamíferos)	12
2.5.4.3.	Detección y evaluación de objetos de conservación submareales (Invertebrados y peces)	13
2.5.4.4.	Evaluación de objetos de conservación intermareales:	14
2.5.5.	Inventario biológico	15
2.5.6.	Caracterización de comunidades biológicas	15
2.5.7.	Mapa de ubicación de infraestructura existente	15
2.5.8.	Identificación de amenazas	16
2.5.9.	Mapa de distribución y concentración de objetos de conservación	16
2.5.10.	Mapa zonificación terrestre y submarina	16
3.	RESULTADOS	17
3.1	Características ambientales	17
3.2	Mapeo de línea de costa, zona intangible de 200 m y límite de área marina protegida	17
3.3	Zonas batimétricas y tipo de fondo	17
3.4	Descripción de tipo de línea de orilla y hábitat intermareal	20
3.5	Objetos de Conservación	23

3.5.1 Evaluación de poblaciones de aves y mamíferos y zonas de uso en tierra	23
3.5.2 Evaluación objetos de conservación en superficie marina (Aves y mamíferos)	26
3.5.3 Detección y evaluación de objetos de conservación submareales (Invertebrados y peces)	28
- Comunidades biológicas	29
3.5.4 Detección y evaluación de objetos de conservación intermareales:	31
- Análisis comunitario	35
3.5.5 Objetos de conservación detectados	39
3.5.6 Inventario biológico submarino:	47
3.5.7 Mapa de ubicación de infraestructura existente:	48
3.5.8 Identificación de amenazas:	51
3.5.8.1 Amenazas observadas	51
3.5.8.2 Amenazas registradas en talleres participativos	51
A) Aves Guaneras	51
B) Pingüino	52
C) Lobos Marinos	53
D) Nutria marina	53
E) Guano de Islas	53
3.5.9. Mapa zonificación terrestre y submarina	56
ZONIFICACION PROPUESTA PARA ISLA SANTA	56
a. Zona de Protección Estricta (ZPE):	56
b. Zona Silvestre (ZS):	58
c. Zona de Recuperación (ZREC):	59
d. Zona de Aprovechamiento Directo (ZAD):	60
4. DISCUSIÓN	65
5. BIBLIOGRAFIA	67
ANEXOS	69

Evaluación de Objetos de Conservación y Zonificación de Isla Santa, Ancash

Yuri Hooker, Omar Ubillus, Juan C. Heaton, Oscar García, Miryan García
Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado

1. INTRODUCCIÓN

La conservación marina en el Perú ha sido un tema postergado en el tiempo. De los más de 3 mil kilómetros de litoral solo Reserva Nacional de Paracas comprendía el ámbito marino dentro de su área de conservación. Con la creación de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG) se amplía considerablemente el concepto de conservación marina, siendo los objetivos tanto los vertebrados mayores (reptiles, aves y mamíferos marinos) como toda la biodiversidad acuática que ahí se encuentra (algas, invertebrados y peces). Dentro de esta biodiversidad se encuentra un importante número de recursos hidrobiológicos asociados a un complejo tema social que afecta a miles de pescadores artesanales.

La presión de la pesquería artesanal e industrial sobre los recursos costeros, muchos de ellos presentes en las áreas marinas protegidas (AMPs), ha hecho que un número importante de especies se encuentren con poblaciones muy reducidas, no pudiendo sostener a las pesquerías que de ellas hacen uso. Parte del problema ha sido tomado por entidades competentes fomentando la acuicultura de recursos como la concha de abanico, sin embargo, esta actividad se hace sin criterios técnicos siendo de tipo extensivo y generalmente sobre bancos naturales.

Las investigaciones de la diversidad acuática en las islas y puntas de la Reserva son escasas, estando en su mayoría orientadas a recursos pesqueros de donde se extrae parte de la información base sobre la diversidad existente, sin embargo es aun mucho lo que se tiene por registrar, resultados que dan valor a cada AMP, basado en su riqueza especiológica, comunidades y endemismos. El ambiente marino es un medio diferente al que habitualmente en el Perú se ha orientado los esfuerzos de conservación. Por tal motivo el SERNANP estableció la Unidad Marino Costera que conjuntamente con la jefatura de la RNSIIPG ha realizado el primer ejercicio de zonificación marina, seleccionando la isla Santa para esta primera experiencia.

La zonificación es una herramienta de planificación y manejo que debe responder a los requerimientos del área natural protegida, debe definir las prioridades de protección y las

posibilidades de aprovechamiento, contemplando además aspectos administrativos y operativos. La isla Santa fue elegida para el primer proceso de zonificación por ser de tamaño adecuado para un estudio corto, por su sabida baja diversidad, y para poder atender las solicitudes de asociaciones de pescadores que tiene la intención de aprovechar los recursos de la reserva a través de la acuicultura, trámite que han formalizado ante el Ministerio de la Producción, ente competente en recursos hidrobiológicos, pesquerías y acuicultura.

La presente zonificación constituye el primer ejercicio de zonificación marina, que incluye hábitats subacuáticos en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado-SINANPE, cuyo resultado constituye una base para definir potencialidades del ANPE y que se irá mejorando en tanto se cuente con mayor información.

La zonificación es un proceso que delimitan espacios geográficos al interior de un ANP, en los que se aplican las medidas o estrategias de conservación y de manejo de la biodiversidad, necesarias para el cumplimiento de los objetivos del ANP. Con la zonificación se busca aportar al ordenamiento espacial de los usos y actividades dentro de un ANP. Las zonas son definidas mediante la identificación, caracterización y evaluación de las variables ambientales, biológicas y socioeconómicas integradas a través de un análisis interdisciplinario e intersectorial. Los siguientes son los objetivos de zonificación de la RNSIIPG:

- Estructurar el espacio para satisfacer los requerimientos de conservación, manejo y uso sostenible de la biodiversidad.
- Compatibilizar la protección y conservación de los recursos naturales de la reserva con el uso sostenible y el disfrute público.
- Definir áreas de manejo al interior de la RNSIIPG especificando actividades y restricciones en cada una de ellas.
- Proponer estrategias, medidas de manejo y uso para la conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad de cada zona.
- Definir mecanismos de control de acceso para cada zona de acuerdo a los requerimientos de conservación, manejo y uso de la biodiversidad estructurados.

Para el caso de isla Santa, se ha formulado esta zonificación con carácter preventivo, por cuanto las demandas de las poblaciones y organizaciones por desarrollar sus actividades económicas basadas en los recursos del mar adyacente, que involucra a la RNSIIPG, requerían tomar acciones urgentes, con el compromiso de ejercerlas en un marco de aprovechamiento sostenible.

2. MATERIAL Y METODOS

La metodología utilizada está basada en los parámetros generales establecidos para los estudios en la RNSIIPG (Hooker, 2011 b) adaptada según las necesidades de la investigación en isla Santa.

2.1 Ubicación del área de estudio

La isla Santa está ubicada frente a la caleta de Coishco y la bahía del mismo nombre, en la provincia de Santa, departamento de Ancash, siendo parte de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras.

Los límites del área marina protegida de isla Santa se encuentran enmarcados en un polígono en el área marina, con un área total de 6 662,71 ha (Tabla 1).

Tabla 1. Límites del Área Marina Protegida Isla Santa, RNIIPG

Punto	zona	coordenadas	
1	17 L	759041	8996395.6
2	17 L	750671	8996355.6
3	17 L	750670	9005877.6
4	17 L	756345	9005878.0

Se trabajó en un total de 8 estaciones de muestreo de organismos subacuáticos (Tabla 2, Figura 1), tres de las cuales fueron en comunidades intermareales.

Tabla 2. Estaciones de muestreo de comunidades subacuáticas (peces e invertebrados)

Estación	zona	Coordenadas UTM	
E1	17 L	755663	9000772
E2	17 L	755639	9001392
E3	17 L	755533	9001629
E4	17 L	755744	9001609
E5	17 L	755907	9000206
E6	17 L	755512	9002321
E7	17 L	755605	9000643
E8	17 L	755318	9002458

Para la evaluación de aves y mamíferos se establecieron 12 puntos fijos (PF) de conteo (Tabla 3) y transectos de evaluación.

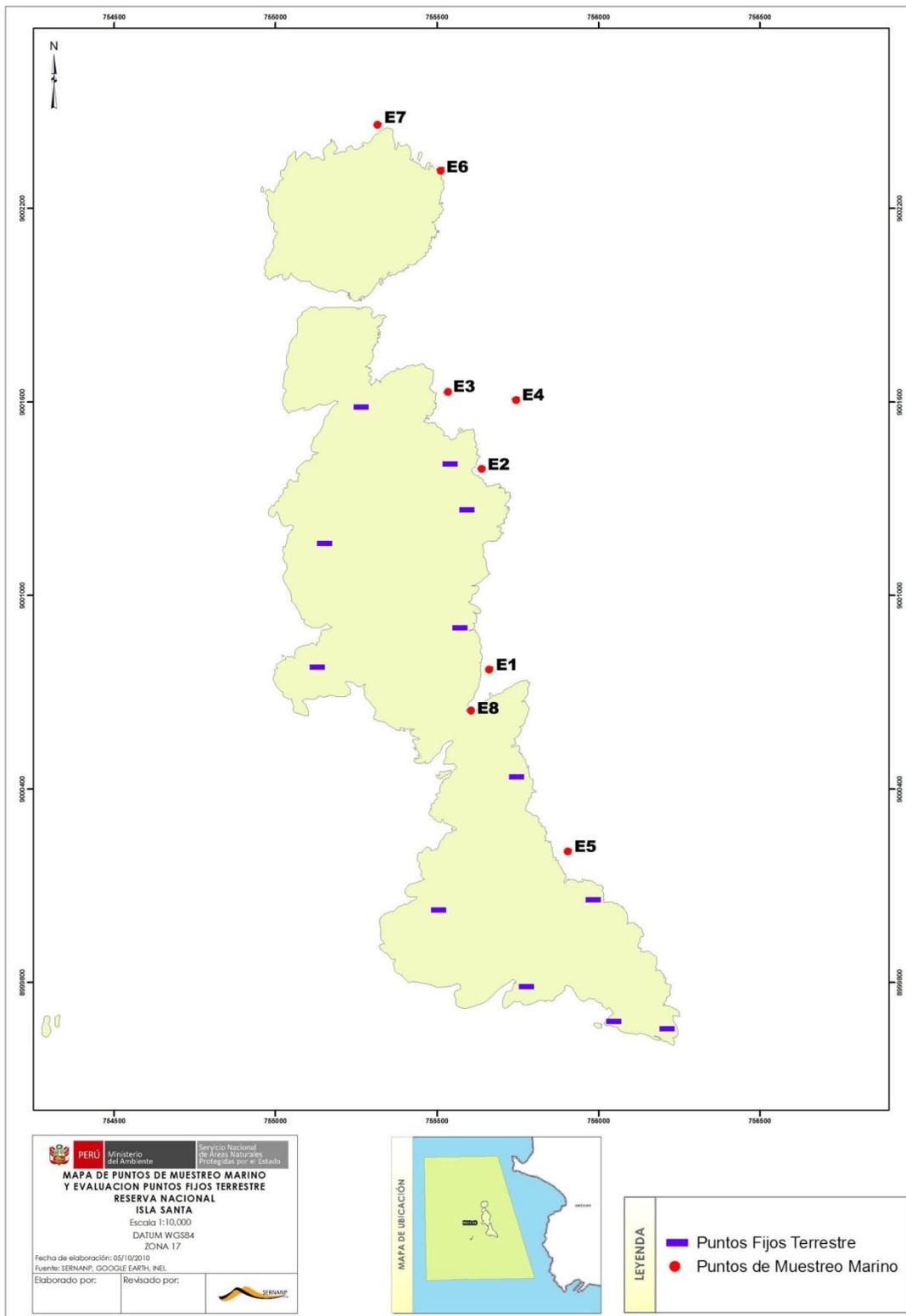


Figura 1. Estaciones de muestreo de poblaciones y comunidades de organismos subacuáticos y de aves marinas

Tabla 3. Estaciones de muestreo de poblaciones y comunidades de aves marinas
Coordenadas UTM

PUNTOS		ESTE	NORTE
PF 1	Isla	755744.90	9000435.45
PF 2	Isla	755980.01	9000057.00
PF 3	Isla	756209.82	8999656.30
PF 4	Isla	756038.38	8999678.67
PF 5	Isla	755775.70	8999788.05
PF 6	Isla	755498.93	9000025.05
PF 7	Isla	755125.39	9000777.74
PF 8	Isla	755154.39	9001159.75
PF 9	Isla	755261.29	9001583.19
PF 10	Isla	755537.23	9001406.69
PF 11	Isla	755593.58	9001265.82
PF 12	Isla	755567.89	9000900.38

2.2 Periodo de evaluación de campo:

La evaluación se llevó a cabo entre el 26 de junio al 2 de julio del 2010, de los cuales, 4 días fueron efectivos de muestreo debido a las malas condiciones del mar que impidió el embarque.

2.3 Características ambientales:

Para el área marina entre la isla Santa y el continente (bahía de Coishco), se menciona (Tresierra et al, 2007; Berru et al, 2005) que el área tiene profundidades donde predominan las isóbatas desde 12 a 16 m y en el centro de la bahía existe alta concentración de materia orgánica. Las masas de agua son generalmente aguas costeras frías, de 15 a 20°C, siendo las temperaturas entre isla Santa y el islote Mesías inferiores a 16°. El oxígeno es escaso en casi toda el área, encontrándose al frente de la bahía Coishco concentraciones menores a 0,5 mL/L mientras que en el área próxima al islote Mesías los valores fueron mayores a 1,0 mL/L. La salinidad cerca de la línea litoral es menor a 35 ups, en cambio en el SUR de la bahía las salinidades son en promedio del orden de 35,1 ups. El

área muestra gran influencia por la contaminación de la industria pesquera y vertimientos domésticos lo que influye en el contenido de oxígeno tanto superficial como de fondo, llegándose a niveles de anoxia; Los nutrientes también son afectados, aumentando en época de producción pesquera y disminuyendo durante la época de veda.

2.4 Participantes

- Yuri Hooker Mantilla (Coordinador de grupo)
- Omar Ubillús Tolentino
- Juan C. Heaton Alfaro
- Oscar García Tello
- Miryan García Donayre
- Alessandra Quiñones Zumaeta – asistente de campo
- Bruno Ibañes Erquiaga – asistente de campo

2.5 Metodología

2.5.1. Mapeo de línea de costa, zona intangible de 200 m y límite de área natural protegida.

Se georeferenció una aerofotografía del Servicio Aerofotográfico Nacional en base a la cual se graficó en SIG el perfil detallado de la isla Santa. Se calculó y graficó el cinturón de 200 m de ancho alrededor de la isla, zona de exclusión de pesca y navegación establecida por el Decreto Supremo N° 028-DE-MGP con fines de protección de islas guaneras y otras áreas protegidas. Así mismo, se graficó en este mapa el polígono de límites del área total del área marina protegida isla Santa.

2.5.2. Zonas batimétricas

La delimitación de zonas batimétricas se realizó utilizando las cartas de navegación de la Marina de Guerra del Perú en base a las cuales se graficó el perfil batimétrico. Por la poca pendiente del perfil batimétrico, se graficó las isobatas cada 1 m de profundidad. Las zonas batimetrías se delimitaron cada 10 m.

En campo se verificó la profundidad en las estaciones de muestreo con una ecosonda - GPS.

2.5.3. Descripción de tipo de línea de orilla y hábitat intermareal:

Para describir el tipo de línea de orilla y los hábitats intermareales de isla Santa se navegó alrededor de toda la isla, verificándose in situ las características del lugar. Se utilizó una

aerofotografía en alta resolución sobre la cual se fue graficando a mano el tipo de línea de orilla registrado y la extensión de los mismos. Toda esta información fue transferida al SIG a un perfil georeferenciado de la isla, para obtener el mapa de descripción de tipo de línea de costa. La descripción de la línea de orilla o de costa, se realizó siguiendo la metodología de Ferdaña et al (2005) usando una clasificación adaptada según las características de las islas y puntas de la RNSIIPG (Hooker, 2011 a).

2.5.4. Objetos de Conservación

2.5.4.1. Evaluación de poblaciones de aves y mamíferos y zonas de uso en tierra

a. Aves Guaneras:

Para la evaluación se utilizó una aerofotografía de la isla, georeferenciada y grillada con cuadrantes de 100 x 100m. Para la ubicación de las colonias y determinación de área de uso los evaluadores, con apoyo de los guardaislas, recorrieron la isla ubicándose en puntos altos de buena visibilidad. Utilizando puntos geográficos fácilmente reconocibles en campo y en la aerofotografía, se delimitó gráficamente las colonias de aves guaneras en el mapa grillado. Se diferenció cada colonia por especies y por ubicación.

Se complementó la información de colonias de aves guaneras realizando una evaluación de las colonias situadas en acantilados, no visibles desde tierra. Para tal fin se recorrió en una embarcación todo el perímetro de la isla, codificando cada unidad geográfica reconocida (secciones de acantilado) y contabilizándose por medio de prismáticos las aves en cada sección y atribuyéndose la información a los códigos respectivos. En la aerofotografía se anoto los códigos en cada sección trabajada.

b. Aves no guaneras:

Para evaluar la diversidad y distribución de aves no guaneras se usó el método de transecto continuo, con unidades de muestreo de 100 m de longitud. Se recorrió la isla tratando de observar toda el área posible, contabilizando los hallazgos en cada unidad de muestreo y ubicando a los especímenes en las cuadrículas de la aerofotografía grillada.

En el recorrido por mar alrededor de la isla también se contabilizó las especies no guaneras detectadas en las secciones de acantilado, incluyéndose la información al área.

La información obtenida se procesó para obtener parámetros comunitarios y poblacionales y la información se plasmó en un mapa de distribución y abundancia.

c. Mamíferos:

Los lobos marinos, por su reducida población, fueron contabilizados directamente con la ayuda de binoculares, reconociéndose los machos adultos, hembras, juveniles indeterminados y crías. Las nutrias marinas fueron registradas directamente mientras realizaban sus actividades tanto en mar como en tierra. Adicionalmente, en el estudio de descripción de tipo de línea de orilla, se registró todas las playas con rocas de derrumbe, potencial hábitat para la especie.

2.5.4.2. Evaluación objetos de conservación en superficie marina (Aves y mamíferos):

Las aves y mamíferos marinos observados haciendo uso de la superficie marina se evaluaron usando el método de "Conteos por Puntos" (Martínez y Rechberger, 2007). La evaluación se realizó desde puntos en tierra elevados, desde donde era visible grandes extensiones de mar. El área de observación fue de 500 m de radio. Se contabilizó las aves y mamíferos presentes en el área de muestreo en periodos de conteo de 30 minutos, dentro de los cuales los datos se tomaron con repeticiones cada 5 minutos. Los especímenes registrados fueron anotados en el mapa grillado en la cuadrícula donde fueron observados.

Durante los recorridos de evaluación desde el mar se realizará observaciones libres desde la embarcación para el inventario adicional de aves y mamíferos marinos.

Para la evaluación e identificación se utilizaron largavistas de gran alcance y guías de campo para la identificación, especies dudosas fueron fotografiadas para su posterior identificación.

La información con los hallazgos se plasmaron en un mapa de distribución de fauna en la superficie marina.

2.5.4.3. Detección y evaluación de objetos de conservación submareales (Invertebrados y peces):

La búsqueda y detección de los objetos de conservación que viven bajo el agua se realizó por medio de buceo SCUBA y semiautónomo desde una embarcación de buceo. Debido al fuerte oleaje y casi nula transparencia del agua del mar la evaluación se centró en 5 estaciones de muestreo, todas ubicadas en el lado ESTE de la isla. En cada estación se realizó, por medio de buceo, un rastreo a través de 3 transectos de 10 metros de largo para detectar objetos de conservación y realizar inventario de especies. Durante el recorrido se colectó y registró fotográficamente el mayor número de especies posibles y los principales objetos de conservación detectados. Las especies no reconocidas fueron colectadas. Debido al fuerte oleaje no fue posible colectar con cuadrantes en sustrato rocoso, realizándose solo cuadrantes fotográficos para contabilizar a las especies dominantes. En la estación 5 se realizó una evaluación en grilla con secciones de 10 m de largo x 2 de ancho para evaluar la población de gorgonias (Fig. 2).

En las estaciones con fondo rocoso se busco el punto con fondos blandos más cercano para tomar muestras de macrobentos asociado a este hábitat. Se colectó los sedimentos contenidos en 2 cuadrantes de 25x25 cm en cada estación.

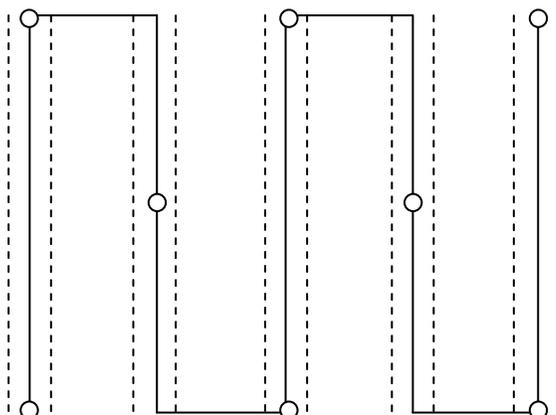


Fig. 2 Grilla de rastreo y evaluación submarina de objetos de conservación.

La comunidad íctica no se evaluó con métodos cuantitativos debido a la visibilidad casi nula.

Las muestras colectadas fueron mantenidas en fresco dentro de baldes y bolsas plásticas rotuladas. En el laboratorio de campo se procedió a cernir las muestras de sedimentos con tamices de 500 μ y 2 mm de tamaño de malla. Los organismos obtenidos fueron fotografiados y conservados en alcohol dentro de frascos rotulados.

