

**PROPUESTA PARA
LA CREACIÓN DEL ÁREA MARINA
Y COSTERA PROTEGIDA DE MÚLTIPLES
USOS LA HIGUERA -ISLA CHAÑARAL**





OCEANA, Oficina para Sudamérica
Avda. Bustamante 24, Ofic. 2C, Providencia | Santiago Chile
Tel. 56-2-7957140 | www.oceana.org



INDICE

INDICE	3
RESUMEN EJECUTIVO	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
ANTECEDENTES GENERALES	8
FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA PARA PROPONER LA CREACION DE UN AMCP -MU	9
DIVERSIDAD DE ESPECIES	9
DIVERSIDAD DE HÁBITATS	10
REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES Y HÁBITATS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA	10
EXCLUSIVIDAD	11
PORCIÓN TERRESTRE DE LA PROPUESTA	11
FUNDAMENTACIÓN SOCIOECONOMICA PARA PROPONER LA CREACION DE UN AMCP - MU	12
USOS ACTUALES Y POTENCIALES DEL ÁREA: MACRO Y MICROZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO	12
VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LAS RESERVAS MARINAS I. CHAÑARAL E I. CHOROS - DAMAS	13
PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO DE PROTECCIÓN PROPUESTO	14
ANÁLISIS DE ACTORES	14
ANÁLISIS ESTRATÉGICO	15
INTRODUCCIÓN	17
1. INTRODUCCIÓN	18
ANTECEDENTES JURIDICOS Y ADMINISTRATIVOS	22
2. ANTECEDENTES JURIDICOS Y ADMINISTRATIVOS	23
¿QUÉ ES UN ÁREA MARINA Y COSTERA PROTEGIDA DE MÚLTIPLES USOS (AMCP-MU)?	23
¿QUÉ IMPLICANCIAS TENDRÍA LA CREACIÓN DE UN AMCP - MU?	23
ASPECTOS JURÍDICOS Y DE ORGANIZACIÓN	24
ANTECEDENTES GENERALES DEL AREA PROPUESTA PARA SER PROTEGIDA	26
3. IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA	27
3.2 CLIMA	29
3.2 COSTA Y OCEANOGRAFÍA	30
3.2.1 COSTA	30
3.2.2 OCEANOGRAFÍA	33
PARÁMETROS OCEANOGRÁFICOS FÍSICOS GENERALES	34
EL FENÓMENO DE EL NIÑO Y DE LA NIÑA Ó ENSO	37
FUNDAMENTACIÓN GENERAL PARA PROPONER LA CREACIÓN DE UN AMCP-MU	40
4. DIVERSIDAD DE HABITATS Y DE ESPECIES	41
4.1 ASPECTOS GENERALES SOBRE ESPECIES Y ÁREAS RELEVANTES PARA LA CONSERVACIÓN MARINA	41
4.2 ANTECEDENTES GENERALES DEL ÁREA	43
4.3 DIVERSIDAD GENERAL DE LA FAUNA MARINA	44
4.4 FITOPLANCTON	45
4.5 ZOOPLANCTON	47
4.6 BENTOS	49
4.7 PECES	52
4.8 AVES	55
4.8.1 PINGÜINO DE HUMBOLDT	60
4.8.2 YUNCO	62
4.8.3 PIQUERO	63
4.9 MAMÍFEROS MARINOS	65
4.9.1 CETÁCEOS	67
4.9.1.1 DELFINES	67
4.10 RESUMEN DE ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LA CONSERVACIÓN	70
4.10.1 DIVERSIDAD DE HÁBITATS	70
LA ZONA NERÍTICA COSTERA COMO MACRO HÁBITAT FUNDAMENTAL DEL ECOSISTEMA	71
4.10.1.2 HÁBITATS DEL PLANCTON	72
4.10.1.3 HÁBITAT CRÍTICO DE LA ANCHOVETA	74
4.10.1.4 HÁBITAT DE PECES PELÁGICOS	75
4.10.1.5 HÁBITAT DE TIBURONES	75
4.10.1.6 HÁBITATS CRÍTICOS DE AVES MARINAS	76
4.10.1.7 HÁBITAT CRÍTICO DE MAMÍFEROS MARINOS	77
4.10.1.8 HÁBITATS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LA ZONA NERÍTICA COSTERA	78
4.10.1.10 EL BENTOS COMO MACROHÁBITAT DE DIVERSAS ASOCIACIONES DE ORGANISMOS	80
INTERMAREAL Y PLAYAS	80
SUBMAREAL	80
4.10.1.11 HÁBITATS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LA CONSERVACIÓN EN EL BENTOS	85
4.10.2	86
RESUMEN DE LOS HÁBITATS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LA CONSERVACIÓN	86
4.2 REPRESENTATIVIDAD	87
4.2.1 GENERALIDADES	87
4.2.2 REPRESENTATIVIDAD A NIVEL DE ESPECIES	87
PLANCTON	87
PECES	91
INVERTEBRADOS BENTÓNICOS	93

AVES	95
MAMÍFEROS MARINOS	95
4.2.3 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA	95
4.2.4 LA REPRESENTATIVIDAD ECOLÓGICA DE LOS HÁBITATS Y DEL ÁREA TOTAL	97
4.3 EXCLUSIVIDAD	102
4.4 PORCIÓN TERRESTRE DE PLAYAS Y DUNAS EN LA COSTA CONTINENTAL	105
4.4.1 ANTECEDENTES	105
DIVERSIDAD DE ESPECIES Y HÁBITATS	107
FLORA	108
FAUNA	108
4.2.3 ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LA CONSERVACIÓN	109
4.2.4 SITIOS ECOLÓGICOS IMPORTANTES Y PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN	110
4.2.4.1 EL SITIO PRIORITARIO CARRIZALILLO	111
4.2.4.2 EL COMPLEJO DE LAS DUNAS ENTRE CALETA MAMANI Y CALETA APOLLILLADO	112
4.2.4.3	114
EL COMPLEJO DE DUNAS DE PLAYA LOS CHOROS Y EL HUMEDAL DE LOS CHOROS (IV REGIÓN)	114
4.2.4.4	115
EL SITIO PRIORITARIO JUAN SOLDADO	115
REPRESENTATIVIDAD Y EXCLUSIVIDAD	116
4.1 REPRESENTATIVIDAD	116
4.2 EXCLUSIVIDAD	119
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	120
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE USUARIOS	121
ANTECEDENTES GENERALES	121
CALETA CHAÑARAL DE ACEITUNO	121
CALETA PUNTA DE CHOROS Y LOS CHOROS	122
CALETA CHUNGUNGO	123
TOTALILLO NORTE	123
CALETA HORNO	123
USOS ACTUALES Y POTENCIALES EN EL ÁREA Y ZONA DE INFLUENCIA	123
I. MACROZONIFICACIÓN Y MICROZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO EN LAS REGIONES DE COQUIMBO Y ATACAMA	123
ÁREAS DE MANEJO PARA LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS, (AMERBS)	125
RESTRICCIÓN ECOLÓGICA	125
ÁREAS MARINAS COSTERAS PROTEGIDAS	125
RESERVAS MARINAS	125
ZONA TURÍSTICA	125
ZONA AGROPECUARIA	125
SITIOS SNASPE	125
ZONA DE CONSERVACIÓN PATRIMONIAL	125
ZONA DE RIESGO POR QUEBRADAS	125
A. A. A. (ÁREAS APTAS PARA LA ACUICULTURA)	125
II. PESCA	127
SECTOR PESQUERO ARTESANAL	127
DESEMBARQUES	127
INVERSIÓN PÚBLICA EN EL SECTOR ARTESANAL. ANÁLISIS REGIONAL	130
III. TURISMO	131
ANÁLISIS REGIONAL DEL SECTOR TURISMO EN LAS REGIONES DE COQUIMBO Y ATACAMA	131
TURISMO ACTUAL EN LA ZONA PROPUESTA COMO AMCP	132
TURISMO DE INTERESES ESPECIALES	132
IV. SERVICIOS AMBIENTALES DE LAS RESERVAS MARINAS ISLA CHAÑARAL Y CHOROS/DAMAS	133
RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL	133
RESERVA MARINA CHOROS - DAMAS	135
INCIDENCIA DE UN AMCP-MU EN LAS COMUNIDADES COSTERAS	137
UN AMCP- MU Y SU APOORTE A LA ACTIVIDAD PESQUERA	138
EL APOORTE DE UN AMCP AL SECTOR TURÍSTICO	139
PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO DE PROTECCIÓN PROPUESTO	141
AMENAZAS	142
INSTALACIÓN DE PLANTAS TERMOELÉCTRICAS	142
PERFORACIONES INDUSTRIALES EN LAS 5 MILLAS RESERVADAS A LA PESCA ARTESANAL	145
ANÁLISIS DE ACTORES LOCALES	146
ANÁLISIS ESTRATÉGICO	147
FORTALEZAS	147
OPORTUNIDADES	149
DEBILIDADES	149
AMENAZAS	150
RECOMENDACIONES FINALES	152
BIBLIOGRAFÍA	154
LITERATURA CITADA	155
ANEXO I	167
ANEXO II	169
BASE DE DATOS DE FAUNA Y FLORA MARINA	170
TABLA 3:	172
TABLA 4:	173

TABLA 5	175
TABLA 6:	179
TABLA 7:	180
ANEXO III	183
INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA	184
III.1 RESULTADOS ENCUESTA ESTUDIO FIP 2006-56	184
EMPLEO	184
CALETA PUNTA DE CHOROS Y LOS CHOROS	185
EMPLEO	185
III.2 DETERMINACIÓN ÁREAS ZONIFICACIÓN REGIÓN DE COQUIMBO	187
III.3 BREVE DESCRIPCIÓN MÉTODOS DE VALORACIÓN PARA ATRIBUTOS AMBIENTALES	188
VALORACIÓN CONTINGENTE	188
COSTO DE VIAJE	188
COSTOS INDUCIDOS	188
ANEXO IV	189
IV.1 LUGARES INVOLUCRADOS EN LA AMCP PROPUESTA	190
IV.2 FAUNA MARINA	192
MAMÍFEROS MARINOS	201
FAUNA BENTÓNICA	214
BIO - INGENIEROS DEL INTERMAREAL Y DEL SUBMAREAL BAJO: MACROLAGAS	217
BIO INGENIEROS EN EL SUBMAREAL: CORALES Y ESPONJAS	219
ESPECIES CARACTERÍSTICAS DEL SUBMAREAL	228
IV.3 FLORA Y FAUNA TERRESTRE	231
SELECCIÓN DE ALGUNAS PLANTAS EN LA CATEGORÍA PELIGRO DE EXTINCIÓN (PE)	235
IV.4 SALIDAS A TERRENO DE OCEANA	238
PRIMERA EXPEDICIÓN: MAYO DE 2009	238
SEGUNDA EXPEDICIÓN: NOVIEMBRE 2009	239
TERCERA EXPEDICIÓN: DICIEMBRE 2009	242
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENCUENTROS SOCIALES SOSTENIDOS ENTRE OCEANA Y COMUNIDADES DE LA HIGUERA	245



RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente informe entrega los principales argumentos científicos y socioeconómicos que justifican la declaración de un Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU), que se extiende desde la comuna de Freirina, en el sur de la Región de Atacama, hasta el norte de la Región de Coquimbo, específicamente hasta el límite de las comunas de La Higuera y La Serena.

El área que se propone proteger es una de las de mayor biodiversidad marina y belleza paisajística de nuestro país. Alberga una importante cantidad de especies marinas, principalmente mamíferos y, junto a éstos, una gran variedad de peces, moluscos, algas y muchas otras especies que conforman un excepcional ecosistema marino. Junto al mar, la franja continental alberga una flora y fauna terrestre única en el país. Asimismo, esta parte del litoral es habitada por diversas comunidades que han convivido durante años en forma armónica con el medioambiente que les rodea, aprovechando los recursos que éste les ofrece para desarrollar actividades pesqueras, áreas de manejo, turismo y agricultura, siempre con miras a practicarlas de forma sustentable.

Actualmente, la posible instalación de centrales termoeléctricas en base a carbón y las perforaciones de la flota industrial arrastrera dentro de las cinco millas de uso exclusivo de la pesca artesanal, constituyen dos amenazas que se ciernen sobre las comunidades locales y los ecosistemas de los cuales se sustentan, y que han movilizado a diversos actores de la sociedad civil para promover alguna figura de protección, como un Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos, AMCP-MU.

Un AMCP-MU abarca un espacio físico que incluye porciones de agua y fondo marino, rocas, playas y terrenos aledaños a playas fiscales (flora

y fauna), recursos históricos y culturales que la ley u otros medios eficientes colocan en reserva para proteger todo o parte del medio así delimitado (definición UICN). Esta y otras figuras se utilizan a nivel mundial como instrumentos para conservar la biodiversidad, proteger las especies marinas en peligro, reducir los conflictos de uso, generar instancias de investigación y educación, y desarrollar actividades comerciales y recreativas.

Desde nuestro punto de vista, un AMCP-MU es la herramienta de gestión ambiental y territorial más eficiente para entregar protección ambiental y fomentar el desarrollo de actividades económicas de bajo impacto ambiental. La AMCP-MU La Higuera/Isla Chañaral regularía los distintos usos que se podrían dar a la zona declarada, permitiendo el desarrollo de las actividades que sean compatibles con la conservación solamente, es decir, aquellas que no provoquen grandes impactos sobre los ecosistemas o las especies, como la pesca artesanal, la extracción de recursos bentónicos, el turismo sustentable y la agricultura.

ANTECEDENTES GENERALES

El área propuesta para la declaración de AMCP-MU abarca desde Punta Pájaros, al norte de la Caleta Chañaral de Aceituno en la Región de Atacama, hasta Punta Poroto, ubicada al sur de Caleta Los Hornos, en el límite sur de la comuna de La Higuera, Región de Coquimbo. El área comprende una superficie marítima de 3.445 Km² y una línea costera de unos 294 Km en el continente.

La Región de Coquimbo constituye una zona de transición del ambiente desértico hacia condiciones de mayor humedad, caracterizada por la aridez derivada de escasas e irregulares precipitaciones, por un lado, y por los denominados valles transversales que, de cordillera a mar, aportan las condiciones de agua, suelo y clima,

por otro.

La Bahía de Coquimbo es una de las zonas más estudiadas del litoral centro-norte, dado que es una zona de surgencia con alta riqueza de recursos pelágicos y bentónicos, principalmente de peces como la anchoveta y el jurel; de crustáceos menores como el langostino amarillo y el camarón nailon, y moluscos como el recurso loco, por nombrar los más importantes. Por otro lado, se encuentra la colonia más grande en el mundo de pingüino de Humboldt, mientras que delfines y ballenas son visitantes frecuentes del área. Todas estas características motivaron la creación de la Reserva Nacional de Pingüino de Humboldt -Punta de Choros, en 1990. Esta reserva está constituida por la isla Chañaral, isla Damas e isla Choros. La primera de ellas es la isla más grande de la bahía, con una superficie de 6,55 Km² (655 ha). La superficie de la isla Choros, en tanto, es de 2,92 Km² (292 ha) y de isla Damas es 0,63 Km² (60,3 ha). Hacia el sur de estas islas se encuentran los islotes El Toro, Pájaro Grande y Pájaro Chico.

En el año 2005, la Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA) declaró la “Reserva Marina Isla Chañaral” en la III Región de Chile, a lo que se sumó otra denominada “Reserva Marina Islas Choros- Damas” ese mismo año, ahora en la IV Región.

La Bahía Grande de Coquimbo se caracteriza por la presencia de una línea costera que se extiende entre la ciudad de Coquimbo y Punta Lengua de Vaca, altamente accidentada con numerosas bahías pequeñas dentro de las que destacan las bahías de las caletas de Punta de Choros, Chungungo y Hornos.

La Bahía de Coquimbo se ubica dentro de la región de transición templada del SCH, y es una de las tres zonas más importantes de afloramiento o surgencia en el centro – norte de Chile, lo cual se traduce en la existencia de

aguas altamente productivas de fitoplancton y de zooplancton (Thiel et al., 2007). La oceanografía general del SCH se caracteriza por un flujo predominante de aguas superficiales de origen subantártico con surgencias fuertes de aguas frías sub-superficiales originarias del ecuador, ricas en nutrientes. Los principales procesos de surgencia o afloramiento en la zona centro – norte son constantes y no están conectados a las estaciones del año (Thiel et al., 2007), mientras que las diferentes zonas de surgencias se encuentran separadas por sectores con surgencias menores o esporádicas [Fig. 4].

FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA PARA PROPONER LA CREACION DE UN AMCP-MU

Diversidad de Especies

Considerando toda la información disponible, incluyendo datos sobre el fito y zooplancton, se encuentran desde 352 hasta 560 especies marinas dentro del área solicitada. Estas cifras se calcularon en base a las especies registradas en forma permanente y temporal (mamíferos y aves) dentro del área. Para el plancton este cálculo incluye sólo aquellas especies planctónicas con registros confirmados en el área de estudio (fitoplancton) o considerados como las más frecuentes o importantes (zooplancton).

Los grupos más diversos representan a 187 especies macro-bentónicas (macroalgas e invertebrados), a 122 especies de aves, 21 especies de mamíferos marinos y 68 especies de peces. Muchas de estas especies, entre ellas el 50 % de las especies de aves y de mamíferos marinos, se encuentran en estado “vulnerable” y algunos, incluso, en “peligro de extinción” según el listado de la UICN.

Un 75 % de los peces de la zona representan especies relevantes para la conservación. Dentro de ellos el

grupo de los tiburones el más grande pues posee 18 especies bajo esa categorización y una (tollo de profundidad) en peligro de extinción, según la UICN. Las otras especies posean un valor importante no sólo por su rol ecológico, sino también como recurso pesquero para la pesca artesanal de las comunidades del área.

En el bentos, en tanto, un 33% de las especies cumplen un rol ecológico fundamental como bio-ingenieros (macroalgas, hidrocorales y esponjas), y un número considerable de ellos también son recursos importantes para la pesca artesanal.

Al analizar la relevancia ecológica de las especies registradas en el área a ser protegida, se concluye que, entre todos los grupos de organismos marinos, 112 especies pueden ser calificadas de “importantes” y “muy importantes” para el ecosistema y la conservación. En resumen, casi un tercio de la fauna marina es importante para sostener los ecosistemas marinos del área solicitada.

El resultado anterior refleja que pocas especies planctónicas generan una alta biomasa que sostiene numerosos depredadores que habitan permanente o temporalmente en el área solicitada (FIP 2006-56).

La propuesta que aquí se presenta muestra un balance entre la conservación de especies vulnerables emblemáticas, como las aves y mamíferos marinos (pingüino de Humboldt, junco, piquero, delfín nariz de botella), y aquellas especies que garantizan su sobrevivencia como elementos claves de las cadenas tróficas. Además, es la primera propuesta para un AMCP que considera la necesidad de protección de tiburones en aguas chilenas.

Diversidad de Hábitats

En total el área comprende 12 hábitats de importancia ecológica para

la conservación. Por lo general, se sobreponen diversos hábitats de diferentes grupos taxonómicos, dado el amplio rango que ocupan las especies claves como el pingüino de Humboldt o la anchoveta en la zona nerítica o en los bosques de diferentes especies de macroalgas, distribuidos en parches o mezclados encima de las plataformas rocosas que rodean las islas. Sin embargo, se puede localizar la mayoría de los hábitats importantes dentro de 3 sectores: en los alrededores de la isla Chañaral, alrededor de las islas Pájaros, entre estas dos islas, y en la costa entre Caleta Totalillo y Caleta Hornos, donde ocurren los eventos de surgencia y donde la micro-circulación dentro de la Bahía Grande de Coquimbo produce la retención de nutrientes en el plancton.

Representatividad de Especies y Hábitats de Importancia Ecológica

Como señalan Lubchenco et al. (2003), los beneficios de una reserva marina deben incluir la protección de hábitats, la conservación de la biodiversidad, la protección de los servicios ecológicos, la recuperación de poblaciones y especies sobreexplotadas, exportar individuos a áreas explotadas y también asegurar el ambiente para la ciencia, la educación, recreación e inspiración.

Creemos que el área propuesta representa y reúne todas las características mencionadas anteriormente. Aplicando doce categorías para valorizar la importancia ecológica para la conservación, el sector comprendido entre isla Chañaral e islas Pájaros, comprende los siguientes hábitats: sustratos duros de alta complejidad de estructuras (arrecifes rocosos, hábitats de macroalgas); hábitats de especies sobreexplotadas; hábitats críticos de depredadores tope (mamíferos, aves, tiburones); zonas de surgencia; hábitats y agregaciones de especies de forraje; corredores

de migración de depredadores tope (mamíferos, aves, tiburones), áreas de agregaciones de depredadores tope (áreas reproductivas y/o de alimentación); estuarios; áreas de alta diversidad; áreas de alta producción primaria, y áreas de alta biomasa de infauna.

Hay más de 10 especies representativas de cada categoría de importancia ecológica propuesta por OCEANA.

Exclusividad

El sistema marino constituido por las Islas Choros, Damas y Chañaral, ubicado en las comunas de La Higuera (IV Región) y Freirina (III Región), es un sistema representativo de la región de transición templada del Sistema de la Corriente de Humboldt (SCH) y posee numerosas características que lo hacen particularmente interesante para desarrollar iniciativas de conservación en la costa de Chile:

- 1) Físicamente se encuentra en una zona donde hasta ahora el impacto de la actividad antrópica es limitado, al no existir grandes centros urbanos o industrias en sus cercanías;
- 2) Es el hábitat de numerosas especies emblemáticas y amenazadas (IUCN, 2006) como el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), el chungungo (*Lontra felina*), el yunco (*Pelecanoides garnotii*) y, la especie más emblemática del área, el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*);
- 3) Es un área afectada por surgencia permanente, por lo tanto, es altamente productiva;
- 4) Es una zona con altas densidades, tasas de retención y reclutamientos de larvas de especies de gran importancia comercial y comunitaria como la anchoveta (*Engraulis ringens*) o el loco (*Concholepas concholepas*);

5) Es una de las zonas con mayores tasas de desembarque de pesquerías bentónicas de la región, responsable del 60% del desembarque de loco;

6) Es un área de interés turístico, cuyos visitantes se han concentrado durante el período estival y han mostrado un aumento exponencial en los últimos años, llegando el 2009 a un número de visitantes cercanos a 30.000, según la CONAF. Es un área, por lo tanto, que posee gran potencial para el desarrollo de actividades eco-turísticas;

7) En el sector existen comunidades de pescadores cuya subsistencia depende tanto de las actividades pesqueras como de los ingresos obtenidos a partir de las actividades turísticas.