Posteriormente, en el laboratorio de Biología Marina de la UPCH se procedió a separar las muestras por morfoespecies y se seleccionó especímenes representativos de cada una para ser identificados.

2.5.4.4. Evaluación de objetos de conservación intermareales:

Se evaluó 3 comunidades biológicas de interés: la comunidad de mitílidos intermareales, playa de cantos rodados y el intermareal rocoso de acantilados (lado protegido de la isla).

La comunidad de mitílidos fue evaluada en una plataforma rocosa de fácil acceso, ubicada en la isla NORTE llamada "Santita". Se utilizó como medida de muestreo un cuadrante de 25 x 25 cm colocados al azar en áreas de gran abundancia de mitílidos intermareales. Adicionalmente se colectó organismos al azar para ampliar el inventario biológico de esta comunidad. En esta estación de muestreo se realizó 3 repeticiones del cuadrante. Las muestras fueron colocadas en bolsas plásticas y estas en un balde para su transporte hasta el laboratorio de campo para su primer análisis y conservación.

En la playa de cantos rodados se colectó 3 muestras en áreas aproximadas de 25x25 cm. El área no fue posible de delimitarla con exactitud debido al fuerte oleaje.

El intermareal rocoso de acantilados del lado expuesto de la isla (OESTE) no fue posible de evaluar por el fuerte oleaje y la imposibilidad de aproximarse de la embarcación. En el lado más protegido de la isla (cabazo NORTE), la embarcación se aproximó lo más posible a la orilla rocosa vertical donde se fotografió en alta resolución cuadrantes de toda la zona intermareal (distribución vertical de organismos). Con ayuda de espátulas se colectó desde la embarcación algunos organismos de dudosa identidad para su posterior análisis. Posteriormente se trabajó en gabinete las fotografías grillándolas con 100 puntos para calcular porcentaje de cobertura de las colonias y organismos incrustantes. Ampliando las

fotografías se contabilizó los especímenes por especie observada en el área. Se graficó un infograma de la zonación del intermareal rocoso.

2.5.5. Inventario biológico:

Los grupos taxonómicos objetivo fueron Cnidaria (sólo anémonas, octocorales y corales pétreos), moluscos, crustáceos (estomatópodos y decápodos), equinodermos y cordados (ascidias, peces, reptiles, aves y mamíferos). De otros grupos solo fueron incluidas algunas especies representativas de la comunidad.

El inventario de peces e invertebrados marinos se realizó por buceo en cada estación de muestreo submareal y en tierra para el intermareal. Los especímenes fueron registrados por colecta directa y por fotografía tratando de registrar especies en el mayor número de hábitats posibles, tanto submareales como intermareales.

Se registró a todas las especies observadas, colectándose todas aquellas que necesitaban ser identificadas en laboratorio. Las muestras colectadas fueron fijadas en alcohol etílico de 96° y llevadas a laboratorio para su identificación. Posteriormente las muestras fueron depositadas en la Colección de Zoología Acuática (CZA), actualmente con sede en la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

2.5.6. Caracterización de comunidades biológicas:

Con los datos obtenidos se determinó los parámetros e índices ecológicos de las comunidades animales asociadas a los objetos de conservación (Riqueza, densidad, diversidad, equidad y dominancia) según Moreno (2001). También se presenta un análisis de similaridad (dendrogramas de Bray Curtis) entre comunidades para detectar singularidades comunitarias.

2.5.7. Mapa de ubicación de infraestructura existente:

En imágenes satelitales se ubicó las construcciones existentes en la isla. Se verificó in situ su existencia y condiciones en que se encuentra. La información recogida fue incluida en un mapa de infraestructura, servicios y monumentos históricos.

2.5.8. Identificación de amenazas:

Las amenazas que afectan a isla Santa, así como las potenciales fueron determinadas con la inspección realizada durante los días de estudio. Se entrevistó al guardaisla sobre lo observado durante su permanencia. Posteriormente se realizó una consulta participativa con los integrantes del gremio de acuicultores y pescadores de Coishco, principales usuarios del área, para identificar amenazas que su actividad representa.

Las amenazas fueron representadas espacialmente en un mapa, indicando las áreas más afectadas o vulnerables.

2.5.9 Mapa de distribución y concentración de objetos de conservación

Con la información obtenida se realizó el mapeo de distribución y concentración de los objetos de conservación asignándoles categoría según las utilizadas por The Nature Conservancy (2000).

Para las aves guaneras, la información obtenida se comparó con la información histórica de Agrorural. La información histórica, registrada en mapas a mano alzada por guardaislas, se digitalizó determinándose las principales áreas de uso por las colonias de aves guaneras dominantes y las áreas de uso eventual, la cual se graficó con líneas punteadas. Se elaboró un mapa de la distribución histórica de las principales colonias y el área utilizada en los días de evaluación.

2.5.10 Mapa zonificación terrestre y submarina

Según los mapas generados delimitar las zonas de uso de cada unidad de conservación de la RNSIIPG.

Algunas de las zonas a establecer:

- Zona de aprovechamiento directo
- Zona de uso turístico y recreación
- Zona de recuperación
- Zona de uso especial
- Zona histórico cultural
- Zona de protección estricta
- Zona silvestre

3. RESULTADOS

3.1 Características ambientales:

Durante el estudio, se corroboró algunas de las características ambientales dadas por Berru et al (2005) y Tresierra et al (2007). En el litoral del sector ESTE de la isla, se encontró temperaturas del agua de mar entre 16.8 y 17.5°C, no registrándose diferencias significativas entre la superficie y el fondo a causa de la turbulencia del mar.

Todo el periodo de estudio estuvo dominado por fuerte oleaje que impidió la evaluación del sector OESTE y cabezos de la isla. Por causa del fuerte oleaje, la visibilidad fue mínima, no mayor a 20 cm, llegando a ser nula con la profundidad puesto que la luz visible no llegaba a más de 8 metros de profundidad, donde la penumbra era total. Solo el día 2 de julio, en la estación N° 5, se tuvo una visibilidad próxima a 1 m.

3.2 Mapeo de línea de costa, zona intangible de 200 m y límite de área marina protegida

Se graficó los límites del área marina protegida (AMP) de isla Santa según los puntos geográficos fijados en el documento de creación de la RNSIIPG, formando un polígono con un área más ancha hacia el OESTE, dado que hacia tierra (OESTE) es zona de tráfico de embarcaciones pesqueras industriales. El área total del polígono del AMP es de 6 662,71 ha. (Figura 3)

La zona de 200 m con restricciones de navegación alrededor de la isla (Figura 3) forma una banda que bordea profundidades entre 14 y 15 m en la parte central ESTE, mientras que hacia los cabezos (extremos NORTE y SUR) y el sector OESTE de la isla, la banda de 200 m llega a bordear profundidades mayores a 20 m.

3.3 Zonas batimétricas y tipo de fondo

El análisis de la batimetría del área marina mostró diferencias significativas entre el sector OESTE y ESTE de la isla (Figura 4). En todos los sectores analizados (excepto en las pequeñas playas de cantos rodados), las laderas rocosas y acantilados ingresan al mar de manera casi vertical hasta introducirse en la planicie de sedimentos del fondo marino a unos 10 o 12 metros de profundidad. En el sector ESTE, la planicie desciende lentamente según se aleja de la isla no superando. En los extremos NORTE y SUR de la isla (cabezos) el relieve batimétrico es más abrupto, especialmente en el cabezo SUR donde la profundidad desciende rápidamente hasta superar los 20 metros de profundidad.

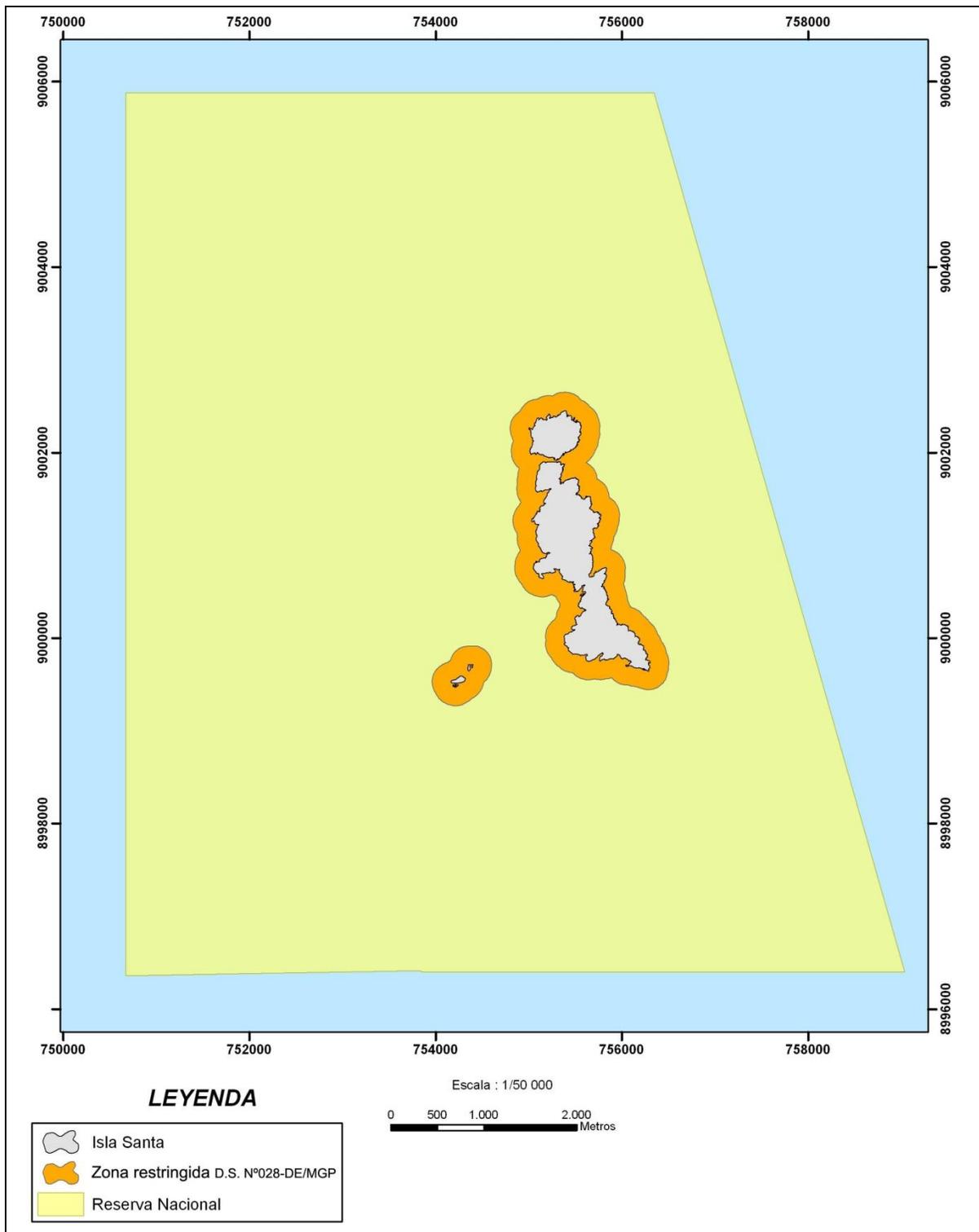


Figura 3. Límites del área marina protegida isla Santa, RNIIPG.



Figura 4. Batimetría del área marina protegida de isla Santa

El sector OESTE es bastante más profundo que el ESTE, ingresando los acantilados y laderas rocosas de la isla hasta alcanzar el fondo marino a profundidades próximas a 20 m, isobata que se extiende casi homogéneamente hacia el OESTE por casi 2 kilómetros profundizándose sólo unos pocos metros más.

El sector ESTE de la isla, en el área donde se asientan los bancos naturales de concha de abanico, el tipo de fondo cambia rápidamente con la profundidad y la distancia a la isla. En el borde de las laderas rocosas es predominantemente de conchuela en superficie y de arena con materia orgánica en estratos inferiores. A unos 50 metros del litoral de la isla el fondo es predominantemente arenoso con alta carga de materia orgánica. A más de 100 metros de la isla el fondo está compuesto predominantemente por fango orgánico muy fino, un factor también observado en los estudios realizados por Berru et al (2005, 2006) y el proyecto IMARPE-CPPS-PNUMA/GPA (2005).

El sector OESTE y el cabezo SUR son áreas de fuerte exposición al oleaje por lo que no fue posible observar el tipo de sedimento en estos sectores.

3.4 Descripción de tipo de línea de orilla y hábitat intermareal

La descripción de clasificación del tipo de línea de orilla o costa, es una herramienta de gran utilidad para planificar la conservación del ecosistema intermareal y las comunidades asociadas a este (Ferdaña et al 2005).

En isla Santa se identificó los tipos de línea de orilla (Figura 5) encontrándose los siguientes 8 tipos:

Acantilado: Litoral rocoso que ingresa al mar de manera vertical, en un ángulo próximo a los 90 grados de inclinación. No es posible caminar por la orilla.

Ladera rocosa: La orilla rocosa ingresa al mar en un ángulo de aproximadamente 45 grados. Es posible caminar en la orilla.

Rocas de derrumbe: Rocas angulares de gran tamaño caídas generalmente desde un acantilado o de un cerro y acumuladas en la orilla del mar. Los espacios entre ellas permiten el paso de, por ejemplo, una nutria marina.

Plataforma rocosa: Roca plana intermareal que es cubierta durante la marea alta y queda expuesta en la marea baja. También plataformas rocosas que, estando sobre el nivel de marea, son barridas por el oleaje, permitiendo la fijación de organismos intermareales.

Playa de cantos rodados: formada por rocas erosionadas por rodamiento lo que origina que no presente ángulos. Generalmente son ovales o esféricas.

Playa canto angulares: formada por rocas de irregulares, angulosas y que por su tamaño son susceptibles de ser movidas por el oleaje. Con el tiempo tiende a formar cantos rodados.

Cueva: Parte de un acantilado que ha sido erosionado por el mar y a formado una cueva inundable cuyo piso está inundado, por lo menos, durante la marea alta. Presenta un techo que impide la iluminación directa desde arriba.

Callejón rocoso: Grieta profunda en un acantilado, donde entra el mar o el oleaje. Semejante a una cueva litoral pero sin techo por lo que la luz puede ingresar desde arriba.

En isla Santa se encontró que la mayor parte de la costa del lado ESTE era de tipo ladera rocosa (Figura 5), geomorfología típica de orillas rocosas poco expuestas al oleaje. En el lado OESTE también se encontró algunos sectores de laderas rocosas pero el tipo de línea de costa dominante fueron los acantilados, en especial hacia el lado SUR donde la fuerza del oleaje ha erosionado la isla formando acantilados abruptos.

En los acantilados del lado OESTE también se observó algunas cuevas profundas a donde ingresa el oleaje con gran intensidad. Algunas antiguas cuevas, actualmente derrumbadas, forman pequeñas orillas con acumulación de rocas de derrumbe en lo más profundo de algunos callejones. Las orillas con rocas de derrumbe del lado ESTE están formadas por derrumbes de pequeños acantilados o rocas caídas directamente del cerro y que se acumulan en la orilla dado que en este sector la erosión es menor por estar protegida del embate directo de las olas.

Las rocas de derrumbe, en color rojo en la figura 5, son un hábitat de especial interés por estar relacionados a las nutrias que, hasta donde se ha observado, son el único hábitat que utilizan para sus refugios reproductivos. Este hábitat es más abundante en el lado ESTE, sector donde también se tuvo todos los registros de nutria en la isla.

Las playas son muy escasas en isla Santa. No se registró ninguna playa de arena, las únicas playas son de canto rodado, de pequeño tamaño y expuestas al oleaje y un pequeño sector de orilla con acumulación de rocas angulares provenientes del derrumbe de una pequeña cueva.

Las plataformas rocosas también son escasas y de pequeño tamaño, sin embargo algunas de ellas son de importancia para la fijación de organismos intermareales donde forman densas colonias.

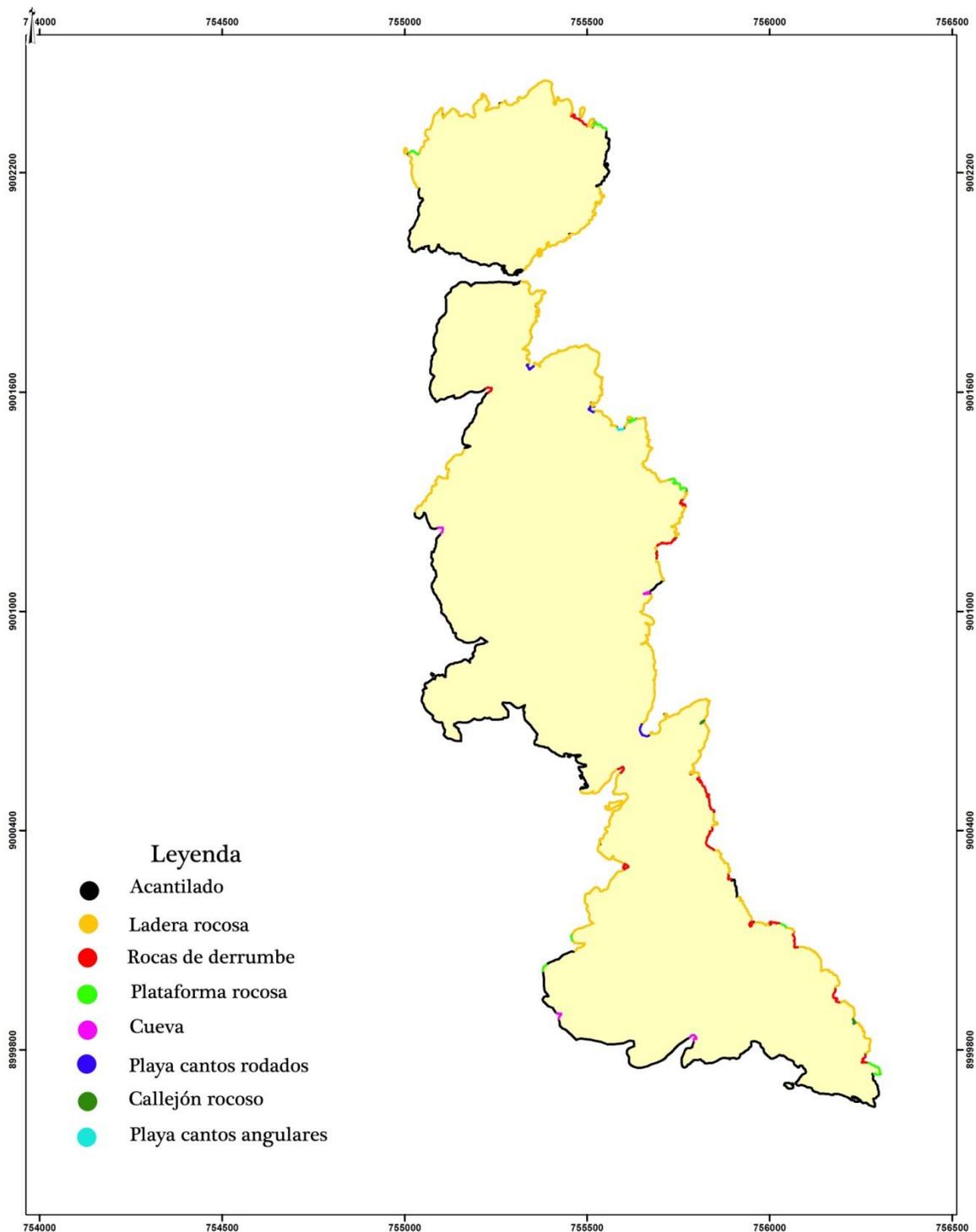


Figura 5. Descripción del tipo de línea de orilla o costa que determina la variedad de hábitats intermareales y supralitorales en isla Santa.

3.5 Objetos de Conservación

La detección de los objetos de conservación es uno de los objetivos principales del presente estudio pues de ellos depende las estrategias de gestión a implementar y que permitirán su conservación. Se eligieron varios puntos de muestreo (estaciones) para detectar y evaluar los objetos de conservación tanto en tierra como en el mar (Figura 1)

3.5.1 Evaluación de poblaciones de aves y mamíferos y zonas de uso en tierra

Se encontró un total de 14 especies de aves y 3 de mamíferos marinos (Tabla 4). En el anexo 3 se detalla las densidades poblacionales de todas las especies de aves registradas durante la evaluación. Los datos en porcentajes poblacionales se dan en la figura 6.

Tabla 4. Aves y mamíferos registrados en isla Santa

Listado de aves avistadas en la Isla Santa - RNSIIPG (Junio 2010)		
Familia	Especie	Nombre común
Sternidae	<i>Larosterna inca</i>	Zarcillo
Laridae	<i>Larus belcheri</i>	Gaviota Peruana
Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
Sulidae	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormoran o cuervo
Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	camanay
Haematopodidae	<i>Haematopus ater</i>	brujillo
Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja
Laridae	<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante
Hydrobatidae	<i>Oceanodroma tethys kelsalli</i>	Golondrina de la tempestad peruana
Accipitrinae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán acanelado
Listado de mamíferos marinos avistados en Isla Santa – RNSIIPG (Junio 2010)		
Otariidae	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo chusco
Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella
Mustelidae	<i>Lontra felina</i>	nutria de mar

De acuerdo a los resultados tenemos que *Sula variegata* es la especie dominante, con una población estimada de 86,500 individuos. En la evaluación (anexo 3) se

encontró hasta 3.7 individuos por m², sin embargo en la mayor parte del área de ocupación por esta especie la densidad no superó el 0.1 por m², siendo el principal motivo el encontrarse en acantilados donde las posibilidades de aposentamiento son limitadas. La zona de anidación activa al momento de evaluación se registro al SUR de la isla (zona El Cabezo) hallándose en una extensión aproximada de 100 m² pero en baja densidad (no mayor a 2 nidos x m²). El área con aposentamiento de parejas en nidos era de aproximadamente 300 m².