El AMCP-MU La Higuera/Isla Chañaral será el AMCP más grande del SCH y aumentará la superficie de conservación de estos ecosistemas marinos únicos en el mundo, a un 0,2%. En este sentido, la creación del AMCP-MU La Higuera/Isla Chañaral será una contribución importante por parte del Estado chileno a la conservación de los ecosistemas y, asimismo, ayudará a acercarse al cumplimiento del compromiso asumido en la Convención de Diversidad Biológica de conservar un 10% de la superficie marina nacional al año 2010.

Porción Terrestre de la Propuesta

La justificación ecológica para la incorporación de la franja costera terrestre en esta propuesta de conservación se basa, principalmente, en la diversidad de la flora terrestre. Squeo et al. (2001) indican la presencia de 324 especies de plantas vasculares nativas en el borde costero de la comuna de La Higuera, y entre ellas el 19% tiene problemas de conservación. La zona sur de la Región de Atacama posee un 5-10% de especies de plantas con problemas de conservación y una

alta concentración de endemismos (Letelier et al. 2008), y destaca su fauna de vertebrados (Ramírez de Arellano et al. 2008). En esta zona, el sitio prioritario Carrizalillo forma parte del portafolio de conservación para Atacama (Squeo et al. 2008).

Tomando en cuenta la alta presencia de especies consideradas vulnerables y/o con problemas de conservación, y la importancia de las zonas de amortiguación para un AMCP-MU, podemos definir 4 áreas de importancia ecológica dentro de la franja costera: el sitio prioritario Carrizalillo (III Región); el complejo de las dunas entre Caleta Mamani y Caleta Apollillado (III – IV Región); el complejo de dunas de Playa Los Choros y el Humedal de Los Choros (IV Región); y el sitio prioritario Cerro Juan Soldado (IV Región).

En el límite austral del altiplano, que corresponde a los 27°S, hay un quiebre en la distribución geográfica de las plantas vasculares y de los ambientes naturales terrestres, fenómeno que se refleja en el alto grado de endemismo de plantas entre las Regiones III y IV. La incorporación de una franja terrestre costera a esta propuesta de conservación, por lo tanto, no sólo representa una zona de amortiguación en beneficio de la porción marina de una futura AMCP-MU, sino que además se traduce en la conservación de una flora típica del norte del país y de la fauna asociada a ella.

Aparte de la importancia ecológica, cabe destacar el valor paisajístico/turístico de este ambiente natural único en el país, difundido en esos términos en sitios Internet oficiales del Gobierno chileno.

En resumen, la propuesta de creación de AMCP-MU que presentamos, ofrece la posibilidad única de conservar y proteger un complejo conjunto de ecosistemas marinos y terrestres, característicos del SCH.

FUNDAMENTACIÓN SOCIOECONOMICA PARA PROPONER LA CREACION DE UN AMCP – MU

La propuesta incluye las siguientes unidades territoriales: Chañaral de Aceituno, Punta de Choros, Los Choros, Chungungo. Totoralillo Norte y Caleta Hornos. La población beneficiada directamente alcanzaría a más de 900 personas, mientras que indirectamente se beneficiaría a más de 4 mil personas.

Usos Actuales y Potenciales del Área: Macro y Microzonificación del Borde Costero

De acuerdo a la macro y microzonificación del borde costero de la región de Coquimbo y de la comuna de La Higuera, los usos preferentes del borde costero establecidos en el área solicitada son: Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs); caletas artesanales industrial inofensiva; restricción ecológica; reservas marinas; zona turística; zona agropecuaria; sitios SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado); zona de conservación patrimonial; zona de riesgo por quebradas, y AAA (Áreas Aptas para la Acuicultura).

Asimismo, de acuerdo a la macrozonificación del borde costero de la Región de Atacama, los usos preferentes para el sector de Chañaral de Aceituno son los siguientes: sitio SNASPE; sitio prioritario para la conservación; zona de relevancia ecológica marina; zonas de relevancia turística marina; caleta artesanal; AMERBs; zona terrestre de funciones múltiples que incluye caleta pesquera con usos habitacionales, recolección de orilla, actividades turísticas; y zona de conservación patrimonial.

De acuerdo a lo anterior, toda actividad industrial de alto impacto ambiental no tiene preferencia de uso

en todo el borde costero de la zona que se pretende declarar como AMCP – MU.

Valoración de los Servicios Ambientales de las Reservas Marinas I. Chañaral e I. Choros – Damas

El proyecto FIP 2008 – 56, desarrollado por la Universidad de Concepción, valora económicamente los servicios ambientales provistos por la red de reservas marinas existentes en el país bajo la Ley de Pesca, donde se incluyen la Reserva Marina Isla Chañaral y Reserva Marina Islas Choros – Damas.

Este estudio identifica los principales atributos ambientales a valorar, define una tasa de descuento para proyectar los resultados de la valoración, señala los precios y stocks de cada uno de los bienes y servicios ambientales identificados en cada reserva para, finalmente, valorizar económicamente cada una de las reservas marinas en Chile.

De acuerdo a lo anterior, el valor total de ambas reservas en cuestión alcanzaría los 28.803 millones de pesos al año 2009, y 367.529 millones de pesos a perpetuidad.

Amenazas

Una de las amenazas más importantes la constituye la instalación de centrales termoeléctricas en base a carbón en zonas costeras aledañas a áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos. Uno de los impactos más importantes de este tipo de centrales sobre el medio ambiente marino, lo constituye la toma de agua del mar para el proceso de enfriamiento y su devolución a elevadas temperaturas. Por ejemplo, la planta termoeléctrica Barrancones que se pretende construir en La Higuera, puede succionar 80 mil metros cúbicos de agua del mar por hora, causando la muerte de larvas, plancton y una serie de organismos marinos fundamentales para

el funcionamiento del ecosistema. A esto debe sumársele el uso de sustancias anti incrustante en sus instalaciones submarinas y la devaluación del agua a alta temperatura, entre otros impactos.

Una tesis realizada en el Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas, CEAZA, comprueba que ejemplares juveniles de loco (*Concholepas concholepas*) -una de las especies más importantes de las AMERBs- al estar expuestos a un efecto combinado de aumento de la temperatura en 6° C y presencia de sustancias anti incrustante, genera una mortalidad del 100% al cabo de 1 a 3 semanas.

Otro impacto importante es el que dice relación con la emisión al ambiente de metales pesados como el mercurio. Las emisiones de mercurio pueden producir severos problemas en la salud de especies marinas y en los seres humanos que las consumen.

Asimismo, la quema continua de combustibles fósiles, como el carbón, aumenta los niveles de dióxido de carbono que luego son absorbidos, en parte, por los océanos, causando su acidificación. Cuando el dióxido de carbono entra en el océano se combina con el agua de mar para producir el ácido carbónico que, consiguientemente, incrementa la acidez del agua, bajando su PH. Una de las consecuencias más serias del aumento de la acidez del océano es, a su vez, la reducción de la cantidad de carbonato disponible para ser usado por animales marinos. Una de las funciones más importantes del carbonato es la formación del carbonato de calcio y de las estructuras de caliza que forman los esqueletos coralinos, las conchas –incluso de algunos organismos planctónicos marinos-, y las perlas. La acidificación del océano afectará seriamente, por lo tanto, la capacidad de criaturas como moluscos y langostas, entre muchas otras, de crear sus estructuras protectoras,

además de interrumpir, probablemente, algunas de las funciones químicas y biológicas más importante de los océanos.

Aparte de las centrales termoeléctricas en base a carbón, la perforación por parte de la flota industrial arrastrera dentro de las 5 millas de protección a la pesca artesanal otorgados por Ley, constituye otra grave amenaza al área que propone proteger. De acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura (Artículo 47) la pesca artesanal cuenta con una franja del mar territorial de 5 millas marinas medidas desde las líneas de base normales (a la que se suman las aguas interiores) exclusiva para su actividad. Sin embargo, en el mismo artículo de la Ley se abre la posibilidad que la flota industrial opere dentro de estas áreas, siempre que no haya actividad pesquera artesanal o bien, mientras sea posible el desarrollo de ambos sectores pesqueros.

La destrucción que la pesca de arrastre de fondo produce en las complejas comunidades que habitan el fondo oceánico, contribuye a la declinación de las pesquerías ya que tales comunidades proporcionan las condiciones para resguardar y proteger el crecimiento de una gran variedad de especímenes juveniles de peces e invertebrados marinos. En definitiva, una vez que el hábitat esencial ha sido destruido producto de la pesca de arrastre de fondo, stocks de peces de valor comercial, así como otras especies que dependen del fondo marino para su desove, cría, protección, alimentación y abrigo, declinan drásticamente y pueden desaparecer si no se limitan estas prácticas oportunamente.

Pertinencia del Instrumento de Protección Propuesto

En términos socioeconómicos, un AMCP-MU permitiría usos en distintos niveles, desde los más “restrictivos” hasta los más “permisivos” en

el contexto definido por los objetivos de creación del área. Esto implica que las actividades económicas que se desarrollen en su interior estarán supeditadas a niveles establecidos mediante criterios como la capacidad de carga y/o la compatibilidad de usos, entre otros. En este sentido, el AMCP-MU no pretende regular actividades como la pesca artesanal o el turismo ya que éstas se rigen por sus propias regulaciones sectoriales, sino que, más bien, busca gestionar de manera sustentable un territorio determinado para lograr objetivos de conservación y desarrollo sustentable cuyos beneficios lleguen directamente a las comunidades locales. Si para lograr estos objetivos se requiere excluir determinadas actividades, la propia figura de AMCP debe definirlo.

Lo anterior es relevante ya que la AMCP-MU buscaría proteger a la zona de aquellas actividades industriales de alto impacto ambiental como las plantas termoeléctricas y la pesca de arrastre dentro de las 5 millas marinas.

En conclusión, un AMCP – MU en la zona costera norte de la región de Coquimbo y la zona costera sur de Atacama, sería el instrumento más adecuado para coordinar y articular a los actores locales y regionales en los objetivos de conservación y desarrollo sustentable, integrando las actividades contenidas en los respectivos PLADECOS, PLADETUR, supervisando la microzonificación, desarrollando los planes de manejo de los instrumentos de conservación ya existentes, e impulsando nuevas medidas de conservación; todo ello articulado en una visión y un plan estratégico común.

Análisis de Actores

En las diversas visitas efectuadas OCEANA a la zona de interés, se logró identificar 2 grupos de usuarios diferentes. El primer grupo corresponde a los habitantes de las caletas

que se encuentran al norte del área: Chañaral de Aceituno, Los Choros y Punta de Choros. Estas localidades han sido las principales beneficiadas con la creación del Parque Nacional Pingüino de Humboldt y las Reservas Marinas Isla Chañaral e Islas Choros – Damas, siendo capaces de levantar una oferta turística incipiente pero con mucho potencial, especialmente considerando la demanda turística extranjera. Además, sus áreas de manejo para la explotación de recursos bentónicos son las más productivas de la zona. Este grupo de usuarios apoya y promueve decididamente esta propuesta de AMCP – MU, y son conscientes de los graves daños que acarrearía la instalación de plantas termoeléctricas en la zona.

El segundo grupo de usuarios corresponde a los habitantes de las caletas que se encuentran al sur del área: Chungungo, Totoralillo Norte y Caleta Hornos. Estas caletas mantienen como principal actividad económica la pesca artesanal, específicamente la explotación de recursos bentónicos, aunque sus áreas de manejo son menos productivas que aquellas ubicadas más al norte. En nuestras conversaciones con la comunidad se nos confirmó que la baja de precio sostenida del recurso loco, así como la continua migración de su población hacia las ciudades de la Región, ha provocado el empobrecimiento y el envejecimiento de estas localidades. Si bien una fracción de ellas -por su situación de extrema necesidad- se abre a la posibilidad de que se instalen las dos plantas termoeléctricas proyectadas, existe un amplio consenso respecto a terminar con las perforaciones de la flota industrial arrastrera dentro de las 5 millas exclusivas de la pesca artesanal. En este sentido se sienten motivados por iniciativas como un AMCP – MU que, en definitiva, puede representar un mejoramiento en la situación de los stocks pesqueros que han disminuido por la pesca de arrastre y, de

esa manera, experimentar un repunte en su actividades pesquera.

Análisis Estratégico

A partir de la identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se concluye lo siguiente:

El área propuesta tiene potencialidades para ser declarada Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos en consideración de sus características naturales intrínsecas (representatividad, exclusividad, potencialidad, complementariedad). Asimismo, puede generar sinergias para el desarrollo de actividades de conservación bajo el principio tierra-mar y estimulará el mejoramiento de estándares de calidad ambiental para la sostenibilidad de las actividades productivas que en ella se realicen, destacando entre estas el turismo de naturaleza. Finalmente, la creación del Área Marina Protegida contribuirá al cumplimiento de los compromisos internacionales ratificados por Chile, en particular la meta de protección del 10% de los ecosistemas marinos al 2010.

La institucionalidad ambiental chilena en desarrollo, el aumento del deterioro ambiental en la zona y los costos asociados a la tramitación de los proyectos, programas y actividades que quieran realizarse dentro del AMCP para lo cual deberán someterse al Sistema de Evaluación Ambiental, constituyen posibles riesgos para el éxito del proyecto. Ello, sin embargo, puede resolverse favorablemente por el perfeccionamiento e implementación efectiva de la zonificación y el reconocimiento de usos actuales y potenciales del área.

Dado que se requieren ciertos grados de restricción y regulación para el buen funcionamiento de los ecosistemas a proteger, se hace imperioso generar un Plan de Administración que

haga partícipes a las comunidades locales. De la misma manera, algunos usos serán potenciados y fomentados dentro de ese plan con el fin de generar mayores recursos en base a actividades sustentables.

Las debilidades identificadas en el análisis estratégico constituyen, en última instancia, desafíos para el proyecto de área protegida. El principal es la sinergia, tanto en términos económicos como ambientales, que resulte de la alianza estratégica que debiera darse entre las actividades emergentes de desarrollo y los objetivos de conservación del área, para así evitar la tradicional disyuntiva desarrollo – conservación.

La propuesta de AMCP instalaría un instrumento de gestión ambiental relevante para el buen uso de los recursos naturales, dando, además, continuidad a la planificación del borde costero iniciado por la zonificación de las III y IV regiones.

La principal limitante identificada en el análisis estratégico, es la inexistencia de una instancia regional especializada en áreas de conservación que promueva de mejor manera la gestión y administración del área desde el ámbito público. Este vacío debiera neutralizarse en la medida que avance la consolidación de la nueva institucionalidad ambiental en Chile y, en particular, el nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

También el apoyo del Estado para la conservación del área y la promoción de las actividades económicas sustentables es fundamental para satisfacer una debilidad o carencia de larga data en esta materia.



INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Frente a las costas de la Región de Atacama y norte de la Región de Coquimbo, incluyendo el archipiélago de islas e islotes aledaño, se encuentra una de las áreas de mayor biodiversidad marina y belleza de nuestro país. Esta zona alberga una importante cantidad de especies marinas, algunas de ellas amenazadas, lo que ha motivado grandes esfuerzos para su conservación desde Chile y otros lugares del mundo.

Algunas de las especies emblemáticas de este sitio son mamíferos marinos como los delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*), delfín gris (*Grampus griseus*) y ballenas azul (*Balaenoptera musculus*), fin (*B. physalus*), minke (*B. acutorostrata*), sei (*B. borealis*) y jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Asimismo, destacan aves marinas como el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y el yunco (*Pelecanoides garnotii*). Podemos encontrar, además, una gran variedad de peces, moluscos, algas y muchas otras especies que conforman este excepcional ecosistema marino.

Afortunadamente, aquí se encuentran dos reservas marinas – Islas Choros Damas e Isla Chañaral – declaradas hace pocos años. Sin embargo, su extensión está lejos de cubrir la totalidad de este extraordinario ecosistema.

Debido a su importancia ecológica, desde el mundo científico se han hecho claras y fundadas recomendaciones al gobierno chileno para que adopte medidas idóneas para su protección. Sin ir más lejos, el proyecto “Estudio de Análisis de Omisiones y Vacíos de Representatividad en los Esfuerzos de Conservación de la Biodiversidad en Chile” (GAP-Chile 2009) –¹ encargado por la Comisión

Nacional del Medioambiente- lo identifica como un sitio prioritario para la conservación.

Considerando que, en el marco de la Convención de la Biodiversidad (CBD), el Estado de Chile se comprometió a conservar al menos el 10% de los ecosistemas marinos y terrestres para el año 2010, la protección de esta zona por medio de alguna de las figuras de áreas marinas protegidas contempladas en nuestra ley, representaría un avance sustancial en el cumplimiento de una meta que aún se ve muy lejana.

Numerosas comunidades asentadas en esta parte del litoral han convivido durante años en forma armónica con el medioambiente. Con un esfuerzo encomiable, los pueblos y caletas de la zona han sabido aprovechar esta excepcional concentración de vida marina para potenciar las actividades turísticas, la pesca artesanal, la extracción de recursos bentónicos de áreas de manejo, y la agricultura, creando numerosas fuentes de empleo en base a actividades sustentables. En definitiva, los pueblos de esta área forman una verdadera unidad con el entorno donde los recursos naturales son su soporte económico, social y cultural.

Lamentablemente, este lugar excepcional enfrenta un momento decisivo por la existencia de factores que amenazan la forma de vida de las comunidades locales y del ecosistema que les sirve de sustento. Entre estos factores, los principales son los siguientes:

1. La posible instalación en La Higuera de dos plantas termoeléctricas de combustión a carbón, además de otras industrias asociadas que también causan un alto impacto ambiental.

El uso de combustibles fósiles como

¹ “Estudio de Análisis de Omisiones y Vacíos de Representatividad en los Esfuerzos de Conservación de la Biodiversidad en Chile” (GAP-Chile 2009). Pag.23

el carbón es completamente incompatible con la conservación del ecosistema de este lugar, sus recursos marinos y las fuentes de trabajo en base a su aprovechamiento sustentable.

Los principales impactos de las centrales termoeléctricas a carbón en el medioambiente marino son los siguientes:

a. Emisiones de CO₂. Al ser un gas de efecto invernadero, agrava el calentamiento global y la acidificación de los océanos.

b. Emisiones de mercurio. Al quemar el carbón, se libera este metal en forma de gas, para luego condensarse con la humedad atmosférica y decantar en el mar, contaminando a la vida marina y a los humanos que luego consumen estos recursos. El consumo de pescados con mercurio puede traer graves problemas de salud, incluyendo malformaciones en niños en gestación y problemas neurológicos.

c. Succión de agua del mar. Una planta como la de Barrancones que, de aprobarse, se instalaría en La Higuera, puede succionar en promedio 80 mil metros cúbicos de agua del mar por hora, causando la muerte de larvas, plancton y una serie de organismos marinos fundamentales para el funcionamiento del ecosistema.

d. Vertimiento de agua a alta temperatura. El agua es devuelta aún caliente al mar, lo que sube la temperatura del ambiente, provocando una serie de impactos en el ecosistema costero, especial pero no únicamente sobre los recursos como el loco.

e. Material particulado proveniente del carbón. Estas plantas liberan polvo tanto en el proceso de quema de carbón, como en el desembarque del mismo, en los puertos autorizados para ello. Esto provoca serios problemas en la salud de las comunidades

costeras y en la fauna y flora marina que se encuentra alrededor de estas instalaciones industriales.

2. Las perforaciones industriales de la flota industrial arrastrera.

Se trata de autorizaciones que otorga la Subsecretaría de Pesca a la flota industrial para pescar dentro del área de 5 millas destinadas a la protección del sector pesquero artesanal.

Desde el año 1994 se han autorizado continuamente, ventanas para las perforaciones industriales en las regiones III y IV, con graves consecuencias para los hábitats marinos. El uso de redes de arrastre en una zona que corresponde a un ecosistema marino vulnerable provoca severos impactos irreversibles o de largo plazo de recuperación, especialmente en el fondo marino. A eso se suman los altos niveles de descarte producidos por el arrastre. Esto ha implicado una disminución significativa de recursos pesqueros aprovechados por los pescadores artesanales.

3. La falta de recursos del Estado y privados para que, junto con conservar el ecosistema, fomenten las actividades económicas que se desarrollan tradicionalmente en esta área, además de promover un esfuerzo de ordenación territorial que permita organizar los distintos usos permitidos de manera compatible.

4. La diferencia en niveles de ingreso entre distintas comunidades. Se trata de una zona donde, en distintos niveles, la pobreza económica está presente en las distintas localidades que la habitan, lo que provoca dificultades para el trabajo conjunto.

Creemos que la declaración de un Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) en la zona propuesta es la alternativa más adecuada para lograr la conservación de

la biodiversidad, permitiendo, a su vez, que las comunidades sigan viendo de los recursos naturales.

OCEANA² ha querido apoyar a las comunidades locales haciendo esta propuesta para la creación de un AMCP-MU en esta zona. Sin embargo, este debe ser esencialmente un proyecto colectivo donde las comunidades locales son efectivamente las protagonistas y principales beneficiadas. El éxito de este esfuerzo estará basado en la capacidad para trabajar conjunta y mancomunadamente entre las comunidades locales organizadas, los servicios públicos competentes, las autoridades locales, el mundo científico y las ONGs comprometidas con la conservación. Esta es una propuesta inicial que debe terminar de construirse con todos estos sectores.

Es el momento propicio y oportuno para satisfacer esta necesidad de conservación y desarrollo de las comunidades de La Higuera y aquellas residentes en la costa cerca de Isla Chañaral. Hoy existe una sólida base para la postulación de un AMCP, tanto por el amplio consenso científico sobre la importancia ecológica del área como por las necesidades y desafíos que, desde la perspectiva socioeconómica, presenta la armonización entre desarrollo y conservación.

Durante los últimos tres años se han terminado de levantar varios antecedentes sobre la importancia de esta área para la conservación. Entre estos se encuentra el proyecto FIP

² *Oceana es una organización internacional dedicada a proteger y recuperar los océanos del mundo. Su equipo de científicos marinos, economistas, abogados y especialistas en comunicaciones, entre otros profesionales, centran sus esfuerzos en la protección de los hábitats marinos y de las diferentes formas de vida que albergan los océanos; en la reducción de la pesca incidental y el consecuente descarte de especies marinas; en la prevención del colapso irreversible de los stocks pesqueros, y en la disminución de la contaminación marina. Con un enfoque global, la organización cuenta con oficinas en Norteamérica, Europa, Centro América y Chile. Más de 300.000 colaboradores y ciberactivistas en 150 países se han unido ya a Oceana.*

2006-56, además de numerosos estudios científicos sobre cetáceos, pingüinos y otras aves que habitan en forma permanente o estacional. Además, se han realizado estudios focalizados en el ecosistema bentónico.