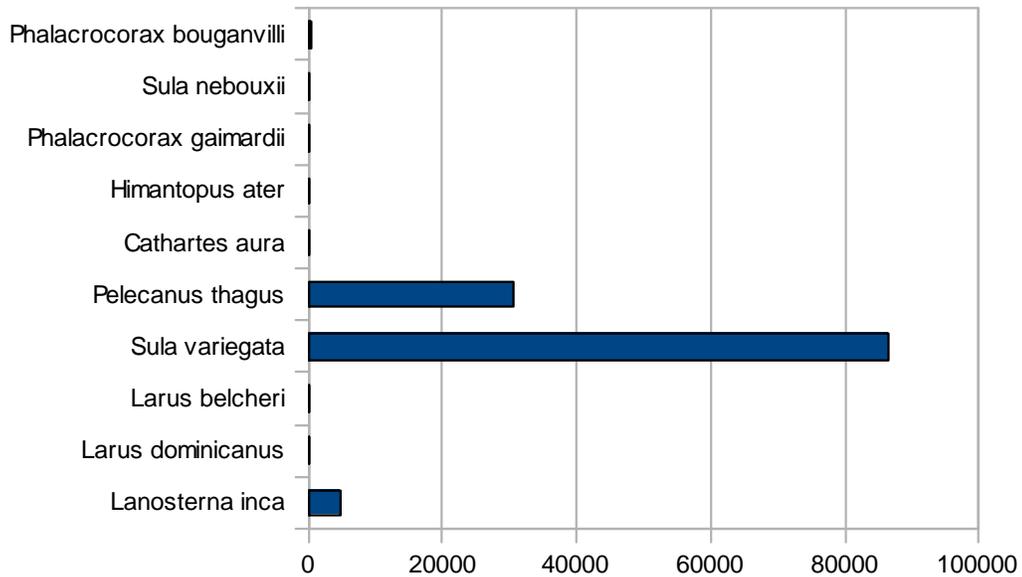


Figura 6. Poblaciones de las aves registradas en isla Santa.

La especie *Phalacrocorax bouganvillii* al momento de la evaluación reportó una población de 450 individuos (reciente llegada); la población es fluctuante, dependiendo su estadía en la isla de la disponibilidad de alimento que oferta la zona; según registros del 2,009 y 2,010 (Agrorural) la especie *Phalacrocorax bouganvillii* no anido en isla Santa.

En la parte central de la isla, próxima a las instalaciones de guardianía y muelle el ambiente geográfico se caracteriza por rocas meteorizadas y pircas (muros de piedra) construidas como base de edificaciones, bordes de caminos y plataformas de almacenamiento de guano. Entre las pequeñas cavidades formadas por piedras de las pircas anida la golondrina de la tempestad peruana *Oceanodroma tethys kelsalli*. En un transecto de 100 m de longitud (a lo largo de una pirca) se registró 4 nidos con huevos y 2 nidos con polluelos. Las áreas reproductivas de la Golondrina de la tempestad Peruana eran desconocidas hasta hace poco. Ayala et al (2008) indica que esta especie anida en la costa central del Perú, en las islas Ferrol, Chao y

Corcovado. En la isla Santa registran un total de 407 nidos activos, incluyendo 92 (22%) con huevos y 7 (8%) con polluelos. La mayor parte de las aves reproductivas se hallaron cerca de la casa al ESTE de la isla, en el SUR y SUROESTE. En lugares donde se registraron aves guaneras en abundancia y altas cantidades de garrapatas, pocas golondrinas fueron halladas. En el SUR y SUROESTE de la isla la humedad contribuye a que algunas pircas estén cubiertas de musgos y algas, en estas paredes no se hallaron aves anidando. Es posible que existan otras áreas de reproducción en la costa peruana (Ayala et al, 2008).

De la misma forma la parte central de la isla Santa al lado ESTE (guardianía) constituye el hábitat de mayor importancia para *Larosterna inca*, habiéndose evaluado un total de 4,738 individuos (zarcillos). Pocos nidos presentaron huevos, sin embargo se logro observar un 2.4 % de juveniles (115 individuos) al momento de la evaluación. Es importante precisar que las áreas descritas en el mapa de distribución de *Larosterna inca* constituyen su único habitat, ofertando refugio y condiciones para anidación. (Área meteorizada, cavidades entre rocas de derrumbe).

La población de *Pelecanus thagus* se estimo en 30,500 individuos, los mismos que mostraron distribución focalizada en puntos de la zona NORTE y SUR de la isla, sin embargo, evidenciaron preferencia para anidación en las partes más altas y en pampas abiertas entre quebradas. Con el apoyo de los guardaislas se graficó las principales zonas de anidación. Al momento de la evaluación no se encontraron nidos activos de *Pelecanus thagus*, sin embargo sobre la zona de anidación se aprecian restos de polluelos de pelícanos hasta en un área de 100 m² mortandad del año 2009. Según los guardianes, en los últimos años, la reproducción de pelicano no fue exitosa, muriendo la totalidad de los pichones.

Para *Phalacrocorax gaimardii* se registró un total de 25 individuos distribuidos principalmente al lado OESTE de la isla, asociados a acantilados y cuevas alrededor de la isla. Se ubicaron un total de 4 nidos activos en la zona SUROESTE.

La gaviota peruana *Larus belcheri* tuvo una población de 87 individuos distribuidos en toda la isla. Sin embargo las principales agrupaciones de gaviota peruana se encuentran asociadas a la zona de anidación de piqueros al SUR de la isla (el cabezo). De manera similar se contabilizo un total de 74 gaviotas dominicanas *Larus dominicanus*. Otras dos especies registradas en la isla son *Haematopus ater* y *Cathartes aura* con 3 y 23 individuos respectivamente.

La población de *Otaria flavescens* en isla Santa al momento de la evaluación mostró un total de 32 individuos, constituidos hasta en un 50% por machos y proporcionalmente un 25% de hembras y juveniles respectivamente.

Tabla 5. Población registrada de Lobo Chusco, isla santa

Población de Lobo chusco <i>Otaria flavescens</i> - Isla Santita (Junio – 2010)	
Coordenadas 09° 01' 05.2 " S, 78° 40' 50.8" O	
Sexo	Nº indiv.
Machos	16
Hembras	8
Juveniles	8
Total	32

Con la evaluación de las poblaciones y áreas de uso principales se elaboró un mapa de zonas de uso (figura 7).

3.5.2 Evaluación objetos de conservación en superficie marina (Aves y mamíferos):

Se evaluó un total de 11 puntos fijos en toda la isla, divididos en 6 puntos fijos en el lado SUR (El Cabezo) y 5 puntos fijos en lado NORTE (la cola). Se contó con el apoyo de 02 guardaislas quienes facilitaron la identificación de los puntos estratégicos y de gran visibilidad del ambiente marino para la evaluación.

De acuerdo a los resultados en la evaluación de puntos fijos se puede observar que el ámbito marino al rededor de la isla tiene una notable actividad de uso de diferentes especies, principalmente aves guaneras, registrándose que el 67.7% de especies utilizaba al momento de la evaluación el ámbito marino para alimentación, un 31.7% para descanso y acicalamiento, y un 0,6% de individuos de varias especies para el nado (Tabla 6).

Entre los mamíferos avistados al lado NORTE de la isla (la cola) se registraron 02 individuos de *Tursiops truncatus* en desplazamiento con rumbo NORTE a unos 200 m de la isla. Asimismo se avistaron en total 03 individuos de *Lontra felina* en las proximidades de la guardianía y el muelle (02 individuos) y 01 individuo al lado SUR de la isla (el cabezo).

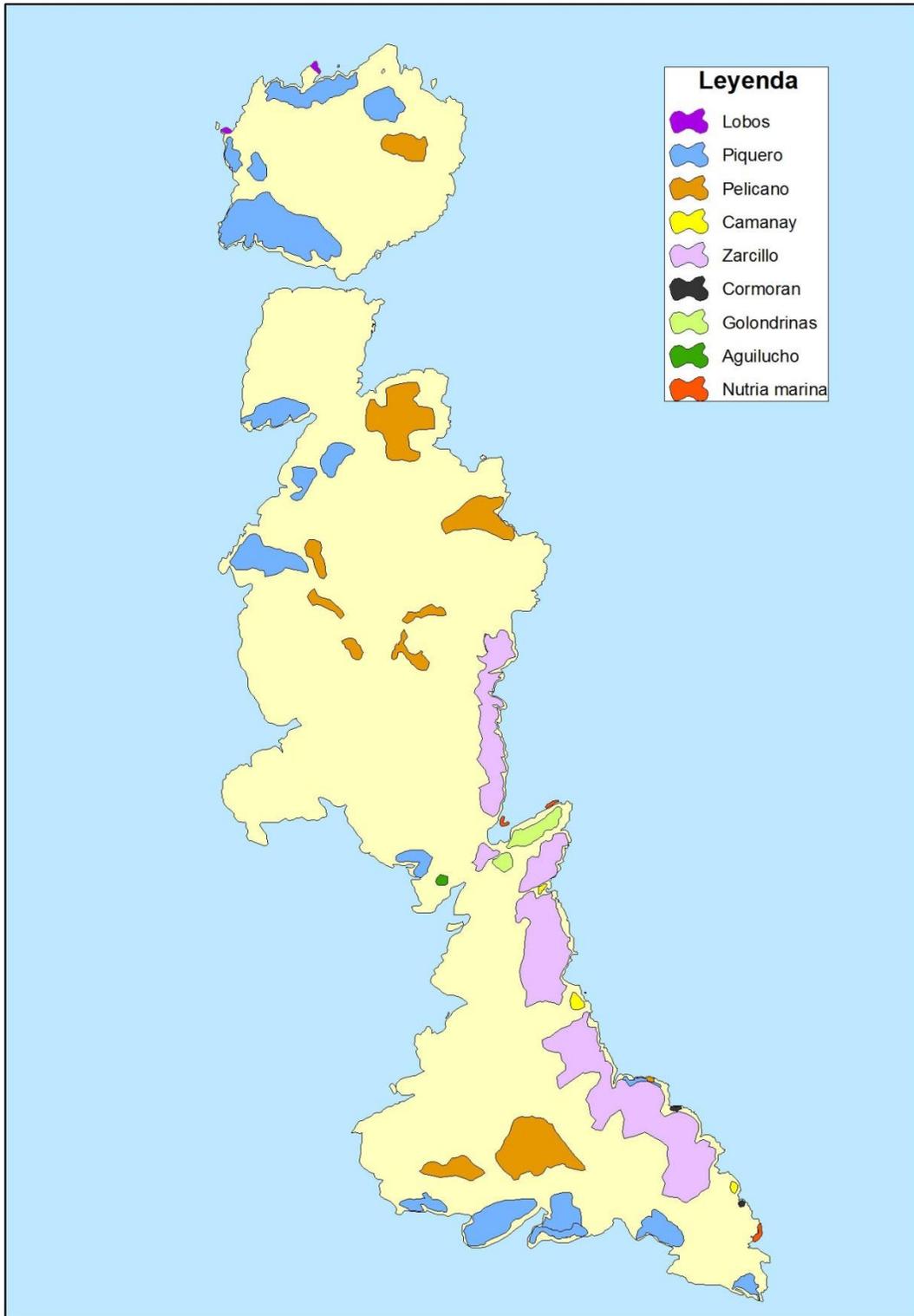


Figura 7. Zonas de uso por aves y mamíferos de la superficie terrestre de isla Santa durante el periodo de evaluación (Junio 2010)

Tabla 6. Total de individuos de aves y porcentaje de actividades en mar.

Condición atmosférica	Especie	Nº individuos	Actividad en mar	%
Despejado/Soleado	<i>Larosterna inca</i>	158	alimentándose	28,5
	<i>Larus belcheri</i>	52	descansando	9,4
	<i>Larus dominicanus</i>	24	descansando	4,3
	<i>Otaria byronia</i>	1	nadando	0,2
Soleado	<i>Sula variegata</i>	210	alimentándose	37,8
	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	8	alimentándose	1,4
	<i>Tursiops truncatus</i>	2	nadando	0,4
	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	1	Descansando	0,2
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	3	Descansando	0,5
	<i>Pelecanus thagus</i>	96	descansando	17,3

El piquero patas azules *Sula nebouxii* fue escaso en la isla, registrándose solo 12 individuos reposando al lado ESTE de la isla. Esta especie de distribución tropical solo utilizaría la isla durante sus desplazamientos de alimentación, sin reproducirse en el lugar.

Se observó un espécimen de gavián acanelado *Parabuteo unicinctus*, cuya presencia se justifica por la poca distancia de la isla a la costa. Se registró 3 carcasas de aves (2 zarcillos y un piquero) comidas por aves de rapiña por lo que se cree pueden haber sido víctimas del gavián.

Solo se registró una pareja de brujillo y una de gaviotín elegante, siendo las aves marinas menos abundantes de la isla.

3.5.3 Detección y evaluación de objetos de conservación submareales (Invertebrados y peces):

Para detectar y evaluar los objetos de conservación que habitan el submareal se evaluó 5 áreas marinas con biotopos diferentes para tratar de describir las comunidades que ahí se encuentran y registrar el mayor número de especies que la conforman. De esta evaluación se obtuvo información para determinar si la comunidad o algunas de las especies que la conforman tienen relevancia para ser consideradas objetos de conservación.

Las especies registradas se muestran en el Anexo 1 y las estaciones de muestreo submareal elegidas se muestran en la tabla 7 donde se detalla las características generales del hábitat:

Tabla 7. Estaciones de muestreo submareal y tipo de hábitat.

ESTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
E1:	Fondo de conchuela gruesa con presencia de tubos de poliquetos <i>Diopatra</i> sp.
E2:	Fondo de arena y conchuela fina al pié de roquedal de orilla
E3:	Fondo rocoso de orilla protegida
E4:	Fondo fangoso con poliquetos <i>Diopatra</i> sp.
E5:	Fondo rocoso de orilla semiprottegida

Comunidades biológicas:

- **La comunidad asociada a conchuela gruesa (E1)** estuvo caracterizada por tener como especie dominante al poliqueto *Diopatra* sp. que es una especie ingeniera, permitiendo que una variada fauna se fije en el lugar puesto que favorece la oxigenación del sustrato y los tubos que construyen son sustrato de fijación para otros organismos, donde destacan las conchas de abanico puesto que sus larvas se fijan ahí. Los bancos de conchas de abanico casi siempre se encuentran asociados a poliquetos que forman tubos que sobresalen de la superficie de los fondos blandos. Aquí se encontraron densidades poblacionales entre 3 a 12 conchas por m², todas de tallas por debajo de la comercial (6.5 cm). (Anexo 2)

Es importante anotar la diversidad de otros moluscos bivalvos como *Transennella*, *Cardita*, *Chione*, *Semele* entre otras, así como del anfioxus (*Branchiostoma* sp.), todos organismos de la infauna que son indicadores de sustratos bien ventilados y aguas productivas.

- **La comunidad de arena y conchuela fina (E2)** el sustrato estuvo dominado por pequeños poliquetos excavadores y por la presencia de anfioxus. El caracol *Nassarius*, a pesar de ser escaso, también es integrante de esta comunidad. Sin embargo se encontró que dentro del sustrato, por debajo de una delgada capa de sedimento limpio, se encontraba acumulada una gran cantidad de sedimento orgánico, lo que explicaría la poca diversidad y abundancia de organismos (anexo 2), siendo utilizadas las capas inferiores por poliquetos excavadores tolerantes a condiciones hipóxicas. Todos los otros organismos registrados pertenecen a la

comunidad de substrato rocoso adyacente que se desplazan sobre el substrato para alimentarse o se encuentran adheridos a las pequeñas rocas del lugar.

- **La comunidad de fondo rocoso de orilla protegida (E3)** está ampliamente dominada por las lapas *Crepipatella dilatata* y por los erizos *Caenocentrotus gibbosus*. La primera es un molusco que se alimenta de plancton, motivo por el cual permanece gran parte de su vida en el mismo lugar, mientras que el erizo *Caenocentrotus* se alimenta de algas. Sin embargo, en todo el submareal, no se registró ninguna especie de macroalgas. Según se observó, el erizo se estaría alimentando de las algas calcáreas costrosas *Lithothamnion* sp. que abundan sobre las rocas tiñéndolas de la coloración rosada que la caracteriza.

Los cnidarios también son abundantes, encontrándose varias especies de anemonas y un zoantido que cubre las rocas en colonias que pueden alcanzar 1 m. Es muy importante la presencia del coral gorgonáceo *Leptogorgia peruviana*, una especie endémica del litoral peruano y que se ha encontrado que tiene sus poblaciones más grandes y prospera en isla Santa. Se encontró una población promedio de 2.6 ind/10 m² con un máximo de 4 ind/10 m². También, en dichos corales, se ha registrado una especie de babosa marina (*Tritonia* sp. nov) que es nueva para la ciencia y está actualmente siendo descrita. Otros integrantes de la comunidad son típicos de substratos rocosos litorales de la Corriente Peruana (Humboldt).

- **La comunidad Fondo fangoso con poliquetos (E4)** está dominada por varias especies de poliquetos (Anexo 1), siendo la más representativa *Diopatra* sp. y por las holoturias *Pseudocnus dubiosus*, un equinodermo indicador de ambientes eutróficos caracterizados por tener alto contenido de materia orgánica y niveles mínimos de oxígeno.

El sedimento se mostró muy inestable por estar conformado principalmente por partículas orgánicas muy finas. Varias especies de pequeños moluscos tolerantes (Anexo 1) se alimentan sobre la superficie y la densidad de *Diopatras* es menor que en otros hábitats donde fue registrada. Por referencias, en aguas más profundas, la diversidad disminuye aun más.

- **La comunidad de Fondo rocoso de orilla semiprotegida (E5)** no es muy diferente a las de las orillas con cierta exposición al oleaje. En el cinturón de zonación más próximo al intermareal *Austromegabalanus psittacus* es la especie dominante formando compactas colonias justo por debajo del oleaje. Por debajo, *Crepipatella dilatata* y por los erizos *Caenocentrotus gibbosus* son dominantes. El caracol negro *Stramonita chocolate*, de gran importancia económica es relativamente abundante con poblaciones en promedio de 7 por m². Lo más resaltante de este

lugar es la abundancia del coral gorgonaceo *Leptogorgia peruviana* con una densidad poblacional de hasta 6 individuos por 10 m² y un promedio de 4.4 ind/10 m²) siendo este lugar (E5) la población más grande que se conoce en todo su rango de distribución.

Las comunidades que mostraron mayor riqueza de especies fueron las asociadas al submareal rocoso protegido y la de arena con conchuela. La de menor riqueza de especies fue la asociada a fango. El análisis de los datos comunitarios se hace en la sección 3.5.5.

3.5.4 Detección y evaluación de objetos de conservación intermareales:

En isla santa se registró 3 tipos de comunidades intermareales principales (Tabla 8), las asociadas a: Comunidades de mitílidos intermareales (Chorales); playas de cantos rodados; paredes intermareales. Existe otra comunidad intermareal de interés, la asociada a cirrípedos intermareales (picoloros), pero que no pudo ser evaluada por encontrarse en los sectores de mayor rompiente.

Tabla 8. Estaciones de muestreo intermareal y tipo de hábitat.

ESTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
E6:	Comunidad de mitílidos intermareal (<i>Brachidontes purpuratus</i>)
E7:	Comunidad asociada a paredes rocosas intermareales
E8:	Comunidad asociada a playa de cantos rodados

- **Comunidad de mitílidos intermareal (Choral) (E6):** Es una comunidad ampliamente dominada en biomasa por los mitílidos *Brachidontes purpuratus* “chorito purpura” que se constituye como una especie ingeniera, teniendo asociada una importante comunidad de organismos que los usan como refugio y, en menor número, como alimento. Es la segunda especie más importante en número en esta comunidad, con densidades estimadas de 14480/m². La población encontrada fue de características maduras, es decir, con una buena distribución de tallas y con especímenes de gran tamaño para la especie, además, como se ha observado en otras localidades, el número de individuos menores de 10 mm (reclutas de la colonia) es el rango dominante de tallas, influyendo en el % de acumulación de tallas (Figura 8). Esta especie de mitílidos vive en la zona intermareal media y superior y aprovecha en alimentarse cuando sube

la marea o es cubierto por las olas, aprovechando la capa superior de la masa de agua donde abunda el plancton del que se alimenta. Sus densas colonias, que en este caso llegaban a tener más de 20 cm de espesor, se desarrollan mejor sobre plataformas rocosas intermareales.

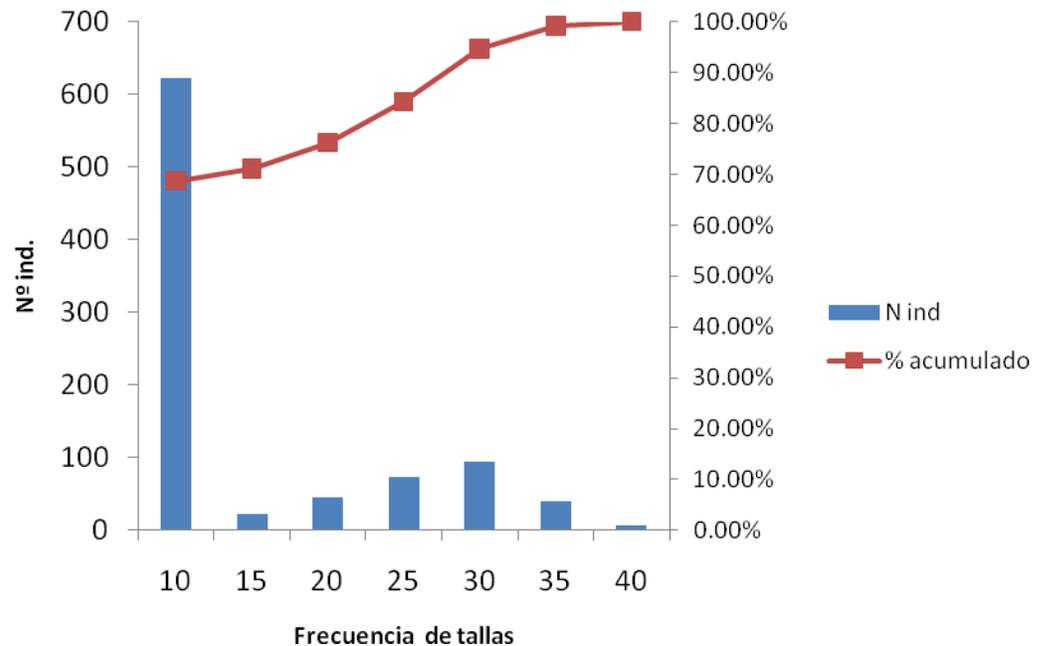


Figura 8. Estructura de tallas de la población de *Brachidontes purpuratus*. Estación E6, Isla Santa (agosto 2010).

La complejidad estructural de la colonia (choros adheridos unos a otros por ligamentos) es el refugio de una enorme cantidad de organismos (Anexos 1 Y 2) que sirven de alimento a un importante número de especies indirectamente asociadas a la colonia. También, juveniles de varias especies permanecen aquí cuando son pequeños para protegerse, migrando posteriormente.

En las colonias de choritos púrpura, la especie dominante en número de individuos fueron los ofiuros (*Ophiactis kroyeri* complex) con un valor estimado de más de 27 mil individuos por m². Estos equinodermos de pequeño tamaño (unos 2 a 3 centímetros con los brazos estirados) se alimentan de detritus orgánico y por tanto su función dentro de la colonia es de fundamental importancia pues eliminan el exceso de materia orgánica que aquí se acumula, sin lo cual la actividad bacteriana de descomposición reduciría el oxígeno disponible imposibilitando el

asentamiento de una comunidad más diversa. Se encontró un enorme número de pequeñas anémonas *Phymactis clematis* viviendo aquí. La población estaba conformada por individuos menores a un centímetro, la mayoría menor a 0.5 cm. Es de suponer que posteriormente migran pues los adultos no se encuentran aquí, sino en pequeñas pozas intermareales y en la franja inferior de las rocas intermareales. Los juveniles pequeños de moluscos también fueron abundantes (Anexo 2), resaltando *Scurria bohmita*, una pequeña lapa intermareal, y *Chiton cumingsi*, un quitón ampliamente distribuido en ambientes rocosos inter y submareales pero que, al parecer, estas colonias son un importante hábitat que permite la supervivencia de sus juveniles llegando a tener más de 5500 ind/m². La población encontrada de caracol negro *Stramonita chocolata* también es de mucho interés pues es una especie de interés comercial de la cual se sabe poco sobre sus primeros estadios de vida. Según lo encontrado, los chorales intermareales podrían ser un importante hábitat para sus juveniles pequeños pues se les ha encontrado en densidades de alrededor de 500 ind/m², todos pequeños juveniles de menos de 1 cm de longitud. La diversidad de crustáceos aquí también fue notoria pues se encontró un importante número de especies típicas del intermareal (Anexo 2), donde destacan los cangrejos (9 especies) cirrípedos (2 especies) y los isópodos, estos últimos en densidades importantes (1296 ind/m²). Como se puede ver en la figura 10, esta comunidad mostró ser la de mayor riqueza biológica en el área evaluada.

- **Comunidad asociada a playa de cantos rodados (E8):** Uno de los hábitats marinos litorales más extremos para la vida son las playas de cantos rodados. Estas playas están caracterizadas por recibir oleaje permanentemente lo que genera que las piedras rueden constantemente originándose los cantos rodados. Son muy pocas especies de macrofauna las que pueden desarrollarse aquí pues el rodamiento de las rocas causa su destrucción. En isla santa solo existen 3 pequeñas playas de cantos, siendo la más grande de 27 metros de ancho, lugar donde se hizo la evaluación (E8). Aquí solo se registró 2 especies viviendo debajo de las rocas, siendo el cangrejito de rocas *Cyclograpsus cinereus* el mejor representante de la comunidad con unos 200 ind/m². Otro representante fue un poliqueto pisionidae no determinado que se estima su población en unos 30 ind/m². Es posible que exista alguna otra especie pero por las condiciones del mar (oleaje intenso) no fue posible ampliar el muestreo.

Comunidad asociada a paredes rocosas intermareales (E7): La comunidad en paredes poco expuestas al oleaje no mostró tener alta densidad como sí ocurre en zonas de rompiente con la comunidad de cirripedios intermareales (no evaluada). Aun así, la zonación es reconocible (Figura 9). Las rocas de este hábitat está dominada por el alga calcárea incrustante cf. *Lithothamnion* sp. que les da la coloración rosácea característica, con cobertura del 100% en la zona media del intermareal. Los moluscos de la familia Trochidae (*Tegula* spp.) son los moluscos más abundantes que se distribuyen en toda el área intermareal. El cinturón supralitoral es bastante pobre, con dominancia principalmente de caracoles *Littorina peruviana* y *L. araucana*, ambas con densidades similares. El cirripedio *Jehlius cirratus* es muy escaso o inexistente a diferencia de lo que ocurre en la parte supralitoral de las plataformas rocosas donde si es muy abundante. El cangrejo araña *Grapsus grapsus* es abundante en este estrato, observándose juveniles y adultos. En el borde entre el supralitoral y el intermareal superior se encuentra una franja bien definida del alga *Ahnfeltia durvillaei*, indicadora típica de este estrato. Entre los moluscos del intermareal superior, el chorito purpura *Brachidontes purpuratus* es dominante pero sólo está presente en grietas y cornisas protegidas del oleaje, lo mismo ocurre cirripedio *Jehlius cirratus*. Entre los moluscos móviles, la presencia de las lapas (*Scurria* spp.) es notoria como uno de los ramoneadores de mayor tamaño. El intermareal intermedio es dominado por el quitón espinoso *Acanthopleura echinata* que se alimenta activamente de algas costrosas. También es notoria la presencia de las estrellas sol *Heliaster helianthus* que acosan y depredan a los choros y caracoles del intermareal superior. El intermareal inferior es ampliamente dominado por los erizos *Tetrapyrgus niger*, que salen desde el submareal a raspar las algas costrosas del lugar. También es abundante la holoturia *Patallus mollis* tiene una población importante en este sector del intermareal, pero muy cerca al límite inferior pues es un organismo que no resiste la desecación. Son frecuentes las estrellas naranjas *Stichaster striatus*, depredadoras de pequeños erizos y moluscos, así como las anémonas *Phymactis clematis*, los organismos que ocupan el nivel más bajo de la zonación intermareal.

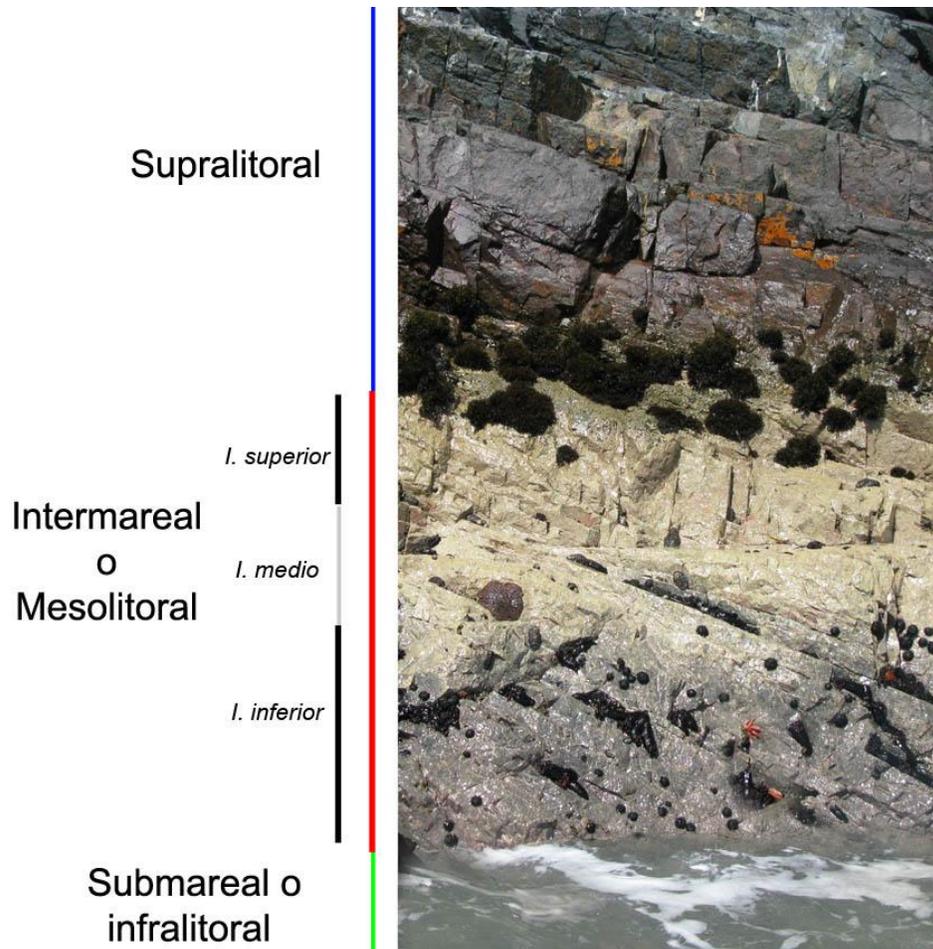


Figura 9. Zonación del intermareal de pared rocosa poco expuesta al oleaje en isla Santa (junio 2010)

Análisis comunitario:

Se analizó cuantitativamente las principales comunidades del lado ESTE de la isla. Otras comunidades no fueron accesibles.

Las comunidades analizadas que mostraron mayor riqueza de especies fueron las asociadas a las colonias de choros intermareales y en el submareal las asociadas a fondos rocosos protegidos del oleaje. La de menor riqueza de especies fue la asociada a fango, condición común en la mayoría de localidades pues este ambiente, por la alta carga de materia orgánica, mantiene bajos niveles de oxígeno que afectan la diversidad. Es poco frecuente que las comunidades asociadas al submareal rocoso sean poco diversas, sin embargo, en isla Santa se encontró que la riqueza de especies era baja (Figura 10), no superando las 35 especies registradas. Una explicación se debería a la gran turbidez que usualmente presenta

las aguas de esta isla, la que ocasiona que las macroalgas no se puedan establecer en el submareal por falta de luz, estando los organismos de la comunidad restringidos a aquellos que filtran plancton y materia orgánica del agua y aquellos que pueden ramonear la película de microalgas y algas costrosas de las rocas. La comunidad con menos riqueza fue la de playa de cantos rodados, hábitat de condiciones extremas que no permite el asentamiento de una diversidad importante pero que contiene especies altamente adaptadas a este medio.

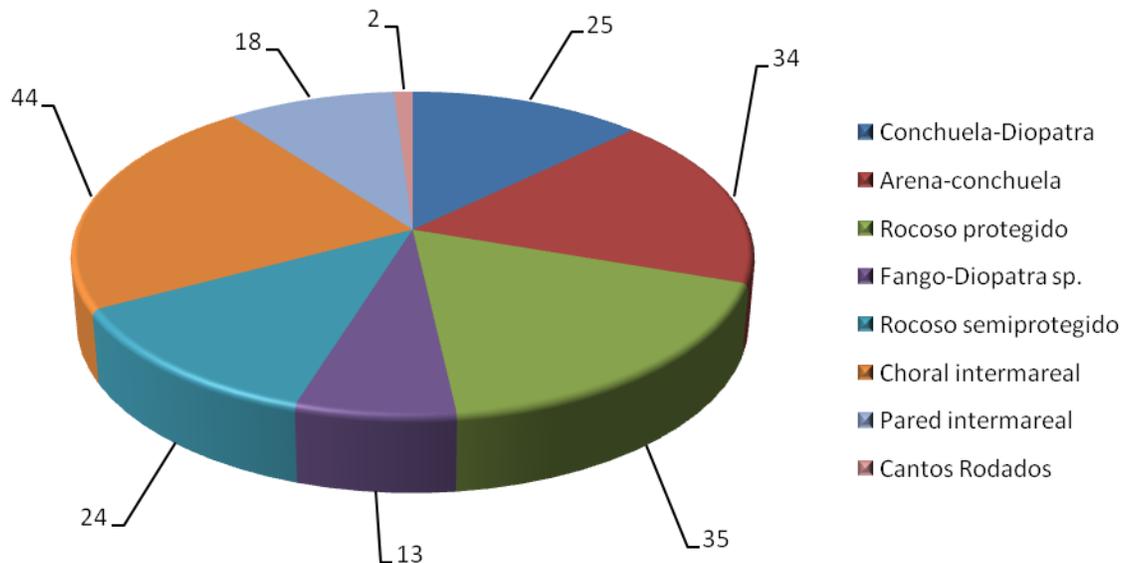


Figura 10. Riqueza de especies según el hábitat evaluado. Isla Santa.

El análisis de la información cuantitativa entre 4 comunidades biológicas (Tabla 8) nos permite apreciar que, en general, las comunidades biológicas de isla Santa son poco diversas, con baja riqueza y con índices de diversidad que no llegan a los 2 bits. Excepto la estación E8 (cantos rodados) la dominancia en todas las comunidades fue baja, esto debido a que son varias las especies con número elevados de individuos lo que le da una equidad significativa a la composición de las comunidades. Incluso la comunidad intermareal de choros presenta una equidad alta (dominancia baja) pues, además de los choros, varios moluscos, los ofiuros y las anémonas son también muy abundantes. En la E8 la dominancia es significativamente alta pues solo una de las 2 especies existentes (cangrejito de rocas *Cyclograpsus cinereus*) es ampliamente dominante. Al comparar todas las estaciones de muestreo en base a las especies registradas en cada una de ellas, encontramos que existen 4 asociaciones comunitarias particulares claramente diferenciadas en el análisis de similitud (Figura 11).

Tabla 8. Parámetros comunitarios en las estaciones de muestreo analizadas

Índices	Estaciones de muestreo			
	E1: conchuela	E4: fango	E6: choral intermareal	E8: cantos rodados
Nº especies	15	8	33	2
Individuos	130	33	3847	16
Dominancia D	0.312	0.245	0.266	0.781
Diversidad Shannon	1.634	1.669	1.772	0.377
Equitatividad Simpson	0.688	0.755	0.734	0.219

La estación E8 (cantos rodados) muestra ser una comunidad única, y no comparte especies con otras comunidades. Las estaciones E6 y E7 (intermareales) se unen en el dendrograma por tener en común buena parte de sus especies, las cuales no se encuentran en otros hábitats. Las estaciones E1, E2, E3 y E5 se reúnen por compartir especies, especialmente comunes tanto en la arena como en las rocas, sin embargo hay mayor enlace entre la E3 y E5 donde el componente rocoso es mayor. La E6 (fango) se aísla de este grupo por tener algunas especies exclusivas, asociadas a fondos hipóxicos. Al hacer el análisis de similitud basado en la abundancia de cada especie (Figura 12), la separación de las comunidades es notoria, lo cual concuerda con los resultados esperados pues el esfuerzo de muestreo estuvo orientado a evaluar comunidades diferentes. Las estaciones E6 (choral intermareal) y E8 (cantos rodados) por no compartir especies ni abundancias con las otras 3 estaciones.

La E1 y E2 tienen un enlazamiento débil (0.2 de índice de similitud) basado en algunas especies que comparten, pero sobre todo por tener la misma especie dominante que es el poliqueto *Diopatra* sp. La relación de E2 (roca y conchuela) es aun más débil pues solo comparte algunas especies que pueden ser encontradas sobre rocas o sobre sedimento, pero mantiene independencia por el número importante de especies de substrato duro. Es importante anotar que la concha de abanico, *Argopecten purpuratus*, estuvo presente en las estaciones E1, E2 y E4, justamente las estaciones que muestran cierta similitud, sin embargo, las diferencias ambientales mantienen comunidades con estructura diferente, pese a lo cual el bando de concha de abanico se mantiene presente, mostrando la gran adaptabilidad ambiental de este molusco.

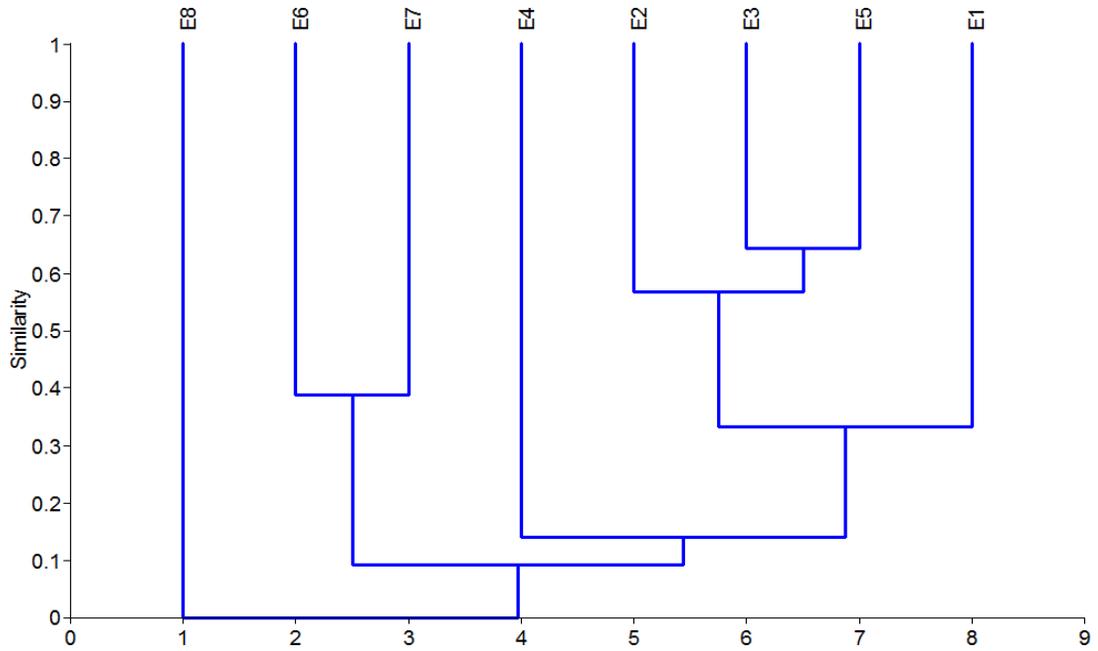


Figura 11. Análisis de similitud de Bray-Curtis entre las estaciones de muestreo basado en la ocurrencia de especies. Donde E1: Conchuela y Diopatra; E2: Roca-conchuela; E3: Roca-arena; E4: Fango y poliquetos; E5: Roca-arena; E6: Choral intermareal; E7: Pared intermareal; E8: Cantos rodados intermareal

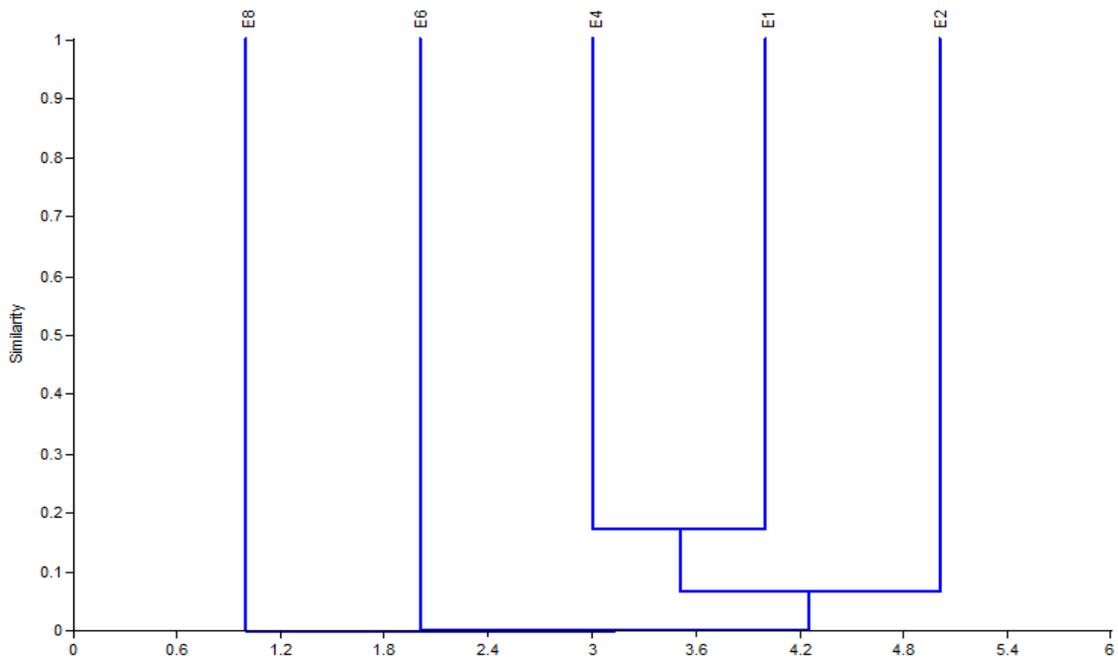


Figura 12. Análisis de similitud de Bray-Curtis entre las estaciones de muestreo basado en la abundancia de las especies. Donde E1: Conchuela y Diopatra; E2: Roca-conchuela; E4: Fango y poliquetos; E6: Choral intermareal; E8: Cantos rodados intermareal.

3.5.5 Objetos de conservación detectados

Los objetos de conservación tanto terrestres como subacuáticos fueron reconocidos y valorados durante las evaluaciones poblacionales y comunitarias, así como en el inventario biológico. Las especies potencialmente objeto de conservación fueron clasificadas de acuerdo a su grado de amenaza.