Oceana ha contribuido a recolectar valiosa información científica, documentando, a través de distintas expediciones, la diversidad marina mediante fotografía y video submarino, ejecutándose, además, 16 transectas de filmación submarina con ROV³, lo que nos permitió identificar la composición de las especies bentónicas dentro de lugares representativos del área como los alrededores de las islas Chañaral, Choros y Damas, e islote Pájaros.

Nuestra organización también ha recurrido numerosas veces la zona, conviniendo con las comunidades locales, recogiendo sus inquietudes, necesidades y aspiraciones,. Esta experiencia nos ha hecho valorar profundamente y entender su proyecto de vida íntimamente ligado a la naturaleza.

Nuestro deseo es promover esta AMCP como alternativa de desarrollo sustentable para que, mientras se conserva el área, se mejore la calidad de vida de sus habitantes y se reduzcan las brechas entre los niveles de ingresos de las comunidades locales. Esta propuesta debe ser entendida como una invitación a dichas comunidades a terminar de construir esta alternativa en su beneficio y del país. También es importante que el gobierno, a través de sus Ministros y Subsecretarios, servicios, Intendencia y Gobernación, junto con las comunas involucradas, vea la gran oportunidad que representa crear una AMCP en este lugar. Este puede ser el comienzo de una nueva etapa en que la conservación sea el motor que impulse el desarrollo de una zona largamente postergada. Confiamos que esta propuesta contribuya para concretar este anhelo de todos.

³ *Remote Operated Vehicle o vehículo operado a distancia.*



ANTECEDENTES JURIDICOS Y ADMINISTRATIVOS

2. ANTECEDENTES JURIDICOS Y ADMINISTRATIVOS

¿QUÉ ES UN ÁREA MARINA Y COSTERA PROTEGIDA DE MÚLTIPLES USOS (AMCP-MU)?¹

Un AMCP-MU es un espacio que incluye porciones de agua y fondo marino, rocas, playas y terrenos de playas fiscales (flora y fauna), recursos históricos y culturales que la ley u otros medios eficientes colocan en reserva para proteger todo o parte del medio así delimitado².

Las AMCP-MU nacen como la herramienta de gestión para la protección, administración, mantención y restauración de los recursos naturales y culturales de las aguas marinas y costeras. Esta y otras figuras se utilizan a nivel mundial como instrumentos para conservar la biodiversidad, proteger las especies marinas en peligro, reducir los conflictos de uso, generar instancias de investigación y educación; y desarrollar actividades comerciales y recreativas.

Asimismo, otro objetivo de estas áreas es la conservación del patrimonio histórico-cultural marino y costero de las comunidades que las habitan para el desarrollo sostenible del turismo, la pesca y la recreación.

Desde una mirada más simple un AMCP-MU es una herramienta de gestión ambiental y territorial de doble dividendo: entrega protección ambiental y fomenta el desarrollo de actividades económicas de bajo impacto ambiental.

¿QUÉ IMPLICANCIAS TENDRÍA LA CREACIÓN DE UN AMCP – MU?

Las AMCP – MU se caracterizan por regular los distintos usos que se pueden desarrollar en la zona declarada. Se permiten en estas áreas las actividades que sean compatibles con la conservación, es decir, aquellas que no provoquen grandes impactos sobre los ecosistemas o las especies. Esto quiere decir que actividades como la pesca artesanal, el turismo y la agricultura en la costa pueden desarrollarse e, incluso, potenciarse mediante el diseño de planes de manejo que aseguren su sustentabilidad. Por el contrario, industrias de alto impacto como las centrales termoeléctricas a carbón y la pesca de arrastre son incompatibles con la conservación del ecosistema y con los otros usos sustentables ya mencionados.

Afortunadamente, las áreas de manejo de recursos bentónicos existentes en esta zona y el turismo efectuado en la reservas marinas Choros – Damas e Isla Chañaral son ejemplos concretos de actividades con gran potencial económico³ y bajo impacto ambiental en la medida que se observen las regulaciones y las buenas prácticas. Estas experiencias deben servir de base para una futura AMCP-MU. El plan de administración que se acuerde para el área entre los distintos actores que la conforman contendrá una zonificación que definirá sub-áreas con distintos grados de protección y los usos permitidos en cada una de ellas. Asimismo, las industrias con altos impactos ambientales, como altas emisiones contaminantes y el uso y descarga de grandes cantidades de agua del mar, deberían constituir usos excluidos por ser contrarios a los fines que se pretende alcanzar con la AMCP-MU.

³ Si bien los análisis no indican un claro impacto económico y social de la AMERBs en las comunidades de pescadores, sí se ha observado una mejora sustantiva en las capacidades organizativas de los pescadores (dimensión institucional), respecto a caletas que aún no han adoptado este tipo de administración pesquera, ver Zuñiga et al, (2010).

¹ www.conama.cl/gefmarino

² Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza -UICN

Si bien las AMCP- MU no están incorporadas explícitamente en la Ley General de Pesca y Acuicultura, sí están consideradas en nuestra ley ambiental a través de tratados internacionales y puestas en práctica a partir del proyecto GEF Marino, cuyo resultado fue la creación de 3 áreas marinas costeras protegidas piloto en nuestro país, así como el desarrollo de una estructura institucionalidad para supervisar, analizar y administrar AMCPs⁴. Se espera que las AMCP- MU estén contempladas, reguladas y fomentadas por la nueva legislación e institucionalidad ambiental que se está implementando en Chile.

Adicionalmente, Chile ha adquirido una serie de compromisos internacionales los cuales entregan un marco de obligaciones y responsabilidad del Estado que promueve la creación de áreas marinas protegidas. Entre éstos encontramos:

- La “Convención sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre” – CITES – (D.S. 225 de 1995, Ministerio de Economía, y D.S. 260 de 1993, Ministerio de Agricultura).
- “Convención de la Diversidad Biológica” (D.S. 1.963 de 1994, Ministerio de Relaciones Exteriores).
- “Convención para la protección de la flora y fauna y las bellezas escénicas naturales de América” – Convención de Washington- (D.S. 531 de 1967, Ministerio de Relaciones Exteriores).
- “Convención internacional para la regulación de la caza de ballenas” (D.S. 489, Ministerio de Relaciones Exteriores, 1979).

⁴ MINUTA “Institucionalidad de Áreas Marinas Costeras Protegidas y Procedimientos para la Consideración de Nuevas Solicitudes de Áreas Marinas Costeras Protegidas (AMCP)”, CONAMA, Chile.

- La “Convención del Mar” (CONVEMAR), Decreto Supremo 1.393, Ministerio de Relaciones Exteriores, 1997.

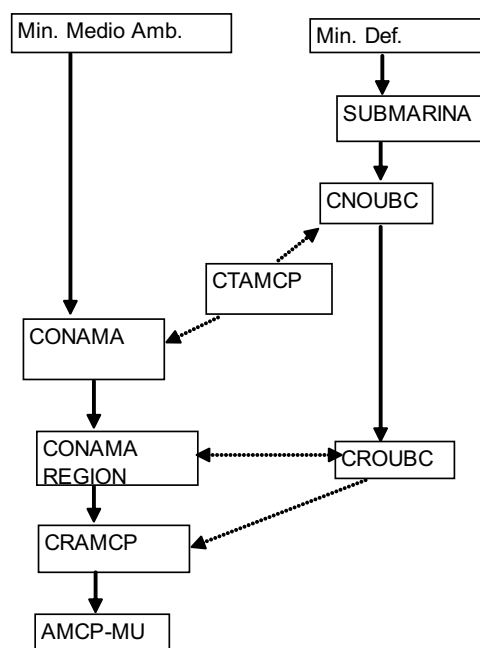
- “Protocolo para la conservación y administración de las AMPs del pacífico sudeste” (1989).

- “Convención para la protección del medio ambiente marino y la zona costera del pacífico sudeste”.

- “Convención de Bonn sobre la conservación de especies migratorias” (D.S. 868 de 1981, Ministerio de Relaciones Exteriores)

Estos entregan un marco general que fundamenta las acciones de protección y conservación que serán desarrolladas dentro del Plan General de Administración de la futura AMCP- MU.

A continuación se presenta el diagrama de flujo que representa los pasos administrativos que debe seguir una propuesta de AMCP – MU bajo el esquema propuesto por el proyecto GEF – Marino:



Es bajo este esquema que aparecen las Comisiones Regionales de Áreas Marinas Costeras Protegidas (CRAMCP). Dichas CRAMCPs están coordinadas por el Director Regional de CONAMA que ejerce funciones de secretario técnico y están integradas principalmente por representantes de: a) servicios públicos con competencia en el medio marino y costero; b) del sector no público con intereses en la zona marina y costera como comunidades y/o gremios que viven o se desarrollan en dichas zonas, c) organismos de fomento; y d) por el Intendente, quien las preside.

El rol de estas comisiones es supervisar la gestión de las AMCP y consolidarse como la instancia para la discusión y análisis regional respecto de la conservación marina, en particular respecto de nuevas propuestas de áreas de conservación en el medio marino y costero⁵.

Por otra parte, se constituyó el referente nacional de dichas Comisiones, a saber un grupo técnico denominado Comité Técnico de Áreas Marinas y Costeras Protegidas (CTAMCP) integrado por los siguientes organismos públicos: Comisión Nacional del Medio Ambiente, Subsecretaría de Marina, Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca, Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, Dirección del Medio Ambiente, Antártica y Asuntos Marítimos (DIMA-MAR) del Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Bienes Nacionales; coordinado por CONAMA.

Dicho grupo de trabajo es de carácter permanente, intersectorial, público, de nivel central, y tiene, entre otros, el objetivo de establecer los lineamientos nacionales para la configuración de la red de AMCP, supervisar

su funcionamiento y asesorar la toma de decisiones respecto de las propuestas de nuevas áreas AMCP, entre otros aspectos.

Con el fin de permitir su funcionamiento oficial mientras se definen temas como la institucionalidad que regirá el sistema nacional de áreas protegidas públicas, privadas, terrestres y marinas, y el Ministerio del Medio Ambiente, dicho Comité Técnico se creará al amparo de la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero (CNUBC).

El otro componente de la institucionalidad que debe generarse es la denominada “Unidad de Gestión y Administración de AMCP”, cuyo objetivo principal es gestionar la(s) AMCP(s) en cada región, y su estructura corresponde a una corporación de derecho privado con participación de los Gobiernos regionales. La constitución, alcances, roles y responsabilidades de esta entidad se encuentran en etapa de definición en mayor grado de detalle.

Es fundamental definir para el caso del AMCP – MU La Higuera/I. Chañaral su propia Unidad de Gestión y Administración a nivel de área protegida, el cual debe basarse en un Plan de Administración previamente definido, y cuya estructura también sea la de una corporación de derecho privado con participación de estamentos públicos a nivel comunal y regional, así como de privados. Sin perjuicio de lo anterior, la nueva institucionalidad ambiental nacional dará más luces sobre la permanencia de este esquema o su eventual remplazo por nuevos servicios con competencias en esta materia.

⁵ En aquellas regiones donde aún no se han establecido AMCPs, como es el caso de la región de Coquimbo, y por lo tanto no existen CRAMCPs, estas tareas las lleva adelante directamente la Comisión Regional de Ordenamiento y Uso del Borde Costero, CROUBC.