Para priorizar los objetos de conservación del AMP isla Santa se ha establecido una ponderación tomando como base el grado de amenaza establecido para las especies según diferentes clasificaciones y criterios de zonificación, una de ellas es la utilizada por la IUCN (2007) (Figura 13).

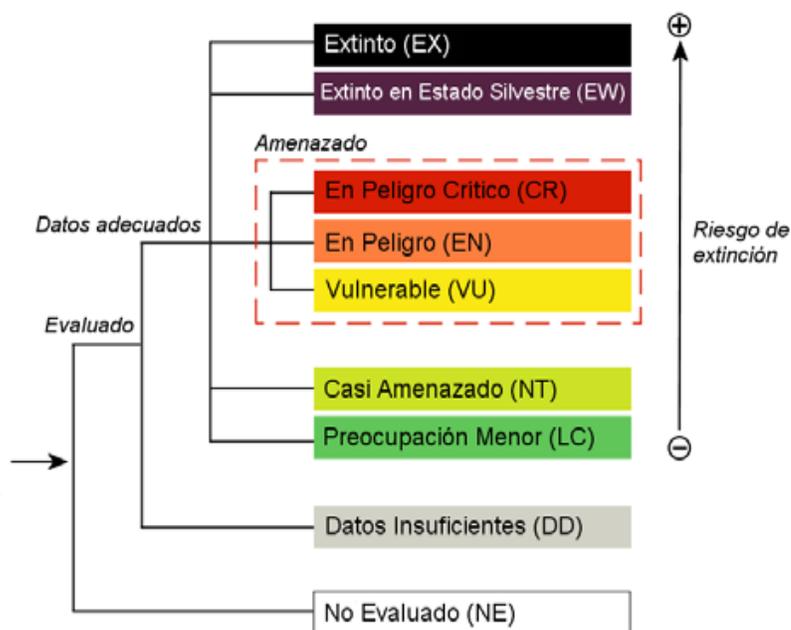


Figura 13. Clasificación de la IUCN (2007) de grados de amenaza de la fauna silvestre.

Otra clasificación propia para el Perú es la expresada en el Decreto Supremo N°034-2004-AG. (Tabla 9).

Tabla 9. Categorías de especies amenazadas en Perú, DS N°034-2004-AG.

Categorías	Siglas
En Peligro Crítico	CR
En Peligro	EN
Vulnerable	VU
Casi Amenazado	NT

Utilizando los criterios anteriores se ha elaborado una ponderado de prioridades de conservación de especies amenazadas, donde un valor de 1 es la de mayor prioridad y 5 la de menor (Tabla 10)

Tabla 10. Especies amenazadas y priorización ponderada por la Unidad Marino Costera-SERNANP

Categorías	Siglas	Prioridad
En Peligro Crítico	CR	1
En Peligro	EN	2
Vulnerable	VU	3
Casi Amenazado	NT	4
Preocupación Menor	LC	5

Adicionalmente se considera la legislación nacional que protege especies marinas diversas, otorgándoseles prioridad uno (1) a todas ellas (Tabla 11)

Tabla 11: Especies Marinas Bajo Protección Legal. Priorización ponderada por Unidad Marino Costera-SERNANP.

Especie	Norma	Prioridad
Cetáceos menores: Delfín oscuro o chancho marino (<i>Lagenorhynchus obscurus</i>); Tonino o Marsopa espinosa (<i>Phocoena spinipinnis</i>); Bufeo (<i>Tursiops truncatus</i>); Delfin común (<i>Delphinus delphis</i> y <i>D. caper</i>) y otros cetáceos menores..	Ley N°26585 (09.04.96) y D.S. N°002-96-PE (Reglamento de la ley)	1
Cetáceos mayores: Ballena Azul (<i>Balaenoptera musculus</i>), Ballena Minke (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>), Ballena Sei (<i>Balaenoptera borealis</i>), Ballena Bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>), Ballena Aleta (<i>Balaenoptera physalus</i>), Ballena Jorobada (<i>Megaptera novaeangliae</i>), Ballena Franca (<i>Eubalaena spp.</i>), Ballena Esperma o cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)	D.S.N°026.2001-PE (29.06.2001)	1
Tortugas (Tortuga dorso de Cuero, Tortuga Verde, Tortuga de Carey y Tortuga de Mar Pequeña o Pico de Loro).	R.M.N°103-95-PE, Ratificado por el D.S.N°026.2001-PE	1
Caballito de Mar (<i>Hippocampus ingens</i>)	R.M.N°306-2004-PRODUCE (19.08.04)	1

Adicionalmente, para determinar los objetos de conservación, se ha considerado dar prioridad “1” a cinco criterios de valoración de objetos de conservación fundamentales para la conservación de los ecosistemas y especies marino costeras (Tabla 12).

Tabla 12: Criterios de Zonificación Ponderados UMC-SERNANP

Categorías	Siglas	Prioridad
Banco Natural	BN	1
Hábitat Clave	HCI	1
Especie Clave	ECl	1
Endémico	End	1
Distribución Restringida	DRes	1

Los conceptos sobre los que se basa esta categorización utilizada por el SERNANP son:

Banco Natural:

Área geográfica en la cual, debido a su configuración geomorfológica y a la presencia de un sustrato y nutrientes apropiados, permite el establecimiento de una comunidad biológica asociada en la cual es dominante una o varias especies bentónicas que son de interés comercial. Estas poblaciones proveen de huevos, larvas o juveniles a áreas adyacentes asegurando niveles aprovechables para consumo humano. Para efectos de esta zonificación se está considerando la protección del área núcleo de los bancos naturales.

Hábitat Clave:

Espacio que comparten varias especies, caracterizado por cierta uniformidad de las condiciones bióticas y abióticas que, manteniéndose, garantizan la dinámica y el tamaño poblacional de las especies. Como objeto de conservación alberga especies representativas de la diversidad biológica del lugar, especies amenazadas y/o especies consideradas recursos hidrobiológicos. Para el presente documento el hábitat clave debe albergar una densidad poblacional importante de las especies objetivo que alberga, mayor o en mejor estado de salud para fines de conservación. Estos hábitat, al ser muchas veces de gran extensión, se consideran para protección el área núcleo (de mayor diversidad y/o abundancia).

Especie Clave:

Es aquella que tiene un efecto relevante sobre la estructura de la comunidad biológica en la que vive. Su retirada altera la estructura de las redes tróficas, y sus efectos se propagan en cascada por dichas redes. Además, para la presente zonificación, se considera a la especie de la cual depende en gran medida toda una comunidad, por servir como sustrato u hospedero a los integrantes de la misma (especie ingeniera).

Endémico:

Concepto que indica que la distribución de un taxón está limitado a un ámbito geográfico reducido, no encontrándose en forma natural en otra parte del mundo.

Distribución Restringida:

Las especies, dependiendo de su dispersión, ocupan grandes territorios o pueden estar restringidas a pequeños espacios, dependiendo de sus capacidades o la historia de su evolución. Diversos estudios sobre conservación de especies, señalan que las especies son vulnerables cuando sus poblaciones tienen una distribución restringida. Para el presente trabajo, se refiere a las especies que, dentro de su rango de distribución, sus poblaciones se concentran en mucha mayor densidad en ciertos espacios geográficos reducidos, pudiendo ser una especie endémica, pero estar restringida sus mayores densidades de población a espacios menores que su área de endemismo.

Con los criterios anteriores se estableció una ponderación de los objetos de conservación identificados en el AMP isla Santa (Tabla 13). En el ámbito terrestre el mayor número de objetos de conservación fueron las aves (14 especies) dentro de las cuales se encuentran las aves guaneras que el Decreto Supremo N°034-2004-AG considera En Peligro (EN) como el piquero, guanay y la chuita (Tabla 13).

También se registró al pingüino de Humboldt, especie considerada en peligro. La golondrina de la tempestad peruana tiene en esta isla un tratamiento especial pues es uno de los pocos lugares en el mundo donde anida, por lo que su conservación aquí es prioritaria.

Tabla 13. Principales objetos de conservación detectados en isla Santa (Junio del 2010)

Nombre Científico	Nombre común	Grado Amenaza	Prioridad
Objetos de Conservación Terrestres			
<i>Larosterna inca</i>	Zarcillo	DS34 VU	3
<i>Larus belcheri</i>	Gaviota Peruana	IUCN LC	5
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	IUCN LC	5
<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	DS34 EN	2
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	DS34 EN	2
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita	DS34 EN	2
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormoran o cuervo	IUCN LC	5
<i>Sula nebouxii</i>	Camamay	IUCN LC	5
<i>Haematopus ater</i>	Brujillo	IUCN LC	5
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano	DS34 EN	2
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja	IUCN LC	5
<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante	IUCN NT	4
<i>Oceanodroma tethys kelsalli</i>	Golondrina de la tempestad peruana	UMC ECI	1
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho grande	IUCN LC	5
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo chusco	DS34 VU	3
		IUCN LC	5
<i>Lontra felina</i>	Nutria de mar	DS34 EN	2
		IUCN EN	2
<i>Spheniscus humboldtti</i>	Pingüino de Humboldt	IUCN VU	3
		DS34 EN	2
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	IUCN LC, Ley 26585	1
Guano de la Isla	Hábitat	UMC HaCI	1
Objetos de Conservación subacuáticos			
<i>Leptogorgia peruviana</i>	Gorgonia peruana	UMC End	1
		UMC DRes	1
<i>Argopecten purpuratus</i>	Concha de abanico	UMC BN	1
<i>Brachidontes purpuratus</i>	Chorito purpura intermareal	UMC Ecl	1
		UMC HaCI	1
<i>Hippocampus ingens</i>	Caballito de mar	UMC DRes, RM306	1
Fondo de conchuela con poliquetos	Hábitat	UMC HaCI	1
Rocas de derrumbe	Hábitat	UMC HaCI	1
Litoral rocoso submareal (Orilla rocosa)	Hábitat	UMC HaCI	1

Se detectó 3 especies de mamíferos marinos en la isla, todas en poblaciones muy bajas. Es de primordial interés la nutria marina pues es la especie de nutria más

amenazada del mundo. Tanto la especie como su hábitat de madriguera están considerados objetos de conservación.

Dentro de los objetos de conservación subacuáticos, la concha de abanico es la especie prioritaria puesto que el banco natural de isla Santa es de gran valor para la población local de pescadores y se encuentra bajo presión, tanto por explotación como por las condiciones desfavorables ambientales. Es prioritario el manejo de este recurso por medio de acuicultura y control de la extracción, además de investigación. IMARPE lleva varios años evaluando el banco natural y establece los límites aproximados de los mismos (figura 14), reconociendo las áreas núcleo del banco y el área de expansión del mismo. Durante nuestra evaluación encontramos que el recurso está presente en todo el ámbito indicado tanto como núcleo como en el área de expansión, exceptuando el islote Santita donde no se buceó. Para esta especie, se está considerando la protección estricta del núcleo del banco natural para asegurar la permanencia del recurso.

Entre las especies registradas, es de singular valor el octocoral “gorgonia peruana”, especie endémica del litoral peruano que tiene en esta isla su mayor población. Esta especie es ocasionalmente extraída para ser vendida a artesanos. El uso de redes también afecta sus poblaciones al quedar incidentalmente enredadas en ellas. La contaminación también podría restringir su desarrollo.

Los choritos intermareales son una especie ingeniera de gran valor pues de ellos depende una comunidad muy diversa. No se ha encontrado amenazas directas pero es importante observar que esto no ocurra.

El caballito de mar solo fue registrado por un ejemplar varado, sin embargo su presencia indica la posible existencia de una población en las inmediaciones de la isla. Los *Hippocampus* están protegidos a nivel internacional por el CITES y en el Perú por la Resolución Ministerial N° 306-2004-PRODUCE que prohíbe su extracción y comercialización.

Varias especies consideradas recursos hidrobiológicos (cangrejos, pulpos, caracoles, peces) viven asociados al litoral rocoso submareal (orilla rocosa) por lo que considerar como objeto de conservación al hábitat permite conservarlos en su conjunto. En la figura 15 se ejemplifica la distribución de uno de estos recursos, el caracol negro (*Straminita chocolata*).

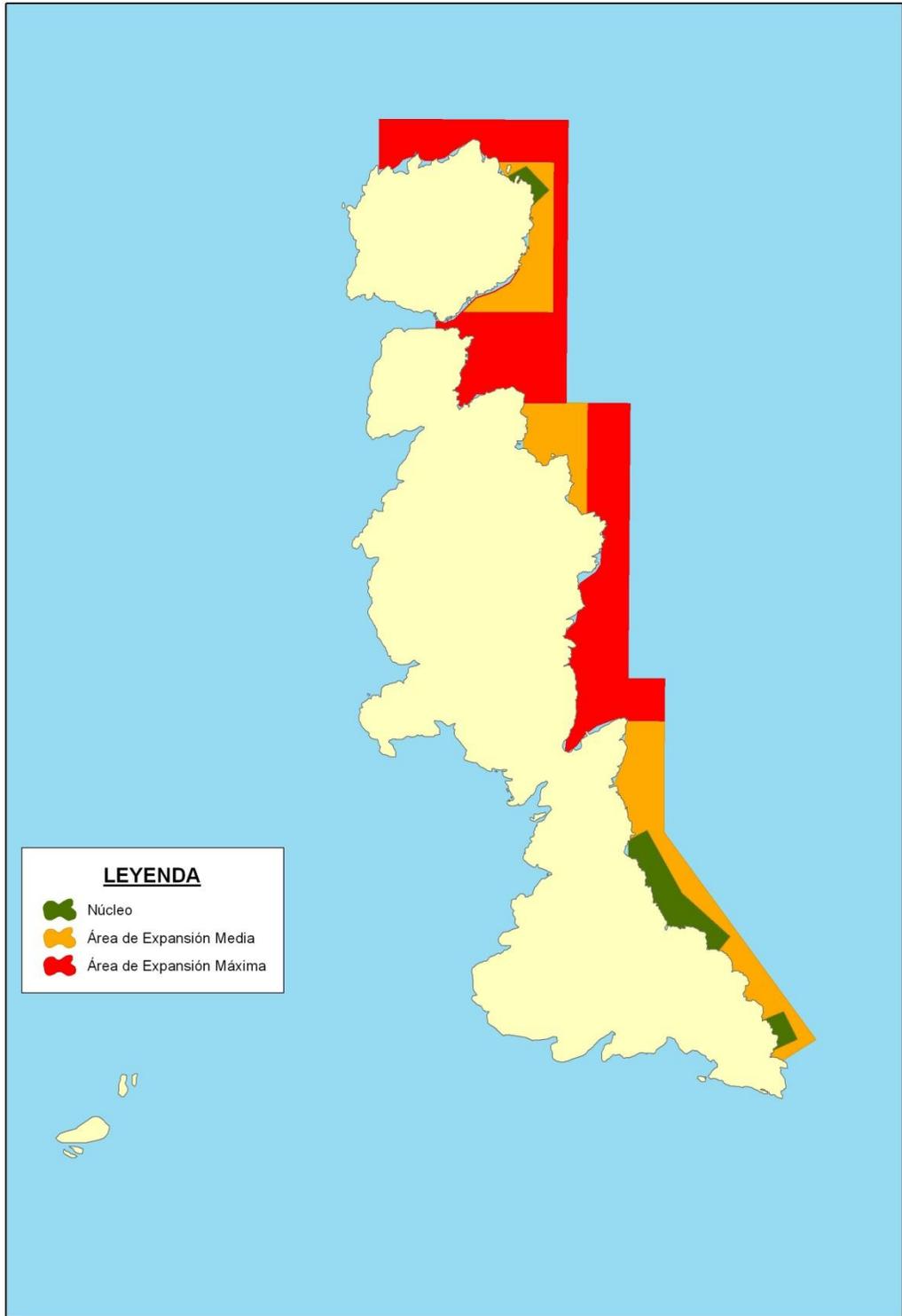


Figura 14. Área de distribución del banco de *Argopecten purpuratus*, según IMARPE (2009)

El caballito de mar es además una especie que vive asociada a fondos arenosos o de conchuela con abundancia de tubos de poliquetos. Se desconoce su población y

distribución pero se le da a este hábitat como ámbito potencial para la población local (Figura 15)

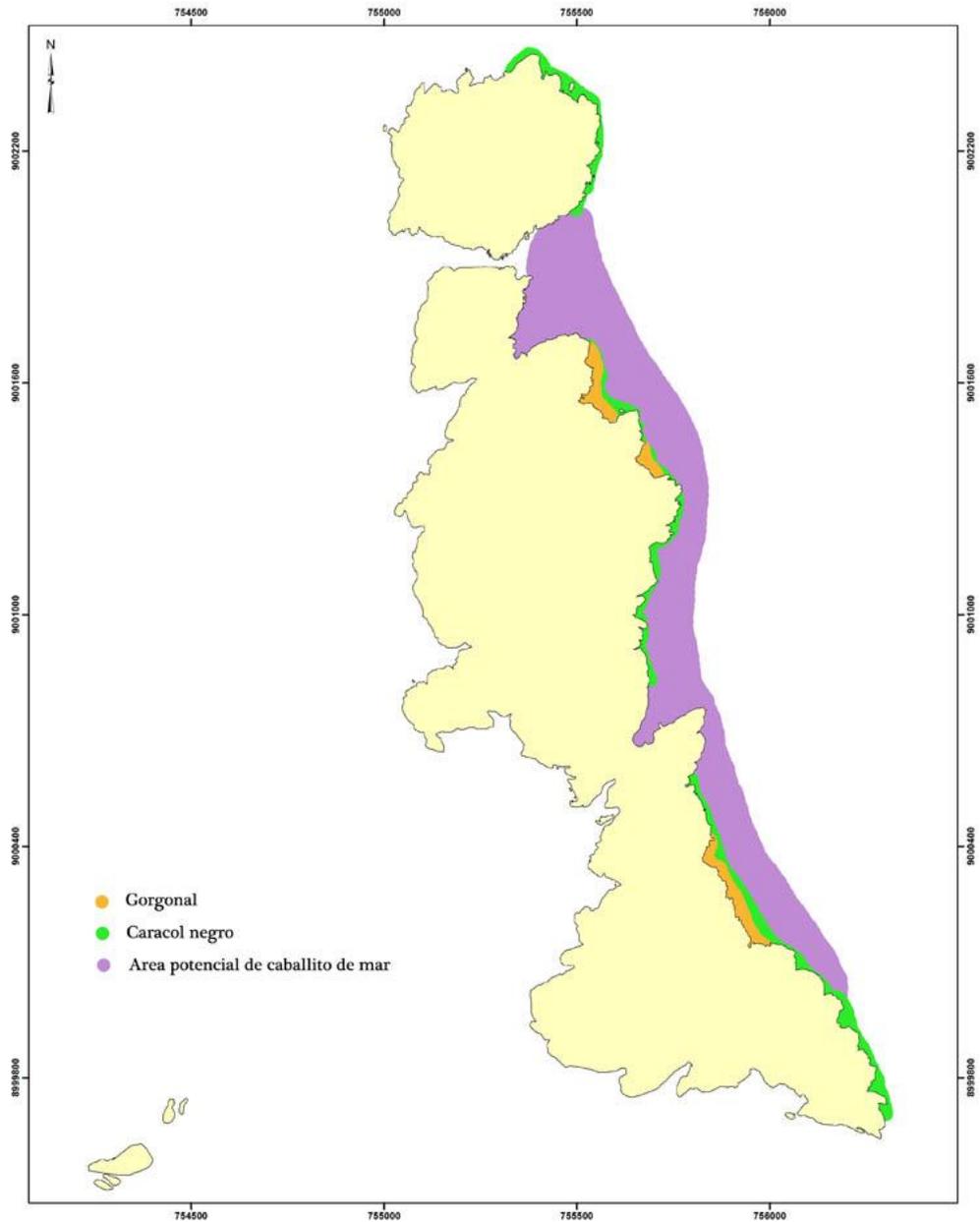


Figura 15. Distribución estimada de 3 de los objetos de conservación submarinos detectados. El área de distribución del caracol negro es la misma que para otros recursos del submareal rocoso.

Otras especies que pueden ser consideradas objetos de conservación fueron registradas durante la evaluación y otras más de manera indirecta en los talleres participativos desarrollados por el SERNANP con la comunidad pesquera artesanal de la Caleta de Coischo- Chimbote, desarrollados el 29 y 30 de junio y el

17 y 18 de septiembre del presente año. Aquí los pescadores informaron de todas las especies que ellos capturan en las inmediaciones del área marina de la isla y en el propio litoral de la misma, separando los hábitats como peces de superficie, de fondo y de peña lo que vendría a ser peces pelágicos, de fondo blando y de fondo rocoso. Además se mencionó que existen varias especies de invertebrados marinos “mariscos” que son explotadas en la isla (Tabla 14), todos por buceo con compresora. Sólo la concha de abanico y la navajuela son de fondos blandos mientras que el resto están asociados a fondos rocosos.

Tabla 14. Especies hidrobiológicas capturadas por los pescadores de Coishco, según resultados de talleres participativos.

Peces Superficiales	Peces de Fondo	Peces de Peña	Mariscos
Lorna	Coco	Pintadilla	Pulpo
Machete	Cachema	Congrio	Caracol negro
Pejerrey	Lornita	Cherlo	Almeja
Mojarrilla	Pintadilla	Chita	Concha de Abanico
Coquito	Lenguado	Trambollo	Navajuela
Cachema		Morena	Chanque
Lisa		Borracho	Cangrejo
Anchoveta		Peje Sapo	
Pintadilla		Peje Diablo	
Caballa		Peje Blanco	
		Palmera	

Se ha considerado objetos de conservación al litoral rocoso submareal así como los fondos de conchuela con poliquetos (Tabla 10), los primeros por congregan un número importante de especies que incluyen recursos hidrobiológicos y especies prioritarias para su conservación, y los segundos porque de ellos depende especies tan importantes como las conchas de abanico y caballitos de mar, además de un número importante de especies. De esta manera se pretende que su manejo sirva para proteger a la comunidad asociada en su conjunto.