ANTECEDENTES GENERALES DEL AREA PROPUESTA PARA SER PROTEGIDA

3. IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA

Superficie del Mar	
4ta Región	2628,3
3ra Región	824,7
Total	3453,0
Islotes/Isas	
Pájaros grande	1,09
Pájaros chico	0,1
Chungungo	0,12
sin nombre	0,00
sin nombre	0,01
sin nombre	0,00
sin nombre	0,00
Tilgo	0,37
Gaviota	1,96
Choros	2,98
Damas	0,57
Chañaral	5,00
Total	7,27
Total Área Marina AMCP-MU	344
Distancias	
Extensión norte-sur (Océano)	
Extensión Océano-costal (norte)	
Extensión Océano-costal (sur)	
Línea costera (continente)	
Porción Terrestre Continental	
4ta Región	1698,2
3ra Región	563,9
Total	2262,2

El área en que se propone la creación del AMCP-MU abarca desde Punta Pájaros, ubicada al norte de Caleta Chañaral de Aceituno, en la Región de Atacama, hasta Punta Poroto, ubicada al sur de la Caleta Hornos y de la Comuna de La Higuera, en la Región de Coquimbo (Fig. 1). El área comprende una superficie marítima de 3.445 Km² y una línea costera de unos 294 Km en el continente (Tab. 1.)

La propuesta abarca la fracción marítima del área, la fracción terrestre de islas e islotes, y una franja de tierra costera frente a la porción de mar.

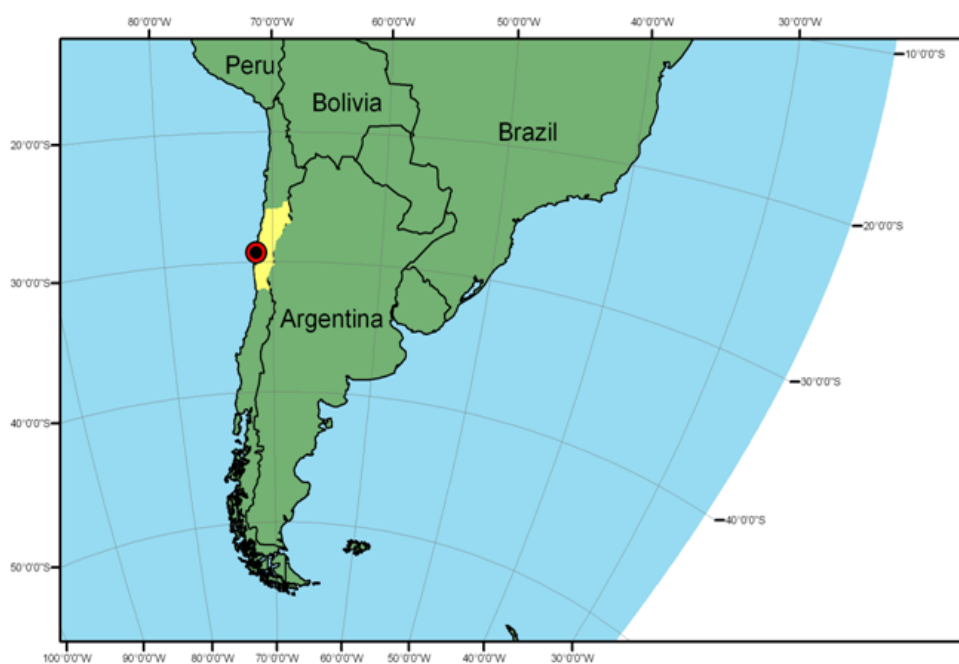
Geomorfológicamente esta zona pertenece a la zona semiárida de Chile, cuya característica principal es la desaparición de la depresión longitudinal (la división tripartita clásica de Chile en Cordillera de Los Andes, Depresión Intermedia y Cordillera de La Costa), y la ausencia de manifestaciones volcánicas recientes (Paskoff, 1993). Esta zona, ubicada entre los 27° y los 33° de latitud sur, se denomina también como "Norte Chico".

Tab. 1 Dimensiones de la propuesta AMCP-MU
La Higuera



FIG. 1 Mapa del Área propuesta; a) ubicación en Chile y b) mapa detallado del área.

b) Mapa general del Área solicitada con localidades importantes.



3.2 CLIMA

La Región de Coquimbo constituye una zona de transición del ambiente desértico hacia condiciones de mayor humedad. Se caracteriza por la aridez derivada de escasas e irregulares precipitaciones y por los denominados valles transversales que, de cordillera a mar, aportan las condiciones de agua, suelo y clima.

Según el libro de Biogeografía del Instituto Geográfico Militar (1990)¹ el área se encuentra inserta en el sistema de carácter Templado Mesomórfico, cuyos límites son poco precisos debido a que corresponde a un área donde el ecotono² se encuentra entre los caracteres xeromórficos³ del norte del país y los higromórficos⁴ de Chile austral. El clima predominante alrededor de Coquimbo es el de estepa cálida, presentando matices de clima costero o nuboso en el litoral, y estepárico cálido en el interior. La sequedad en esta región es su rasgo climático más característico, ya que las precipitaciones son escasas al no superar los 300 mm anuales. El clima local define, en gran parte, las características paisajísticas de esta zona sometida al Anticiclón del Pacífico, solamente alterado por el Fenómeno El Niño.

Según la Dirección Meteorológica de Chile existe una estacionalidad térmica con una oscilación anual alrededor de 6,45° C, siendo julio el mes más frío (10,8° C) y enero el más cálido (17,25° C). La oscilación térmica diaria es de 7,6° C aproximadamente y la temperatura media mensual se mantiene sobre los 10° C entre enero

y diciembre⁵.

Según la misma fuente, los últimos 20 años se han caracterizado por extensos períodos de sequía, que han sido interrumpidos en forma esporádica por intensos aluviones. Las lluvias más intensas se registraron en los años previos a la década del 70, con 133,3 mm/año. Las neblinas permanentes durante todo el año generan en la costa un microclima húmedo que permite la existencia de abundante vegetación, sin embargo, esto es más típico al sur de Tongoy, donde la costa se presenta abrupta y relativamente alta.

Según el informe final del proyecto FIP 2006-56 se observa en toda la región, durante las cuatro estaciones del año, vientos predominantes de la dirección S-SW con magnitudes promedio en torno a 6 m/s; un máximo en el trimestre de primavera (septiembre-octubre-noviembre) y un mínimo en el trimestre de invierno (junio-julio-agosto). La mayor variabilidad de los vientos se nota en el trimestre de invierno y la menor en verano, con magnitudes máximas en torno a 22 m/s en primavera. Según Pizarro (1999) y Hormázabal et al. (2004) existen vientos (S-SW) en toda la región, favorables a la surgencia costera durante todo el año, con un máximo estacional en primavera.

El mismo proyecto FIP 2006-56 deja claro que el sector de las islas Chañaral y Choros – Damas es un área donde la surgencia costera es intensa, y comparable en magnitud al foco de surgencia ubicado al sur de Punta Lengua de Vaca (Bahía de Tongoy). Cabe destacar que estas observaciones son coherentes con los datos presentados en el Atlas Oceanográfico de Chile (Rojas & Silva, 1996) y con distintas agencias climatológicas mundiales como el WOA 2001 (base de datos del Ocean

1 Quintanilla, Víctor (1990) "Biogeografía", Instituto Geográfico Militar Chile.

2 Zona de transición entre dos ecosistemas diferentes.

3 Se refiere a aquellas formas vegetales adaptadas a medios secos.

4 Se refiere a aquellas formas vegetales adaptadas a medios húmedos.

5 Declaración de Impacto Ambiental Plan Regulador Comunal de Coquimbo. Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo IV región, Coquimbo I. Municipalidad, 2006.

3.2 COSTA Y OCEANOGRAFÍA

La Bahía de Coquimbo es una de las zonas más estudiadas del litoral centro-norte, dado que es una zona de surgencia con alta riqueza de recursos pelágicos y bentónicos, principalmente de peces como la anchoveta y el jurel; de crustáceos menores como el langostino amarillo y el camarón nailon, y moluscos como el recurso loco, por nombrar los más importantes. Por otro lado, se encuentra la colonia más grande en el mundo de pingüino de Humboldt, mientras que delfines y ballenas son visitantes frecuentes del área. Todas estas características resultaron en la creación de la Reserva Nacional de Pingüino de Humboldt -Punta de Choros, en 1990.

Dada su importancia para la pesca pelágica y de recursos bentónicos, la Bahía de Coquimbo se encuentra monitoreada de manera intensa desde hace dos décadas en el marco de los proyectos del Fondo de Investigación Pesquera (FIP) de la Subsecretaría de Pesca y de proyectos financiados por el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). Los estudios pesqueros pesquero realizados ahí han abarcado también aspectos relativos a la oceanografía, a la composición de los sedimentos y a la diversidad de la fauna acompañante de los recursos principales u objetivos.

A la investigación pesquera se suman además proyectos relacionados con la biodiversidad y, últimamente, estudios relacionados con la conservación marina, como son las evaluaciones sobre la implementación de una

reserva marina en la isla Choros y la línea base de las reservas marinas isla Chañaral e islas Choros – Damas. La institución con más experiencia en los estudios relativos a la fauna marina y a los recursos pesqueros de la Bahía de Coquimbo, es la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo (UCN). Esta y otras instituciones locales han originado más de 40 estudios o publicaciones, con 16 trabajos relacionados a la ecología y la biodiversidad marina, especialmente en lo referido a aves marinas e invertebrados bentónicos [Fig. 2].

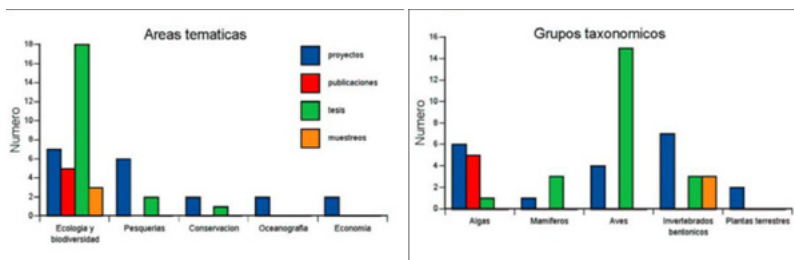


Fig. 2

Estudios relevantes de los últimos 20 años que entregan información acerca de pesquerías, ecología y diversidad marina en la zona de la Bahía de Coquimbo (ordenados a) por tema, b) por grupo taxonómico; estadística hasta el 2007).

3.2.1 Costa

El área entre isla Chañaral e islote Pájaros forma parte de la Bahía Grande de Coquimbo.

La Bahía Grande de Coquimbo se caracteriza por la presencia de una línea costera que se extiende entre la ciudad de Coquimbo y Punta Lengua de Vaca, altamente accidentada con numerosas bahías pequeñas dentro de las que destacan las bahías de las caletas de Punta de Choros, Chungungo y Hornos.

El ancho de la franja litoral varía desde algunos centenares de metros a varios kilómetros y presenta una serie de planicies (generalmente tres) escalonadas sobre la línea de costa actual, inclinadas hacia el oeste y separadas entre sí por escarpes hacia el océano. Estas planicies cortan

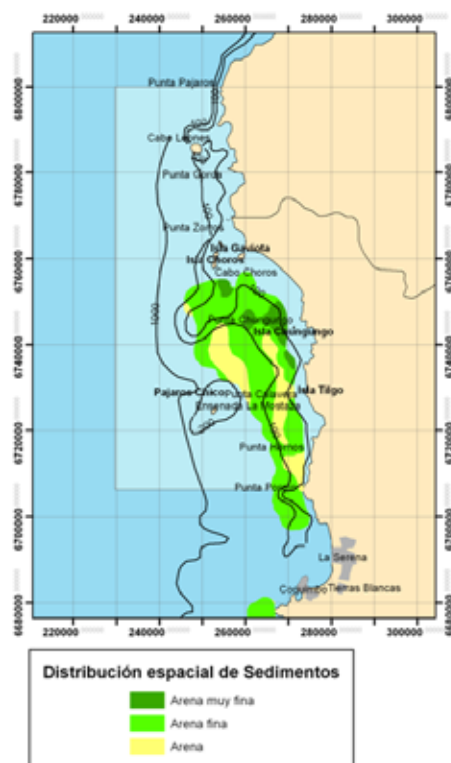


Fig. 3. a) Batimetría general y sedimentos de la Bahía de Coquimbo (Batimetría según el mapa SHOA 3100; sedimentos según el proyecto FIP 2008-16).