3.5.6 Inventario biológico submarino:

Se registró un total de 144 especies de organismos acuáticos, de los cuales 103 invertebrados y 6 peces fueron registrados durante las evaluaciones de comunidades biológicas y 1 pez encontrado varado (Anexo 1). Adicionalmente se registró 21 peces y dos invertebrados extras, provenientes de la información

brindada por los pescadores (tabla 11). De las especies registradas por evaluación, los moluscos fueron ampliamente dominantes (47 especies), seguidos por los crustáceos (23 especies), anélidos y equinodermos (11 y 9 especies respectivamente) (Figura 16). Es importante mencionar que el número de anélidos es bastante mayor al mencionado pero se agruparon como “poliquetos menores” a varias especies de pequeño tamaño no separadas como morfoespecies.

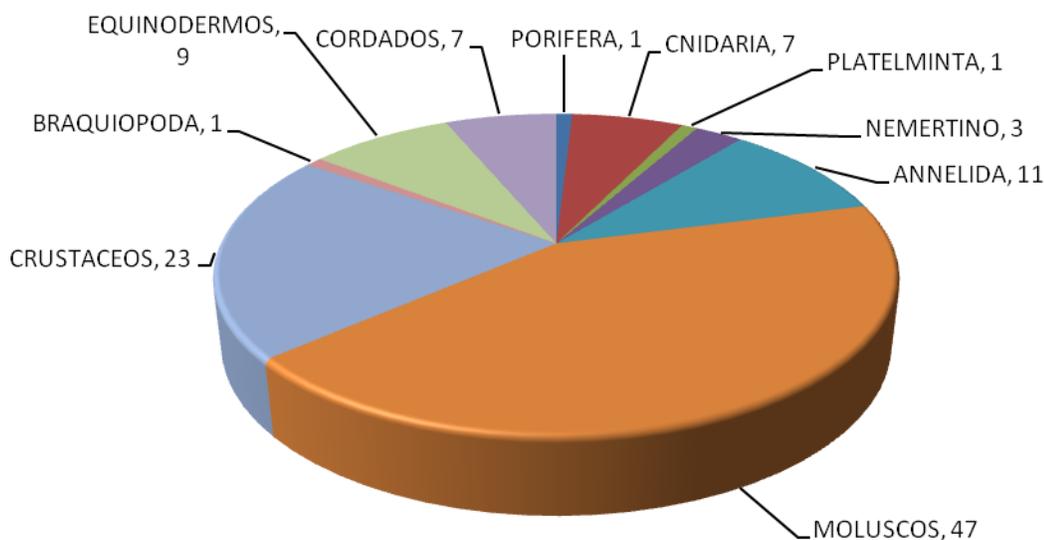


Figura 16. Número de especies registradas por Phylum.

Adicionalmente, se tiene una lista de un total de 45 especies de peces (Anexo 4) registrados en los desembarques en la playa de Coishco por el Laboratorio Costero de IMARPE-Chimbote. No todas las especies registradas en esta caleta de pescadores provienen del AMP isla Santa, pero se debe considerar su posible presencia en dichas aguas. En el anexo 4, se indica en color celeste las especies asociadas a fondos rocosos y por ende, factibles de encontrar en la isla. Los registros son anuales, comprendiendo el periodo entre los años 2005 y 2009. Es importante anotar la baja productividad pesquera del área, teniéndose como máxima captura anual acumulada 425 toneladas en el año 2008. El machete, pejerrey y lorna son las especies ampliamente más importantes de esta pesquería con 44%, 27% y 18% respectivamente en datos acumulados para todo el periodo de muestreo.

3.5.7. Mapa de ubicación de infraestructura existente:

En isla Santa la infraestructura existente es la construida por AgroRural, infraestructura antigua que con el tiempo se ha deteriorado sobre manera (Figura 17). En la parte alta de playa de cantos rodados (próxima a E8) se encuentra una construcción de concreto que ha sido desmantelada (puertas y ventanas) y muestra serios daños por corrosión de la estructura metálica interna de paredes y techos, lo que conllevará en el tiempo a su colapso. El techo del segundo piso ya se encuentra derrumbado.

Las instalaciones que actualmente se encuentran habitadas por los guardaislas de Agrorural, está compuesta por 3 módulos a dos niveles. En el primer nivel existe un almacén cuyo techo esta hundiéndose con el inminente peligro de colapsar. Este techo es al mismo tiempo el piso de un amplio balcón de la construcción del segundo nivel, construcción antigua de madera que a pesar de no tener mantenimiento por muchos años, aun es habitable, sin embargo las maderas tienen claros signos de apolillamiento. Esta área es utilizada como dormitorio y oficina principal. Es importante inspeccionar el estado inferior del balcón-pasadizo delante de los dormitorios pues están sostenidos sobre pilotes de unos 5 metros de alto, la rotura del piso o los pilotes tendrían consecuencias graves. El tercer módulo es una construcción precaria subdividida que funciona como almacenes y cocina. La construcción está hecha de planchas de asbesto (“eternit”) por lo que es un riesgo para la salud. Las escaleras entre el segundo y tercer módulo están en pésimas condiciones.

En el nivel superior de estas construcciones actualmente en uso, se encuentran 2 pequeñas construcciones de concreto en ruinas, actualmente sin techos y semiderrumbadas. Hacia el SUR, en el lado ESTE de la isla, se encuentran otro conjunto de construcciones de concreto también en ruinas (figura 17).

Se ha contabilizado 6 plataformas de madera conocidas como cabrias, las que son utilizadas durante la explotación del guano para transportar hacia la orilla o a las embarcaciones los sacos con guano.

Además existe un circuito de senderos pedestres alrededor de la isla y por zonas intermedias que son utilizadas durante los recorridos de vigilancia y monitoreo. Estos mismos senderos son utilizados por el personal obrero durante la explotación del guano (figura 17). Adicionalmente es importante considerar que existen algunos muros de piedra superpuesta que, a modo de un andén, sirven para acopiar sacos de guano. Algunos de estos muros son hábitat de la golondrina de la tempestad.

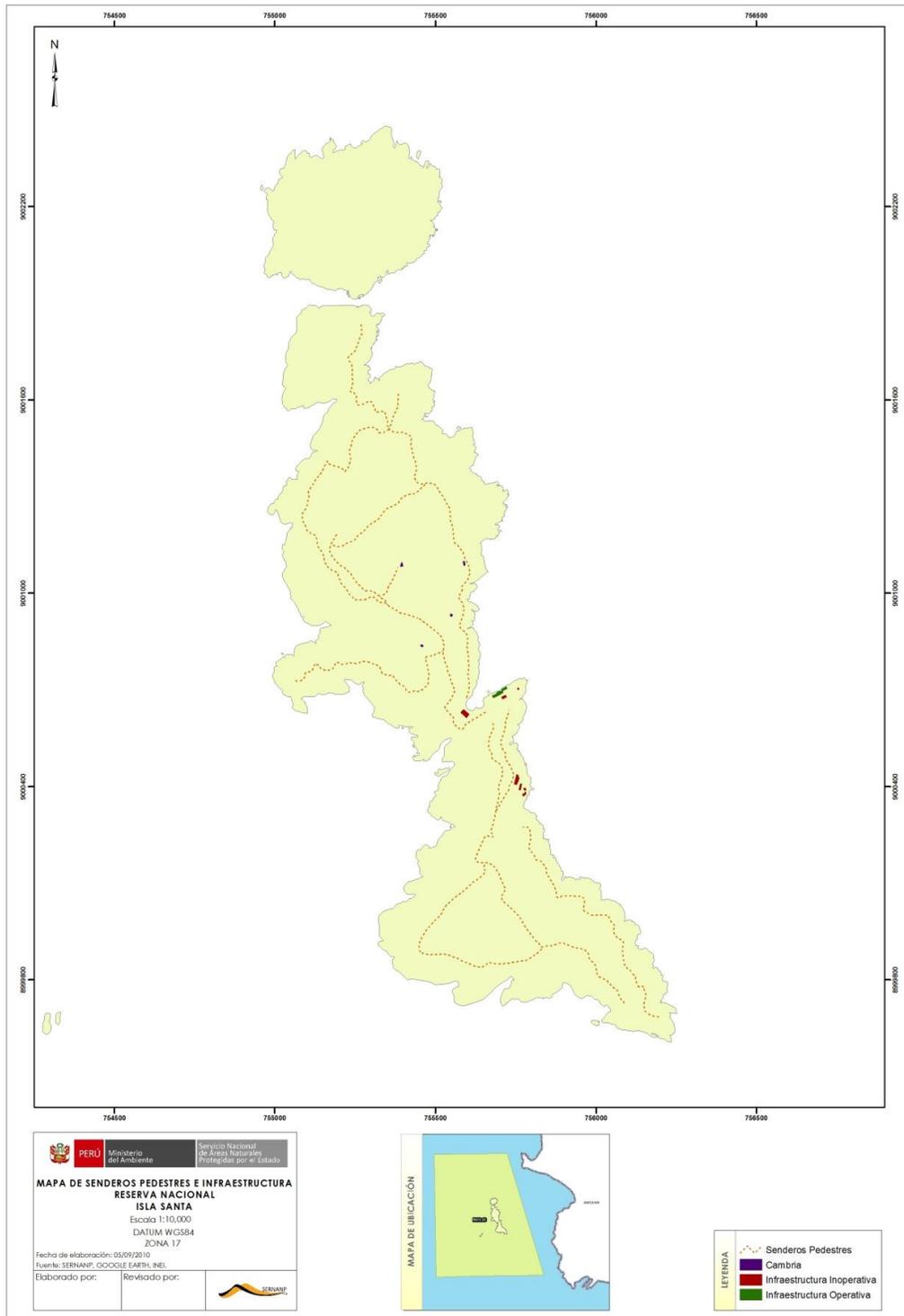


Figura 17. Infraestructura construida y circuito de senderos en isla Santa

3.5.8. Identificación de amenazas:

Las amenazas que se ciernen sobre los ecosistemas marinos son numerosas y comunes en muchas de las áreas marinas protegidas del Perú. Durante los días de evaluación se observó y registró evidencias de acciones contrarias a los objetivos del AMP isla Santa. Adicionalmente se obtuvo información directamente de los usuarios (pescadores) durante los talleres participativos.

3.5.8.1 Amenazas observadas

- Embarcaciones utilizando redes cortina (de enmalle o agalleras) a pocos metros de la orilla, incluso frente a la guardianía.
- Embarcaciones de buceo con compresora extrayendo mariscos y a pocos metros de la orilla, incluso frente a la guardianía
- Pérdida de autoridad de los guardaislas por no contar con medios disuasivos o estrategias para el cumplimiento de su labor, por lo que su accionar solo puede restringirse a evitar el desembarco de personas no autorizadas en sectores donde ellos tienen accesibilidad. En la isla NORTE (Santita), no pueden ejercer control pues no tienen los medios para navegar y llegar a ese lugar donde es habitual el desembarco para el robo de guano.
- La presencia de un perro en la isla, que vive y es cuidado por los guardaislas. Se argumenta que su presencia acompaña a los guardaislas, sin embargo se ha constatado que constantemente persigue a las aves y que sus heces tienen alto contenido de plumas, lo que sugiere que las captura y come. Además una especie invasora puede ser trasmisora de enfermedades a la fauna propia de la isla.
- Alto grado de contaminación orgánica en las aguas circundantes a la isla (eutrofización) que produce casi nula transparencia y acumulación de materia orgánica en el fondo marino.

3.5.8.2 Amenazas registradas en talleres participativos

A) Aves Guaneras

Presiones:

- Captura de aves: guanay, chuita, pelicano.
- Embarcaciones artesanales
- Bolicheros artesanales: pejerrey, cavinza, lorna
- Introducción de chinchorros por buzos.
- Luces de embarcaciones (captura de aves)
- Pesca intensiva de anchoveta.
- Pesca con dinamita.

- Cacería de aves con armas.
- Escasez de comederos.
- Consumo de huevos de aves guaneras.

Fuentes:

- Comercio de aves con fines de consumo.
- Industria de harina de pescado.
- Cacería con armas y explosivos.
- Cazadores de aves y lobos.

Líneas de acción:

- Control y vigilancia en el perímetro de la isla.
- Operativos a los mercados, terminales y muelles: La Sirena, Dos de mayo, Muelles artesanales, Muelle Gildemeister.
- Operativos en la caleta los Chimú.
- Cumplimiento de las exigencias de tallas mínimas (coordinación con el Ministerio de la Producción).
- Control de cámaras frigoríficas (por captura de recursos con talla mínima).
- Controlar en Punta Santa la extracción de guano durante la noche.
- DIREPRO debe controlar el tema de los muelles durante la madrugada (horarios 3am a 6am)
- Presencia de la policía ecológica.
- Instalación de una caseta en la isla – zona NORTE (sector cola de isla).
- Mayor dotación de efectivos de la policía ecológica y desarrollos de operativos.

B) Pingüino

Presiones:

- Cacería de pingüinos (entran a la cueva con fogones).
- Venta de pingüinos en el mercado “El Progreso” (mercado esporádico).
- Cazadores de pingüinos.
- Comercio como mascotas.
- Calentamiento del mar.
- Escasez de comederos.
- Quedan enmallados en las redes.

Fuentes:

- Embarcaciones artesanales.
- Comercio ilegal.
- Escasez de alimentos.
- No existe protección.

Líneas de acción:

- Control y vigilancia en las cuevas (sector cabezo de la isla)
- Operativos en los mercados, muelles, caletas: Coishco, Santa, Chimú, Samanco, Dorado, Chimbote.

C) Lobos Marinos**Presiones:**

- Cazadores de lobos juveniles para consumo.
- Pescadores artesanales de boliche (red de cerco).
- Envenenamiento por parte de los pescadores artesanales (con productos químicos).

Fuentes:

- Pescadores artesanales e industriales.

Líneas de acción:

- Estrategias de difusión.
- Estrategia de control y vigilancia.
- Sensibilización del pescador.

*El lobo marino destruye a los aparejos artesanales y consume a los pescados

D) Nutria marina**Presiones:**

- Redes de trasmallo y cortina (pegados a la peña donde se encuentran: pintadilla, cabrilla, chita, congrio).
- Acosado por los lobos marinos.

Fuentes:

- Pescadores artesanales con redes

Líneas de acción

- Erradicar la pesca con redes pegadas a la peña.

E) Guano de Islas**Presiones:**

- Extracción ilegal y clandestina.
- Disminución de la población de las aves guaneras.
- Fenómeno El Niño.

Fuentes:

- Comercio ilegal de guano para la agricultura.
- Guano a pedido.
- Puerto Santa (principales desembarques).

Líneas de acción:

- Control y vigilancia en la isla y muelle.
- Instalación de un puesto de vigilancia en isla NORTE (Santita).
- Presencia de la policía ecológica.
- Invertir en embarcaciones veloces.
- Implementar el programa de los guardaparques voluntarios (carnet, chalecos y gorros).

En las reuniones participativas se identificó por medio de consulta a los actores principales con influencia en el área de la AMP isla Santa (tabla 15, figura 18) y se Del 100 por ciento de los actores identificados únicamente el 16 % se percibe como colaboradores potenciales, escenario donde se deberá promover e incentivar los cambios progresivos de los grupos antagónicos (64%) y neutros (20%) para que sean colaboradores del área.

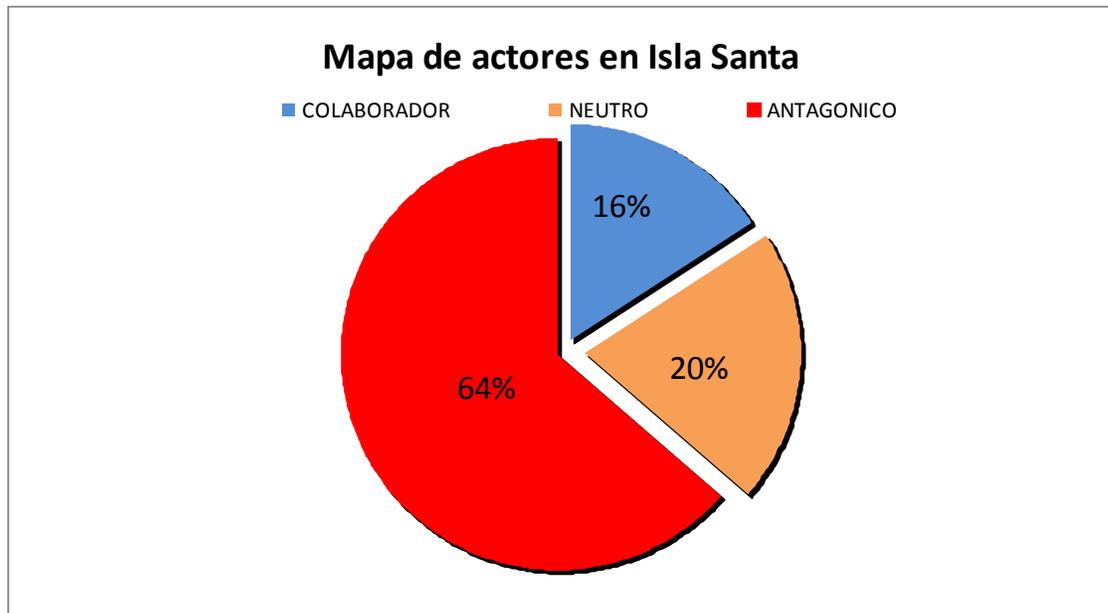


Figura 18. Actores en isla Santa y percepción de su grado de colaboración

Tabla 15. Actores identificados y percepción local de su participación

Organización	Colaborador	Neutro	Antagónico
DICAPI		X	
PRODUCE		X	
Policía Ecológica			X
PNP			X
Municipio de Coishco			X
Gobierno Regional			X
Sargento de Playa	X		
APADAPC	X		
Pinteros de Chimbote			X
Pinteros de Coishco	X		
Pinteros de Santa	X		
Bolicheras pejerrey			X
Cortineros			X
Gremios de Buzos Zonales (extracción hidrobiológicos)			X
Buzos Chinchorreros			X
Asociación de Armadores y Pescadores Artesanales del Puerto Santa			X
Asociación única de pescadores Artesanales de Coishco (ASUPAC)			X
Pescadores con explosivos			X
Cazadores de aves			X
Guaneros			X
Imarpe		X	
Hayduck			X
Austral			X
Conservera Coishco			X
Cantauria			X
Rivauro			X
Natalia			X
Fiscalía		X	
Poder judicial		X	
Agrorural	X		
SERNANP	X		
Pesca industrial			X
Pesca conservera			X
Vikingas			X
Población de Coishco		X	
DIRSECOVI			X
Dirección Regional de Producción (DIREPRO)			X
Fondepes	X		
ITP			X
Defensoría del pueblo		X	
DIGESA			X
Universidad Nacional de Santa		X	
Gobernador		X	
Municipalidad de Chimbote			X

3.5.9. Mapa zonificación terrestre y submarina

La evaluación biológica de un área natural protegida permite identificar objetos de conservación y las amenazas a que están expuestos. Ambos son criterios útiles que permiten delimitar espacios geográficos asociados a los objetos de conservación, donde se establecerán estrategias de conservación y de manejo de la biodiversidad, necesarias para el cumplimiento de los objetivos del ANP. Esta zonificación busca aportar al ordenamiento espacial de los usos y actividades dentro de un ANP.

ZONIFICACION PROPUESTA PARA ISLA SANTA:

Según la clasificación de zonas del SERNANP, se ha visto la necesidad de crear las siguientes dentro de los límites del AMP isla Santa:

a. Zona de Protección Estricta (ZPE):

Son aquellos espacios donde los ecosistemas han sido poco o nada intervenidos o incluyen lugares con especies o ecosistemas únicos, raros o frágiles, los que para mantener sus valores requieren estar libres de influencia de factores ajenos a los procesos naturales mismos, debiendo mantenerse las características y calidad del ambiente original. En estas zonas solo se permiten actividades propias del manejo del área y de monitoreo del ambiente y, excepcionalmente, la investigación científica.

Objetivos en isla Santa:

- Proteger las zonas de reproducción/anidación de los objetos de conservación *Sula variegata* (Piquero peruano) y *Pelecanus thagus* (Pelicano o alcatraz).
- Proteger áreas de refugio y reproducción de *Lontra felina* (nutria marina).
- Proteger los gorgonales de *Leptogorgia peruviana* y un sector del área de refugio de peces e invertebrados bajo explotación.
- Mantener el área libre de la influencia de factores antrópicos, con el objeto de mantener los procesos reproductivos y evolutivos y las características del ambiente original.

En la parte terrestre, la ZPE corresponde a tres sectores de la isla Santa; el primer sector y más grande, localizado al SUR, se ubica en el denominado cabezo; caracterizado por ser un acantilado de pared vertical que ingresa al mar constituyéndose en un área de importancia para el piquero peruano. Se ha detectado madrigueras de la nutria marina, situadas en puntos inaccesibles.

El segundo sector se ubica al lado NOROESTE de la isla principal; cuenta con una parte de acantilados similares al primer sector, y otra parte del relieve es de tipo: ladera rocosa, la misma que ingresa al mar en un ángulo de aproximadamente 45 grados. En este último sector es posible caminar en la orilla.

Finalmente el tercer sector, corresponde al NORTE y SUROESTE de la islilla Santita, separado de la isla principal por un estrecho canal. Todo este sector es de importancia para el piquero peruano y la única colonia detectada de Guanay *Phalacrocorax bougainvillii* en la isla Santa.