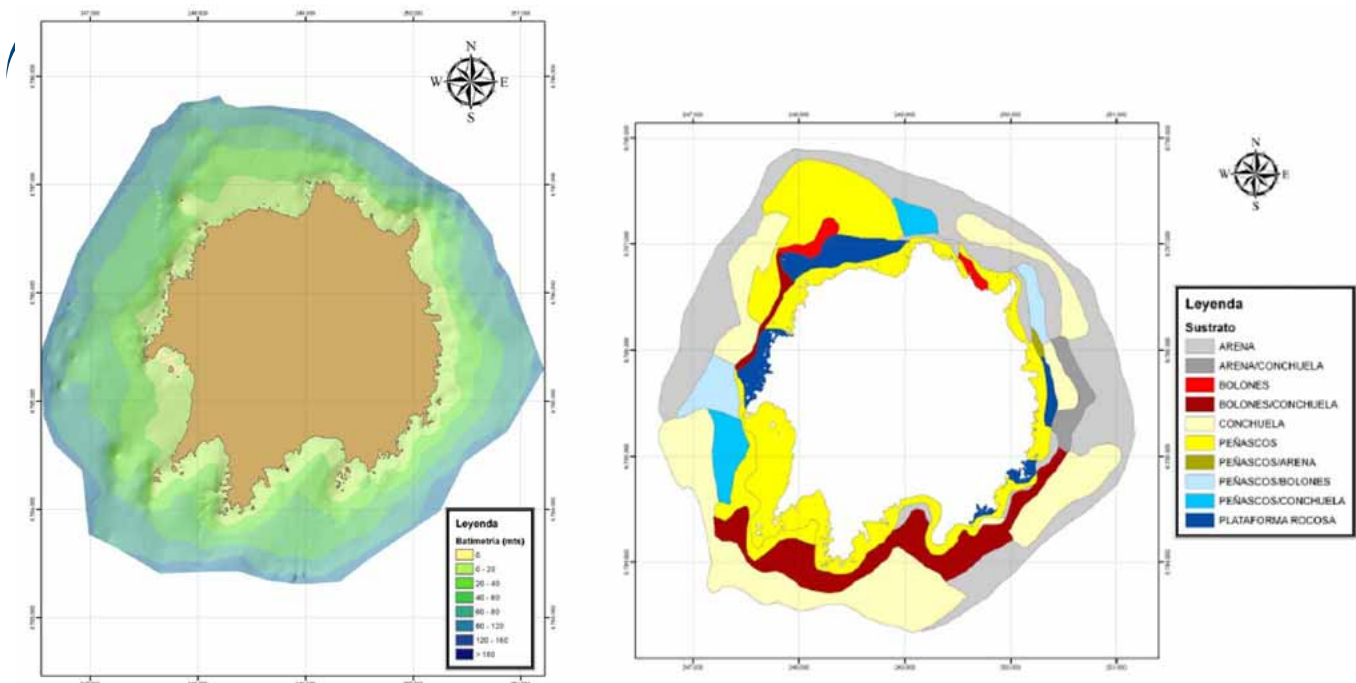
afloramientos de diferentes tipos como de granitos profundamente alterados, rocas metamórficas o areniscas recientes y poco consolidadas las que están presentes desde Coquimbo hasta la Punta Lengua de Vaca.

Desde la costa hacia mar adentro se extiende una estrecha plataforma continental. En el borde norte la presencia de la isla Chañaral e islas Choros y Damas genera una barrera submarina que a su vez origina una bahía semi-cerrada en el norte y abierta en el sur (Fonseca y Farías, 1987; Moraga et al., 1994) (Fig. 3). Las características geomorfológicas de la línea costera y de las islas e islotes, más la batimetría e información sobre los sedimentos e, incluso, una descripción de las playas de la zona y sus distintos tipos de hábitats, han sido expuestos en los proyectos FIP 2006-56 y el BIP.

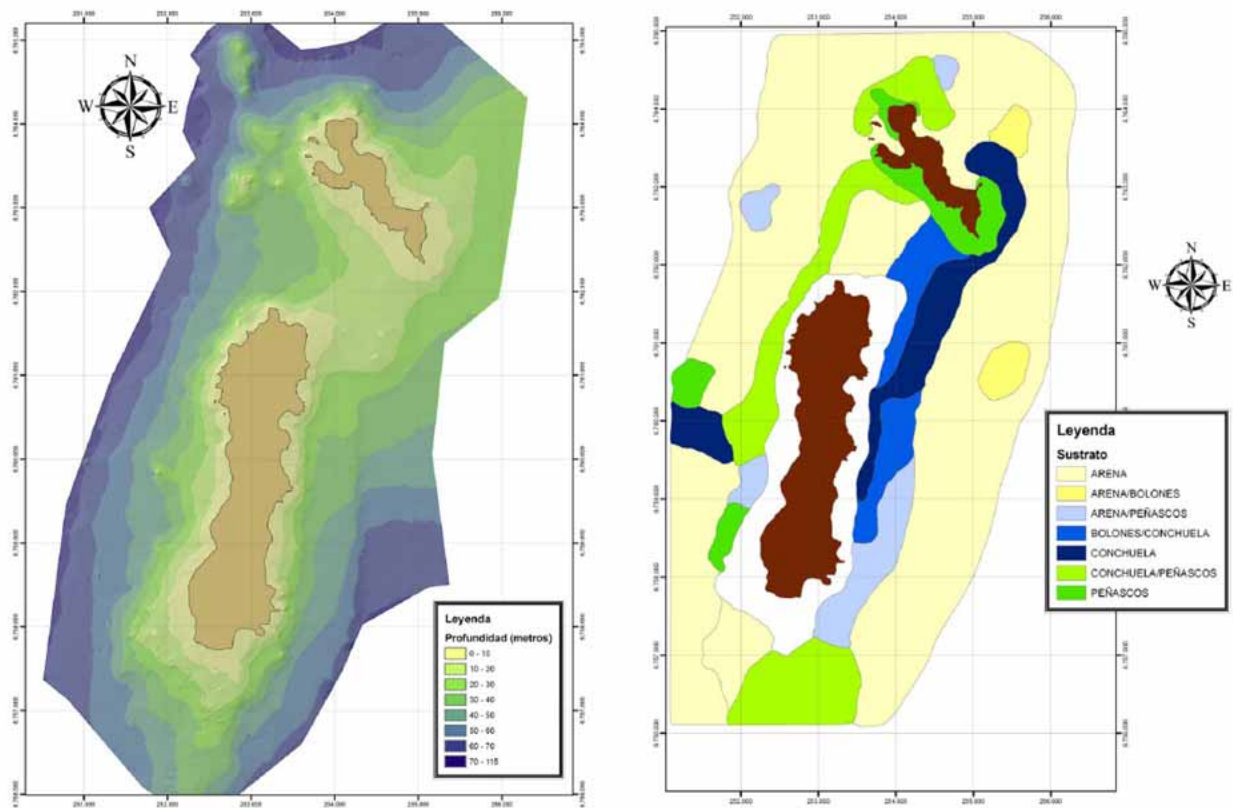
El sublitoral de la bahía se caracteriza por una plataforma más estrecha

en el sur con profundidades bajas de hasta unos 30 metros extendiéndose varios kilómetros hacia el mar. En el sector de las islas Choros – Damas la pendiente es más angosta y la profundidad aumenta desde una corta distancia hasta unos 80 metros.

La isla Chañaral, isla Damas e isla Choros, constituyen la denominada “Reserva Nacional Pingüino de Humboldt”. La primera de ellas es la isla más grande de la bahía, con una superficie de 6,55 Km² (655 ha). La superficie de la isla Choros, en tanto, es de 2,92 Km² (292 ha) y de isla Damas es 0,63 Km² (60,3 ha). Hacia el sur de estas islas se encuentran los islotes El Toro, Pájaro Grande y Pájaro Chico.



b) Batimetría (arriba) y sedimentos (abajo) de la isla Chañaral (según el proyecto FIP 2006-56).



c) Batimetría (izquierda) y sedimentos de las islas Choros y Damas (según el proyecto FIP 2006-56).

3.2.2 OCEANOGRAFÍA

El área se encuentra dentro del sistema de la corriente de Humboldt SCH (ó HCS, Humboldt Current System en inglés) y es una de las tres zonas más importantes de surgencia en el centro-norte del litoral chileno.

La Bahía de Coquimbo se ubica dentro de la región de transición templada del SCH, y es una de las tres zonas más importantes de afloramiento

ricas en nutrientes. Los principales procesos de surgencia o afloramiento en la zona centro – norte son constantes y no están conectados a las estaciones del año (Thiel et al., 2007), mientras que las diferentes zonas de surgencias se encuentran separadas por sectores con surgencias menores o esporádicas [Fig. 4].

Los fenómenos naturales globales de El Niño y de la Niña o, más exacto, la Oscilación del Sur ENSO (El Niño

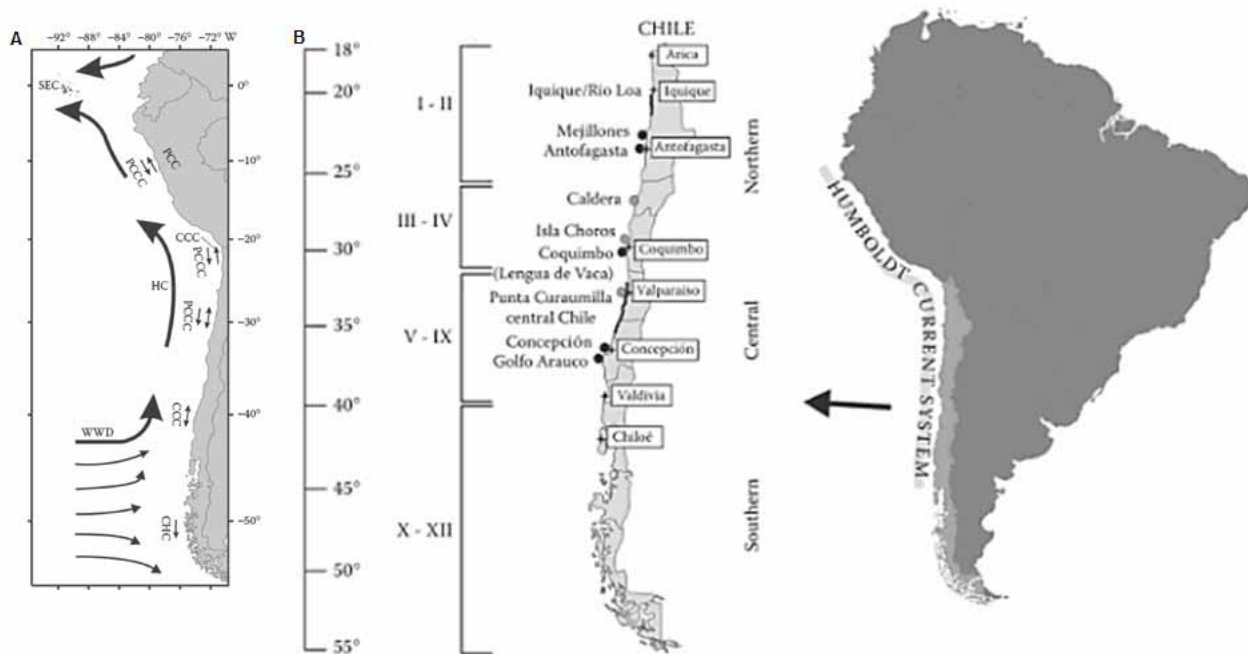


Fig. 4. Corrientes marinas principales del SCH y Zonas de Surgencia en Chile

A) Sistema de corrientes superficiales del Pacífico sur-este que afectan la costa chilena: WWD (West Wind Drift); HC (Humboldt Current o Corriente de Humboldt); CHC (Cape Horn Current o Corriente de Cabo de Hornos); PCCC (Perú Chile Counter Current o Contra Corriente Peru Chile); SEC (South Equatorial Current o Corriente Ecuatoriana Sur) (modificado de: Thiel et al. 2007).