En la parte marina se tiene tres sectores como ZPE, al SURESTE un sector de costa donde se ha detectado presencia de nutrias marinas y rocas de derrumbe abundantes en la línea de orilla, principal hábitat de la nutria. En este sector también se encuentra poblaciones representativas de invertebrados y peces bajo presión de pesca. El segundo y tercer sector se encuentran al ESTE, en dos pequeñas ensenadas en la parte media de la isla. Aquí están las poblaciones más grandes conocidas del octocoral gorgonia peruana. En este sector también se encuentra poblaciones representativas de invertebrados y peces.

Normas de Uso General en la Zona de Protección Estricta:

- No está permitido el ingreso ni el tránsito peatonal ni motorizado al interior de las Zonas de Protección Estricta ubicadas en el ámbito terrestre hasta la línea intermareal.
- No está permitido el tránsito de embarcaciones pesqueras y/o recreativas de cualquier fuerza de impulso ni de persona a nado o buzos al interior de las Zonas de Protección Estricta ubicadas en el ámbito marítimo hasta la línea intermareal.
- Está permitido realizar actividades propias de manejo del área, con énfasis en las actividades de protección y contingencias, las cuales deberán ser autorizadas por la Jefatura de la Reserva.
- Está permitido realizar investigación científica, siempre y cuando se sustente técnicamente que dicha investigación contribuirá a la conservación de los objetos de conservación que motivaron la zonificación de dicha área como Zona de Protección Estricta. Toda investigación realizada en una Zona de Protección Estricta deberá contar con la autorización del ente rector, incluso sea ésta realizada por instituciones gubernamentales diferentes al SERNANP.

b. Zona Silvestre (ZS):

Zonas que han sufrido poca o nula intervención humana y en las que predomina el carácter silvestre, pero que son menos vulnerables que las áreas incluidas en las zonas de protección estricta. En estas zonas es posible, además de las actividades de administración y control, la investigación científica, educación y la recreación sin infraestructura permanente ni vehículos motorizados.

Objetivos en isla Santa:

- Conservar espacios no alterados (ecosistemas naturales) de especies de aves y mamíferos marinos en tierra y de algas, invertebrados y peces en el ambiente marino.
- Proteger áreas de distribución y anidación de *Larosterna inca* (Zarcillos) y de otras especies que usan el mismo hábitat.
- Promover la investigación científica, especialmente la orientada al conocimiento de la diversidad que albergan y procesos biológicos, para el fortalecimiento de las acciones de conservación de las especies de fauna de isla Santa.
- Promover en casos especiales, el turismo ecológico especializado, para el conocimiento y deleite de los turistas de la diversidad del área, conducentes a difusión de los valores de esta importante Área Natural Protegida.

La parte terrestre de la ZS del AMP está también constituida por tres sectores; el primero correspondiente al sector ESTE del llamado cabezo donde se ha podido apreciar la mayor congregación de zarcillos, tanto para posaderos como áreas de anidación, desde cerca a la punta del cabezo, limite con la ZPE hasta los límites del área donde se ubica los núcleos de infraestructura, correspondiente a ZREC; el segundo sector, en el mismo flanco ESTE de la isla Santa, pasando el núcleo de infraestructura, estos dos sectores presentan principalmente laderas rocosas, con rocas de derrumbe hacia el litoral y alguna plataforma rocosa.

El tercer y último sector corresponde a lo que resta de Santita, excluyendo las ZPE, ya descritas.

La ZS marina está constituida por un área de 200 metros alrededor de la isla Santa, área coincidente con la definida como protegida en el D.S. N°028-DE/MGP, la que se muestra en amarillo en la figura 19. Aquí se desarrolla casi toda la fauna asociada al ecosistema litoral rocoso. En el sector SURESTE de esta área, también está incluido el núcleo del banco natural de concha de abanico (figuras 14 y 19) y su comunidad asociada (conchuela con tubos de poliquetos).

Normas de Uso General en la Zona Silvestre

- Se promoverán actividades de investigación científica, las mismas que estarán sujetas a la presentación de proyectos de investigación y su aprobación previa por parte de la jefatura del ANP.
- El uso turístico se llevará a cabo en campamentos semipermanentes autorizados por el SERNANP y en embarcaciones menores. La regulación de estas actividades está expresada en el Plan de Uso Turístico de la RNPS.
- Podrán habilitarse senderos, miradores y recorridos terrestres que estarán señalizados de acuerdo a normativa específica.
- No están permitidas las actividades de uso y extracción de recursos de flora y fauna, excepto las que se realizan con fines de investigación autorizada.
- Está prohibida la navegación con fines de pesca, extracción y práctica deportiva a una distancia menor de 200 metros de la isla, excepto la navegación que se lleve a cabo con fines recreativos no extractivos y de observación del hábitat, flora o fauna (D.S. N°028-DE/MGP).

c. Zona de Recuperación (ZREC):

Zona transitoria aplicable a ámbitos que por causas naturales o intervención han sufrido daños importantes y requieren un manejo especial para recuperar su calidad y estabilidad ambiental, y asignarle la zonificación que le corresponde por su naturaleza.

Objetivos en isla Santa:

- Recuperar aquellas áreas modificadas o alteradas especialmente por infraestructuras construidas y actualmente deterioradas, para ser incorporadas a la zona que le corresponda por su ubicación, condición, evaluación específica de fauna y objetivos iniciales.

En la isla Santa, se ha determinado que las áreas núcleo de infraestructura y alrededores sean consideradas como ZRE por cuanto, se requiere hacer evaluaciones más precisas de las condiciones de la infraestructura para determinar la permanencia o erradicación de las misma o eventualmente la posibilidad de recuperarlas como patrimonio cultural debido a su significado durante más de un siglo en el aprovechamiento histórico del guano; asimismo, hacer otras evaluaciones de especies presentes como la *Oceanodroma tethys kelsalli* (Golondrina de la tempestad peruana), que en estudios previos se encuentra que las localidades de reproducción conocida de la especie se restringen solo a la isla

Santa y otras 2 islas próximas, debiendo incluso aun determinar de forma precisa su distribución en isla Santa pues si bien anidan en los muros de rocas superpuestas (pircas) que forman parte o sostienen la infraestructura de este núcleo, se requiere evaluar otras pircas existente en toda la isla.

Normas Generales de Uso para La Zona de Recuperación:

- En el área núcleo se encuentra el área administrativa de la isla Santa, por tanto se seguirá usando como tal.
- La recuperación será con intervención técnica, pues debe definirse los aspectos de infraestructura y otros antes señalados; será necesario elaborar un plan de recuperación e implementarlo.
- Se deberán realizar acciones técnicas y de investigación orientadas a los temas propios de recuperación desde el punto de vista arquitectónico como biológico.

d. Zona de Aprovechamiento Directo (ZAD):

Espacios previstos para llevar a cabo el aprovechamiento directo de flora y fauna silvestre, incluyendo la pesca en las condiciones específicas para cada ANP. Además se permite actividades para la educación, investigación y recreación. Las zonas de aprovechamiento directo solo podrán ser establecidas en áreas clasificadas como de uso directo de acuerdo al artículo 21º de la ley 26834.

Objetivos en isla Santa:

- En tierra, permitir el aprovechamiento del recurso guano de isla por parte de las instituciones competentes, acciones que deberán ser ejecutadas bajo planes de extracción aprobados por el SERNANP y teniendo en cuenta el estado reproductivo de las aves.
- En el mar, permitir el aprovechamiento de recursos naturales marinos que son utilizados de manera tradicional por las poblaciones locales, bajo planes de manejo aprobados por la autoridad competente y conducidos por los mismos beneficiarios.

En la isla Santa la zona de aprovechamiento directo (ZAD) en tierra, es la de mayor cobertura, corresponden principalmente a las áreas denominadas pampas, las cuales se ubican a lo largo de toda la isla, correspondientes a las áreas de pendientes entre 45 y 180 grados, en los mapas se aprecia la totalidad de esta zona, que viene a ser toda la isla excluyendo las otras zonas ya determinadas.

Las áreas de aprovechamiento directo marinas (Figura 18) están constituidas por toda la superficie marina que se encuentra por fuera de la franja de 200 metros (protegida por el D.S. N°028-DE/MGP) alrededor de la isla. En esta área de aprovechamiento es factible realizar actividades de pesca artesanal de menor escala y es viable la realización de acuicultura por parte de los pobladores locales, siempre y cuando no afecte negativamente los objetivos de conservación del AMP.

En el proceso de zonificación, dentro de la zona de ZAD en mar, se ha identificado un área apropiada para realizar cultivo de concha de abanico. Esta área (en líneas rojas, figura 19) es factible de concesionar por parte de Produce para tal fin.

Tabla 16. Límites de la zona de aprovechamiento directo factibles de destinar al desarrollo de la acuicultura

Punto	zona	Coordenadas	
1	17 L	755712.9524	9002346.549
2	17 L	756172.9114	9002409.129
3	17 L	756359.1381	9001031.827
4	17 L	755836.2134	9000950.394

Normas Generales de Uso para la Zona de Aprovechamiento Directo:

- Se permite la extracción del recurso guano según el plan de manejo correspondiente aprobado por el SERNANP, siempre y cuando las especies guaneras no se encuentre en periodo de anidación o crianza de polluelos.
- El aprovechamiento de flora y fauna con fines de subsistencia será permitido según planes de manejo y con acuerdos con los pescadores y marisqueros.
- Para el aprovechamiento de los recursos naturales renovables con fines comerciales es necesario planes de manejo aprobados por la autoridad competente.
- En el área marina, en el sector 1 solo está permitida la pesquería artesanal y de menor escala (embarcaciones de no más de 10 TM de capacidad de carga), prohibiéndose el uso de artes y aparejos de pesca que modifiquen las condiciones bioecológicas del medio marino, tales como redes de arrastre de fondo, redes de cerco, rastras y chinchorros. Se excluye totalmente la pesca industrial. En el sector 2 sólo está permitido el desarrollo de acuicultura y las actividades relacionadas a ella, actividad que deberá realizarse sin alterar las condiciones naturales del lugar

Fondeadero de emergencia:

A petición de los pescadores de la caleta de Santa, se ha establecido un área de anclaje de emergencia para casos de maretao o fuerte oleaje puesto que el puerto de santa tiene poca profundidad y es muy afectado por las malas condiciones del mar. Por tal motivo al NORTE del cabezo NORTE (isla Santita) se ha habilitado un área (recuadro, figura 18 y 19) donde habitualmente se resguardan las lanchas cuando el mar está muy agitado. Esta área, que se encuentra en gran parte dentro del área restringida por el D.S. N°028-DE/MGP, solo podrá ser utilizada para anclar en casos de fuerte oleaje, quedando restringida las actividades prohibidas por el DS mencionado y otros reglamentos.

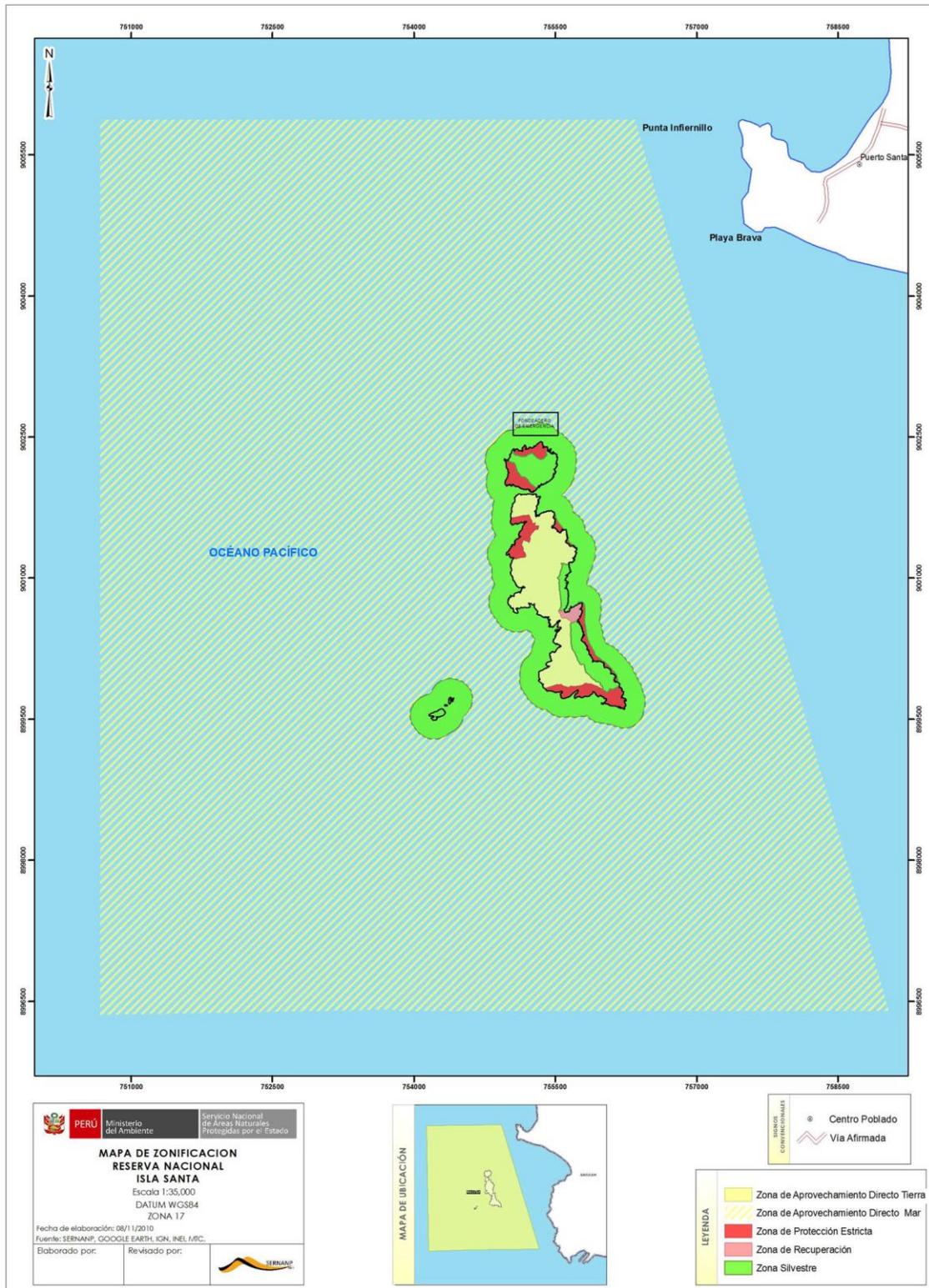


Figura 18. Zonificación Provisional del Área Marina Protegida de Isla Santa, RNIPG

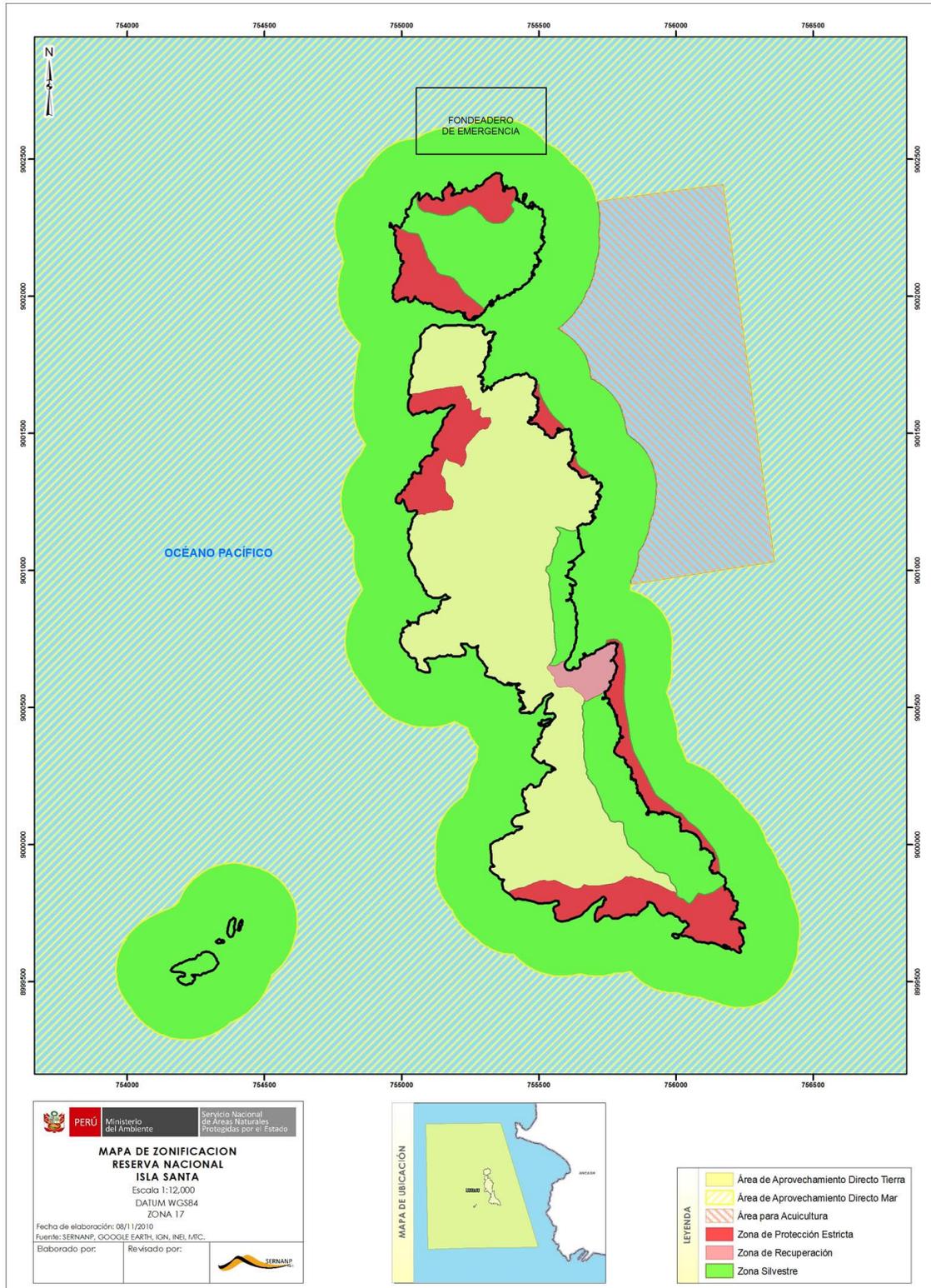


Figura 19. Detalle de la Zonificación Provisional del Área Marina Protegida de Isla Santa, RNIIPG.

4. DISCUSIÓN

Isla Santa se presenta como un importante punto biogeográfico de anidación de piqueros peruanos y pelícanos, especies guaneras de gran importancia. Los Guanay tuvieron una población mínima en esta isla. Se encuentra también una de las pocas colonias de anidación de la golondrina de la tempestad peruana, lo que le da un valor muy significativo para su protección.

Una de las especies de mamíferos marinos más amenazadas de nuestra costa, la nutria marina *Lontra felina*, tiene una pequeña población que es indispensable de evaluar y monitorear considerando que es la especie de nutria más amenazada del mundo. Otros mamíferos como lobos marinos y delfines presentaron poblaciones mínimas. Los lobos chuscos solo presentan presencia en 2 puntos de la isla, las cuales deben ser monitoreadas para determinar si son solo áreas de reposo o son también de reproducción. Los delfines detectados aparentemente solo estaban en tránsito. Es de importancia determinar si en la costa adyacente se encuentran poblaciones residentes de delfines y la isla constituye uno de sus puntos de desplazamiento para alimentación.

El área de isla Santa se presenta como un sector de la costa marina con gran alteración ambiental consecuencia de la contaminación industrial y urbana proveniente de la bahía Ferrol (ciudad y zona industrial de Chimbote) así como del puerto industrial y artesanal de Coishco. Esta contaminación, principalmente orgánica (IMARPE-CPPS-PNUMA/GPA, 2005), le da características peculiares al entorno marino de isla Santa, siendo uno de los sectores del litoral con mayor turbidez y acumulación de sedimentos orgánicos. Este factor conlleva a una baja disponibilidad de oxígeno y limitación de la diversidad de hábitats, estando casi toda la diversidad representada en aguas poco profundas alrededor de la isla. En aguas a más de 15 metros se ha registrado sedimentos orgánicos hipóxicos con mínima diversidad. La gran turbidez no permite el desarrollo de macroalgas subacuáticas lo cual reduce tanto el hábitat como el alimento primario, disminuyendo la diversidad y abundancia de consumidores primarios superiores y otras especies asociadas a ellos.

La escasa presencia de peces en el muestreo se dio por la turbidez, lo que impidió el uso del método no destructivo del censo visual submarino (Falcón et al 1993). La información más valiosa fue ofrecida por los pescadores quienes tienen registradas las especies de peces que extraen. La mayor parte de la pesca se da en aguas pelágicas y en sectores poco profundos cercanos a la isla, siendo la actividad principal la pesca con boliche artesanal y con redes cortina y trasmallo. Para el marisco y peces de “peña” se usa el buceo semiautónomo el cual deberá ser regulado.

La concha de abanico es sin duda el recurso más valiosos y abundante en la isla por lo que parte de los programas de conservación deberán estar orientados al manejo del recurso. La gran adaptabilidad de este organismo le permite estar presente en variados hábitats que van desde el borde del ambiente rocoso submareal hasta el límite del fango donde la arena esta apenas presente. A más profundidad el fango es inestable imposibilitando que las conchas permanezcan en su superficie sin hundirse y asfixiarse.

Para los estudios de objetos de conservación solo se consideró el lado ESTE de la isla, el OESTE generalmente presenta oleaje y gran turbidez, condiciones ambientales que por una parte imposibilitan el estudio y, por otra, le dan una protección natural.

Este es un primer ejercicio de zonificación en áreas marinas que realiza el SERNANP por lo que deberá ir siendo aplicado, modificado y mejorado en ejercicios posteriores. Se debe considerar que la zonificación no es una condición permanente y deberá ir siendo adaptada según se amplíen las investigaciones o se vayan obteniendo resultados de los planes de manejo y protección lo que podría conllevar a una nueva zonificación en el mediano plazo.

Esperamos que el presente documento sirva como base para el manejo de la biodiversidad de isla santa, dando solución a la problemática social asociada, permitiendo un uso armónico de los recursos bajo conceptos de conservación en AMPs.

5. BIBLIOGRAFIA

- Ayala, L. , R. Sanchez-Scaglioni, S. Amoros, L. Felipe. 2008. A breeding colony of Wedge-rumped Storm-Petrel, *Oceanodroma tethys kelsalli* (Lowe 1925), on Santa Island-Peru. Rev. peru. biol. 15(1): 117-120.
- Berrú P., A. Tresierra, V. García, C. Cervantes y J. Tenorio. 2005. Prospección bioceanográfica en el litoral de la Provincia del Santa: delimitación de zonas de pesca artesanal, bancos naturales de invertebrados y áreas propuestas para maricultura (07-12 y 14-16 de junio del 2005). Informe preliminar. Laboratorio Costero de Chimbote, IMARPE. 44 p.
- Berru, P.. A. Tresierra, V. García, C. Cervantes, N. Obregon, L. Espinoza y J. Tenorio. 2006. Identificación y delimitación de bancos naturales, áreas de pesca artesanal y áreas propuestas para maricultura en el litoral de la región Ancash. Informe IMARPE. Vol 3:4.
- Falcon, J., J. Mena, M. Mata, F. Rodríguez y, A. Brito. 1993. Evaluación Visual de las Poblaciones de Peces de Fondos Rocosos Infralitorales de la Isla Alegranza (Islas Canarias). Resultados preliminares de la expedición Alegranza-91. Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. Nº 11. 223-230.
- Ferdaña, Z., M. Gleason, M. Merrifield, 2005. Case Study: Shoreline Habitat Classification for Northern California Current (NCC), Pacific Northwest Coast (PNWC), Northwest Atlantic Coastal and Marine (NAC-marine) Ecoregional Assessments. The Nature Conservancy Global Marine Initiative. 13p.
- Granizo, T. et al. 2006. Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. TNC y USAID. Quito. 206 p.
- Hooker, Y. 2011a. Criterios de Zonificación para Áreas Marinas Protegidas del Perú. Unidad Marino Costera, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP – MINAN), Perú Rev. areas mar. prot., Perú Nº 1.
- Hooker, Y. 2011 b. Metodología para Zonificación de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras. Unidad Marino Costera, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP – MINAN), Perú. Rev. areas mar. prot., Perú Nº 2.

- IMARPE-CPPS-PNUMA/GPA, 2005. Inventario de la Biodiversidad en las bahías de Samanco y El Ferrol y zonas costeras adyacentes. Plan de Zonificación Ecológico y Económica. Proyecto Piloto "Recuperación Medioambiental de la Bahía El Ferrol". Capítulo VI.
- Martínez y Rechberger, 2007. Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Rev. peru. biol.* 14(2): 225-236
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad: Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA. *Rev. biol. Trop.* vol.49, 84 p.
- The Nature Conservancy, 2000. Esquema de las cinco S* para la conservación de sitios: un manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en conservación. The Nature Conservancy. 62 p, Apéndices 70 p.
- Tresierra, A., V. García, M. Huerto, P. Berrú, D. Reyes y C. Cervantes. 2007. Bahía de Coishco, Chimbote, Perú: Una visión integral de sus recursos vivos y su ambiente 2001-2005. Laboratorio Costero de Chimbote, IMARPE. Resumen Informe Vol 34:1

ANEXOS

ANEXO 1. Ocurrencia de especies en estaciones de muestreo donde E1: Conchuela y poliquetos; E2: Roca-conchuela; E3: Roca-arena; E4: Fango y poliquetos; E5: Roca-arena; E6: Choral intermareal; E7: Pared intermareal; E8: Playa de cantos rodados.

Phylum	especie	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
1 PORIFERA	<i>Cliona sp.</i>			X					
2	<i>Anthothoe chilensis</i>		X	X		X			
3	<i>Anthothoe sp.</i>		X	X					
4	<i>Leptogorgia peruviana</i>		X	X		X			
5 CNIDARIA	<i>Outactis concinnata</i>						X		
6	<i>Phymactis clematis</i>						X	X	
7	<i>Phymantea pluvia</i>		X	X		X		X	
8	Zoanthidae sp.			X					
9 PLATELMINTA	Turbelaria sp.						X		
10 NEMERTINO	Nemertino sp. 1				X				
11	Nemertino sp. 2				X				
12	Nemertino sp. 3						X		
13 ANNELIDA	<i>Diopatra sp.</i>	X			X				
14	<i>Chaetopterus sp.</i>			X	X	X			
15	Glyceridae sp.				X				
16	<i>Nephtyidae sp. 1</i>						X		
17	<i>Nephtyidae sp. 2</i>			X					
18	<i>Nephtyidae sp. 3</i>						X		
19	Nereidae sp.						X		
20	Oligochaeta sp.						X		
21	Pisionidae sp.								X
22	Poliquetos menores		X				X		
23	Polynoidae sp.						X		
24 MOLUSCOS	<i>Transennella pannosa</i>	X							
25	<i>Acanthopleura echinata</i>							X	
26	<i>Alia unifasciata (=Mitrella)</i>	X			X				
27	<i>Argopecten purpuratus</i>	X				X			
28	Buccinidae sp.						X		
29	<i>Cancellaria cf. buccinoides</i>				X				
30	Caracol de puntas			X					
31	<i>Cardita af. laticostata</i>	X	X						
32	<i>Chione kelletii</i>	X							
33	<i>Chione peruviana</i>			X					

Phylum	especie	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
34	<i>Chiton cumingsi</i>			X		X	X		
35	<i>Conchita circular</i>	X							
36	<i>Crepidatella dilatata</i>	X	X	X		X	X		
37	<i>Crossata ventricosa</i>	X	X						
38	<i>Crucibulum cf. quiriquinae</i>	X	X						
39	<i>Cyclinella subquadrata</i>		X						
40	<i>fissurella crassa</i>						X		
41	<i>Fissurella limbata</i>						X	X	
42	<i>hiatella solida</i>	X	X			X			
43	<i>Homalocantha multicrospata</i>			X					
44	<i>Littorina cf. araucana</i>						X	X	
45	<i>Littorina peruviana</i>						X	X	
46	<i>Lucapinella sp.</i>						X		
47	<i>Nassarius dentifer</i>		X	X	X	X			
48	<i>Neosimnia cf. arcuata</i>			X					
49	<i>Octopus mimus</i>					X			
50	<i>Oliva peruviana</i>	X							
51	<i>Perumytilus purpuratus</i>						X	X	
52	<i>Polinices uber</i>			X					
53	<i>Prisogaster niger</i>						X	X	
54	<i>Protothaca sp.</i>	X	X						
55	<i>Prunum curtum</i>	X							
56	<i>Scurria bohmita</i>						X		
57	<i>Scurria ceciliana</i>						X		
58	<i>Scurria viridula</i>						X	X	
59	<i>Semele solida</i>	X	X						
60	<i>Sinum cymba</i>	X							
61	<i>Solenosteira gatesi</i>		X						
62	<i>Stramonita chocolata</i>	X	X	X		X	X		
63	<i>Stramonita delessertiana</i>	X	X						
64	<i>Tegula atra</i>							X	
65	<i>Tegula luctuosa</i>	X		X		X		X	
66	<i>Tellina sp.</i>			X					
67	<i>Toncia elegans</i>							X	
68	<i>Tritonia sp. nv.</i>		X	X					
69	<i>Xanthochorus buxea</i>				X				
70	CRUSTACEOS <i>Balanus laevis</i>		X	X		X			
71	<i>Acanthocyclus hassleri</i>						X		
72	<i>Allopetrolisthes angulosus</i>						X		

Phylum	especie	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
73	<i>Allopetrolisthes punctatus</i>						X		
74	<i>Austromegabalanus psittacus</i>			X		X	X		
75	<i>cf. Cycloxanthops sexdecimdentatus</i>	X	X						
76	<i>Cyclograpsus cinereus</i>								X
77	<i>Eurypanopeus transversus</i>	X					X		
78	<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>		X						
79	<i>Grapsus grapsus</i>							X	
80	<i>Hepatus chiliensis</i>		X	X					
81	<i>Isopoda sp.</i>						X		
82	<i>Jehlius cirratus</i>						X	X	
83	<i>Pachycheles crinimanus</i>		X	X		X	X		
84	<i>Pachygrapsus sp.</i>						X		
85	<i>Pagurus villosus</i>	X	X	X					
86	<i>Petrolisthes tuberculatus</i>						X		
87	<i>Petrolisthes violaceus</i>						X		
88	<i>Pilumnoides perlatus</i>						X		
89	<i>Pinnotherelia laevigata</i>								
90	<i>Rhynchocinetes typus</i>		X	X		X			
91	<i>Stenorhynchus debilis</i>		X	X		X			
92	<i>Talassinidea sp.</i>			X					
93	BRAQUIOPODA <i>Discinisca lamellosa</i>		X	X		X	X		
94	<i>Caenocentrotus gibbosus</i>	X	X	X		X			
95	<i>Arbacia spatuligera</i>	X	X	X	X	X			
96	<i>cf. Pseudocnus dubiosus</i>				X				
97	<i>Heliaster helianthus</i>						X	X	
98	EQUINODERMOS <i>Ophiactis kroyeri complex</i>						X		
99	<i>Ophiothrix magnificens</i>						X		
100	<i>Patallus mollis</i>						X	X	
101	<i>Stichaster striatus</i>						X	X	
102	<i>Tetrapygyus niger</i>			X		X	X	X	
103	CORDADOS <i>Branchiostoma sp.</i>	X	X	X					
104	<i>Cheilodactylus variegatus</i>								
105	<i>Hypsoblennius sordidus</i>		X						
106	<i>Labrisomus philippii</i>								
107	<i>Paralabrax humeralis</i>			X					
108	<i>Scartichthys gigas</i>		X			X			
109	<i>Sympterygia brevicaudata</i>		X			X			
110	<i>Hippocampus ingens</i>	varado							

ANEXO 2. Abundancia en número de individuos por metro cuadrado (Ind./m²) en 4 estaciones de muestreo con comunidades representativas donde E1: Conchuela y Diopatra; E4: Fango y poliquetos; E6: Choral intermareal; E8: Cantos rodados intermareal.

	Phylum	especie	Estaciones			
			E1	E4	E6	E8
2	CNIDARIA	<i>Anthothoe chilensis</i>	4	0	0	0
5		<i>Outactis concinnata</i>	0	0	16	0
6		<i>Phymactis clematis</i>	0	0	5664	0
9	PLATELMINTA	Turbelaria sp.	0	0	64	0
10	NEMERTINO	Nemertino sp. 1	0	4	0	0
11		Nemertino sp. 2	0	4	0	0
12		Nemertino sp. 3	0	0	208	0
13	ANNELIDA	<i>Diopatra</i> sp.	264	52	0	0
14		<i>Chaetopterus</i> sp.	0	4	0	0
15		Glyceridae sp.	0	12	0	0
16		<i>Nephtys</i> sp. 1	0	0	928	0
18		<i>Nephtys</i> sp. 3	0	0	16	0
19		Nereidae sp.	0	0	48	0
20		Oligochaeta sp.	0	0	16	0
21		Pisionidae sp.	0	0	0	32
22		Poliquetos menores	0	0	160	0
23	Polynoidae sp.	0	0	1392	0	
24	MOLUSCOS	<i>Transennella pannosa</i>	4	0	0	0
26		<i>Alia unifasciata (=Mitrella)</i>	8	8	0	0
27		<i>Argopecten purpuratus</i>	12	0	0	0
28		Buccinidae sp.	0	0	16	0
29		<i>Cancellaria cf. buccinoides</i>	0	12	0	0
31		<i>Cardita af. laticostata</i>	32	0	0	0
32		<i>Chione kellettii</i>	8	0	0	0
34		<i>Chiton cumingsi</i>	0	0	2592	0
35		Conchita circular	4	0	0	0
36		<i>Crepidatella dilatata</i>	4	0	80	0
37		<i>Crossata ventricosa</i>	4	0	0	0
38		<i>Crucibulum cf. quiriquinae</i>	4	0	0	0
40		<i>fissurella crassa</i>	0	0	16	0
41	<i>Fissurella limbata</i>	0	0	16	0	

	Phylum	especie	Estaciones			
			E1	E4	E6	E8
42		<i>Hiatella solida</i>	4	0	0	0
44		<i>Littorina cf. araucana</i>	0	0	16	0
45		<i>Littorina peruviana</i>	0	0	16	0
46		<i>Lucapinella sp.</i>	0	0	192	0
47		<i>Nassarius dentifer</i>	0	8	0	0
50		<i>Oliva peruviana</i>	4	0	0	0
51		<i>Brachidontes purpuratus</i>	0	0	14480	0
53		<i>Prisogaster niger</i>	0	0	16	0
54		<i>Protothaca sp.</i>	4	0	0	0
55		<i>Prunum curtum</i>	4	0	0	0
56		<i>Scurria bohmita</i>	0	0	4752	0
57		<i>Scurria ceciliana</i>	0	0	32	0
58		<i>Scurria viridula</i>	0	0	16	0
59		<i>Semele solida</i>	24	0	0	0
60		<i>Sinum cymba</i>	4	0	0	0
61		<i>Solenosteira gatesi</i>	0	0	0	0
62		<i>Stramonita chocolata</i>	8	0	496	0
64		<i>Stramonita delessertiana</i>	4	0	0	0
66		<i>Tegula luctuosa</i>	116	0	0	0
70		<i>Xanthochorus buxea</i>	0	4	0	0
71		<i>Balanus laevis</i>	4	0	0	0
72		<i>Acanthocyclus hassleri</i>	0	0	48	0
73		<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	0	0	112	0
74		<i>Allopetrolisthes punctatus</i>	0	0	80	0
75		<i>Austromegabalanus psittacus</i>	0	0	16	0
76		<i>Cycloxanthops sexdecimdentatus</i>	4	0	0	0
77		<i>Cyclograpsus cinereus</i>	0	0	0	224
78		<i>Eurypanopeus transversus</i>	36	0	16	0
82	CRUSTACEOS	<i>Isopoda sp.</i>	0	0	1296	0
83		<i>Jehlius cirratus</i>	0	0	1232	0
84		<i>Pachycheles crinimanus</i>	0	0	16	0
85		<i>Pachygrapsus sp.</i>	0	0	32	0
86		<i>Pagurus villosus</i>	4	0	0	0
87		<i>Petrolisthes tuberculatus</i>	0	0	384	0
88		<i>Petrolisthes violaceus</i>	0	0	16	0
89		<i>Pilumnoides perlatus</i>	0	0	80	0
90		<i>Pinnotherelia laevigata</i>	0	8	0	0
94	BRAQUIOPODA	<i>Discinisca lamellosa</i>	0	0	48	0

	Phylum	especie	Estaciones			
			E1	E4	E6	E8
95	EQUINODERMOS	<i>Caenocentrotus gibbosus</i>	4	0	0	0
96		<i>Arbacia spatuligera</i>	4	4	0	0
97		<i>Pseudocnus dubiosus</i>	0	44	0	0
98		<i>Heliaster helianthus</i>	0	0	16	0
99		<i>Ophiactis kroyeri complex</i>	0	0	27040	0
100		<i>Ophiothrix magnificens</i>	0	0	32	0
101		<i>Patallus mollis</i>	0	0	16	0
102		<i>Stichaster striatus</i>	0	0	16	0
103		<i>Tetrapygyus niger</i>	0	0	16	0
104	CORDADOS	<i>Branchiostoma sp.</i>	4	0	0	0

ANEXO 3. Censo de aves guaneras y no guaneras en isla Santa (ind./10000 m2)

ZONA DE MUESTREO		Aves no Guaneras				Aves Guaneras			
Punto Conteo	Sector	Chuita	Gaviota peruana	Gaviota dominica	Gallinazo	Zarcillo	Guanay	Piquero	Pelicano
PC 1	COLA	0	0	0	0	0	173	141	90
PC 2	COLA	3	0	2	0	0	6	1944	4397
PC 3	COLA	2	0	0	0	0	12	45	565
PC 4	COLA	0	0	0	1	0	24	252	154
PC 5	COLA	4	0	0	0	0	10	430	1080
PC 6	COLA	0	14	0	6	0	11	2159	4897
PC 7	COLA	2	1	6	4	0	8	7489	3547
PC 8	COLA	0	10	10	0	0	27	2280	3756
PC 9	COLA	1	0	0	3	0	26	2481	1320
PC 10	COLA	2	0	0	0	0	36	35	420
PC 11	COLA	1	5	0	0	465	33	23	710
PC 12	COLA	0	0	0	0	236	0	356	440
PC 13	COLA	1	2	0	0	548	5	252	258
PC 14	COLA	0	0	0	0	313	17	5	421
PC 15	COLA	1	0	0	0	463	8	65	279
PC 1	CABEZO	0	0	0	0	311	0	3692	0
PC 2	CABEZO	3	8	0	2	417	0	1596	0
PC 3	CABEZO	0	5	0	0	369	0	350	0
PC 4	CABEZO	0	0	0	0	612	0	2300	0
PC 5	CABEZO	2	8	8	3	366	54	1456	0

ZONA DE MUESTREO		Aves no Guaneras				Aves Guaneras			
Punto Conteo	Sector	Chuita	Gaviota peruana	Gaviota dominica	Gallinazo	Zarcillo	Guanay	Piquero	Pelicano
PC 6	CABEZO	0	19	13	3	145	0	36985	133
PC 7	CABEZO	0	9	21	5	65	0	11352	3970
PC 8	CABEZO	0	0	14	0	82	0	10100	2956
PC 9	CABEZO	3	6	0	0	115	0	456	579
PC 10	CABEZO	0	0	0	0	231	0	256	528

ANEXO 4. Desembarco en de peces (kg/año) en la caleta de Coishco entre los años 2005 y 2009. En celeste las especies asociadas a fondos rocosos. Fuente: IMARPE Chimbote.

Desembarco peces en Coishco (kg/año)									
	Nombre común	Nombre científico	2005	2006	2007	2008	2009	Total	%
1	Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>	2418	5582	198334	191795	294218	692347	44.55
2	Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	143280	67447	57343	125783	32278	426131	27.42
3	Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	57204	67229	85277	39480	32478	281668	18.12
4	Coco	<i>Paralanchurus peruanus</i>	4338	6143	3124	30004	5566	49175	3.16
5	Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	23	76	800	23362	1096	25357	1.63
6	Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	15410	2170		1640		19220	1.24
7	Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	2822	1875	1891	4245	1483	12316	0.79
8	Mojarrilla	<i>Stellifer minor</i>	220	835	2694	4104	2890	10743	0.69
9	Pámpano pintado	<i>Stromateus stellatus</i>	729	7047				7776	0.50
10	Bagre	<i>Galeichthys sp.</i>	3957	415	230	300	1095	5997	0.39
11	Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	2002	1402	300	928	207	4839	0.31
12	Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>			3445	805		4250	0.27
13	Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	755	675	669	948	952	3999	0.26
14	Chiri	<i>Peprilus snyderi</i>			868	241	727	1836	0.12
15	Congrio manchado	<i>Lepophidium pardale</i>	460	558	296	109	100	1523	0.10
16	Misho	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	212	107	325	420	108	1172	0.08
17	Raya con espinas	<i>Urotrygon sp.</i>	60		315		395	770	0.05
18	Raya aguila	<i>Myliobatis peruvianus</i>	600	20	10	25		655	0.04
19	Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	217	101	141	117	51	627	0.04
20	Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>		602			3	605	0.04
21	Bereche	<i>Larimus sp.</i>	600					600	0.04
22	Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>	35	98	155	97	94	479	0.03
23	Burro	<i>Sciaena fasciata</i>	27	22	69	117	121	356	0.02
24	Cherlo	<i>Acanthistius pictus</i>	190	21	54	41	32	338	0.02

Desembarco peces en Coishco (kg/año)									
Nombre común	Nombre científico	2005	2006	2007	2008	2009	Total	%	
25	Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	4	213	20	57	30	324	0.02
26	Congrio moreno	<i>Genypterus maculatus</i>	262			15		277	0.02
27	Chita	<i>Anisotremus scapularis</i>	60	51	10	50	30	201	0.01
28	Raya batea	<i>Dasyatis brevis</i>				150		150	0.01
29	Cojinova	<i>Seriola violacea</i>	10	7	25	34	17	93	0.01
30	Trambollo	<i>Labrisomus philippii</i>	25	40	16	12		93	0.01
31	Caballa	<i>Scomber japonicus</i>			64	3	25	92	0.01
32	Corvina	<i>Cilus gilberti</i>	4	7	40	12	4	67	0.00
33	Pez loro	<i>Oplegnathus insignis</i>	48					48	0.00
34	Tiburón martillo	<i>Sphyrna zygaena</i>	30					30	0.00
35	Aguja	<i>Strongylura exilis</i>	10	5				15	0.00
36	Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>		6	8			14	0.00
37	Morena	<i>Muraena sp.</i>	8				4	12	0.00
38	Tollo fino	<i>Mustelus mento</i>				8	4	12	0.00
39	Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>	10					10	0.00
40	Tollo común	<i>Mustelus whitneyi</i>				3	6	9	0.00
41	Peje sapo	<i>Sicyases sanguineus</i>			6	2		8	0.00
42	Marotilla	<i>Calamus brachysomus</i>					4	4	0.00
43	Espejo	<i>Selene peruviana</i>	3					3	0.00
44	Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>				3		3	0.00
45	Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	1					1	0.00
Total en kg		236034	162754	356529	424910	374018	1554245	100.0	
Total en TM		236	163	357	425	374	1554		

Fuente: Lab. Costero Chimbote