B) Áreas principales de surgencia a lo largo de la costa Chilena (puntos negros) y áreas donde ocurre surgencia frecuentemente (modificado de: Thiel et al. 2007).

o surgencia en el centro – norte de Chile, lo cual se traduce en la existencia de aguas altamente productivas de fitoplancton y de zooplancton (Thiel et al., 2007). La oceanografía general del SCH se caracteriza por un flujo predominante de aguas superficiales de origen subantártico con surgencias fuertes de aguas frías sub-superficiales originarias del ecuador,

Southern Oscillation) se superponen a las condiciones oceanográficas locales, complicando cualquier predicción de procesos ecológicos a lo largo de la costa del país. Bajo condiciones de afloramiento disminuye la corriente de Humboldt y masas de aguas frías bien oxigenadas emergen hacia

las zonas eufóticas⁶, donde empujan una fuerte producción primaria (Arntz & Fahrback, 1991). La topografía de la bahía de Coquimbo con la barrera submarina que forman las islas en el norte de la bahía, favorece la retención de los nutrientes y el crecimiento de la biomasa de fito y de zooplankton, lo cual potencia la concentración y abundancia de organismos de todos los niveles tróficos de la cadena alimenticia.

Parámetros oceanográficos físicos generales

Según los resultados del proyecto FIP 2006-56 la composición de las masas de aguas y las temperaturas del mar por lo general expresan ciclos estacionales bien pronunciados, típicos para una zona de transición templada del SCH. La salinidad presenta valores entre 34,5 psu de mínima y 34,8 psu de máxima en isla Chañaral, y de 34,1 psu de mínima y 35,1 de máxima en las islas Choros y Damas. Sin embargo, existe una alta variabilidad espacial y temporal de las condiciones térmicas y salinas, debido a la proximidad del foco de surgencia cercano a Punta de Choros y a la complejidad de la topografía que se origina por la presencia de las islas y de una línea costera accidentada.

Según datos históricos obtenidos en el marco de los monitoreos de los recursos camarón y langostino, en estudios relacionados con las aves marinas, y en mediciones efectuadas durante el proyecto FIP 2006-56 (Lat. 29° 25', Long. 71° 23' 05'), la temperatura superficial alcanza alrededor

de las islas Choros y Damas en promedio una máxima de 18° C en verano y mínimas alrededor de 12° C en invierno (Fig. 5a). Como efecto de la surgencia las temperaturas más bajas se registran comúnmente durante la primavera y cerca de la costa, mientras que en verano se forma una termoclina⁷ estacional. Los registros de temperatura en el área indican que existe un enfriamiento de las aguas en el invierno, situación que se comienza a manifestar desde el otoño. Mediante procesos convectivos⁸ el enfriamiento se desplaza desde la superficie hacia el fondo hasta que la termoclina desaparece y se produce una columna de agua con poca variación térmica de un rango de 1° C entre superficie y fondo, con valores superficiales alrededor de los 12°C y 11,5°C cerca del fondo. Durante la primavera el agua se calienta sucesivamente también mediante procesos convectivos, hasta que las temperaturas superficiales presentan valores de 14,5°C en primavera, aumentando hasta cerca de los 19° C en verano. Las aguas cercanas al fondo marino se mantienen frías con fluctuaciones entre 11,5°C en primavera y 12,5°C en verano. Según Peñalver (2005) la termoclina en la zona presenta poca variación dentro de la columna de agua, producto de un levantamiento

6 Se llama profundidad eufótica o nivel eufótico a la profundidad en la que la intensidad de la luz queda reducida a un 1% de la que ha penetrado la superficie, el límite por debajo del cual no queda lugar para la fotosíntesis. Algo de luz puede registrarse hasta 700 o más metros de profundidad, pero el límite de la zona eufótica, con luz suficiente para que haya algo de fotosíntesis, puede situarse a sólo unos decímetros, en aguas muy turbias de ríos y pantanos, o acercarse a los 200 m, que es el valor típico en las regiones tropicales de los océanos, de aguas muy transparentes.

7 La termoclina (raramente metalimnion) es una capa dentro de un cuerpo de agua o aire donde la temperatura cambia rápidamente con la profundidad o altura.

8 La convección es una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque se produce por intermedio de un fluido (aire, agua) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. La convección se produce únicamente por medio de materiales fluidos. Éstos, al calentarse, aumentan de volumen y, por lo tanto, su densidad disminuye y ascienden desplazando el fluido que se encuentra en la parte superior y que está a menor temperatura. Lo que se llama convección en sí, es el transporte de calor por medio de las corrientes ascendente y descendente del fluido.

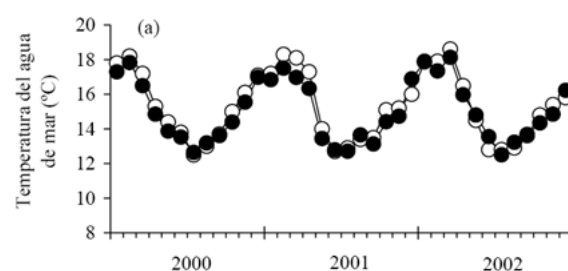
de las isotermas⁹ cerca de las islas que, a su vez, se relaciona con los efectos de la topografía del relieve de fondo y con la baja magnitud de los vientos. De la combinación de estos factores resulta una estructura vertical estratificada, con una capa de mezcla poco profunda (Fig. 5b). Según los autores del proyecto FIP 2006-56 es evidente que “en toda la zona se produce un importante cambio de la energía calórica dentro de la columna de agua, inducida por el intercambio de la atmósfera con los procesos de calentamiento y enfriamiento del agua asociados a los ciclos estacionales”.

La salinidad como principal indicador de las masas de agua es uno de los parámetros más importantes en esta zona. Como la temperatura, la salinidad presenta cambios estacionales y más pronunciados en la superficie, variando entre 34,3 psu en las épocas de verano – otoño, a valores >34,8 psu en los meses de invierno primavera (Fig. 4a). Bajo los 50 m de profundidad se produce un aumento de estos valores a máximos cercanos a los 35 psu. Según los datos históricos de la zona, con registros de 1992, 1999, 2002, 2005 y 2006, los valores de salinidad oscilan entre los 34,3 y 34,8, con valores ocasionalmente próximos a los 35 psu, y se puede concluir que las masas de agua ecuatorial sub-superficial (AESS) con salinidades mayores a 34,7 psu, dominan principalmente en las épocas de invierno – primavera. Al contrario, durante los meses de verano – otoño la masa sub-antártica (ASSA) con salinidades entre los 34 y los 34,7 psu es dominante. Los autores del proyecto FIP 2006-56 dejan claro que “valores cercanos a 35 psu observados próximos al fondo confirman el proceso de

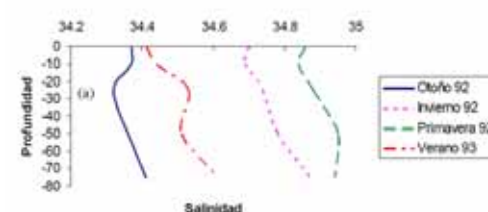
intrusión de aguas salinas y no un cambio de masas de agua”. Esta observación, y la anterior sobre los procesos calóricos, son datos importantes para solicitar la protección del área y sus ecosistemas marinos frente a proyectos que pretenden implementar plantas termoeléctricas dentro de la Bahía de Coquimbo. No existe ninguna duda – ni por parte de los científicos ni por la propia industria - que las aguas cálidas provenientes del enfriamiento de dichas plantas aumentan significativamente la temperatura del mar. Como señalan los datos anteriores, no existe un intercambio significativo de las masas de agua con el océano y, en consecuencia, un aumento de las temperaturas del mar inducido por aguas provenientes del enfriamiento de la o las plantas termoeléctricas, significará un impacto que supera los efectos que se producen naturalmente durante el Niño, por más fuerte que sea su presencia. Los impactos a los ecosistemas marinos atribuidos por este fenómeno se explican al final de este capítulo.

Fig. 5: Datos oceanográficos - físicos del área, según los resultados del proyecto FIP 2006-56

Registros de Temperatura (a) que aprecian la variación



estacional y de la salinidad (b) en el sector de isla Chañaral. El valor de 35 psu observado cerca del fondo es un indicador de la intrusión de aguas salinas y no de un cambio de masas de agua.



⁹ La isoterma es una curva que une los puntos, en un plano cartográfico, que presentan las mismas temperaturas en la unidad de tiempo considerada. Así, para una misma área, se pueden diseñar un gran número de planos con isotermas, por ejemplo: Isotermas de la temperatura media de largo periodo del mes de enero, de febrero, etc., o las isotermas de las temperaturas medias anuales.

Por lo general los corrientes marinas del área muestran tener un flujo en dirección norte de la bahía, como resultado de la influencia del SCH que se dirige de sur a norte, paralelo a la costa, y de la barrera submarina formada por las islas Chañaral, Choros y Damas en el límite norte de la Bahía de Coquimbo.

Datos más precisos sobre el sistema de las corrientes en el área propuesta son entregadas por las mediciones de un correntómetro acústico (ACM) y de un perfilador acústico de corrientes (ADCP), realizadas en las cercanías de la isla Chañaral e islas Damas y Choros, en el período entre agosto de 2007 y enero de 2008 en el marco del proyecto FIP 2006-56 (Fig. 6). Los resultados de esta investigación indican un patrón de las corrientes relativamente complejo y

variable, especialmente en la superficie. Las corrientes de Isla Chañaral demuestran un patrón algo más definido espacial y estacionalmente, con un sistema de flujos y contra-flujos desde la costa hacia el mar abierto. Durante el invierno las mediciones más alejadas del continente mostraban un flujo invernal hacia el sur de $\sim 25\text{-}30\text{ cm/s}$, interrumpido por la presencia de la isla Chañaral, tanto en el norte como en la parte sur de la isla, y un flujo cercano a la costa continental que disminuía hacia el norte. En verano este patrón de corrientes varía levemente, pero no presenta un cambio de dirección cerca de la costa continental ni en la parte sur de la isla Chañaral.

En el sector de las Islas Choros y Damas se observa un patrón similar, pero menos definido, sobre todo en

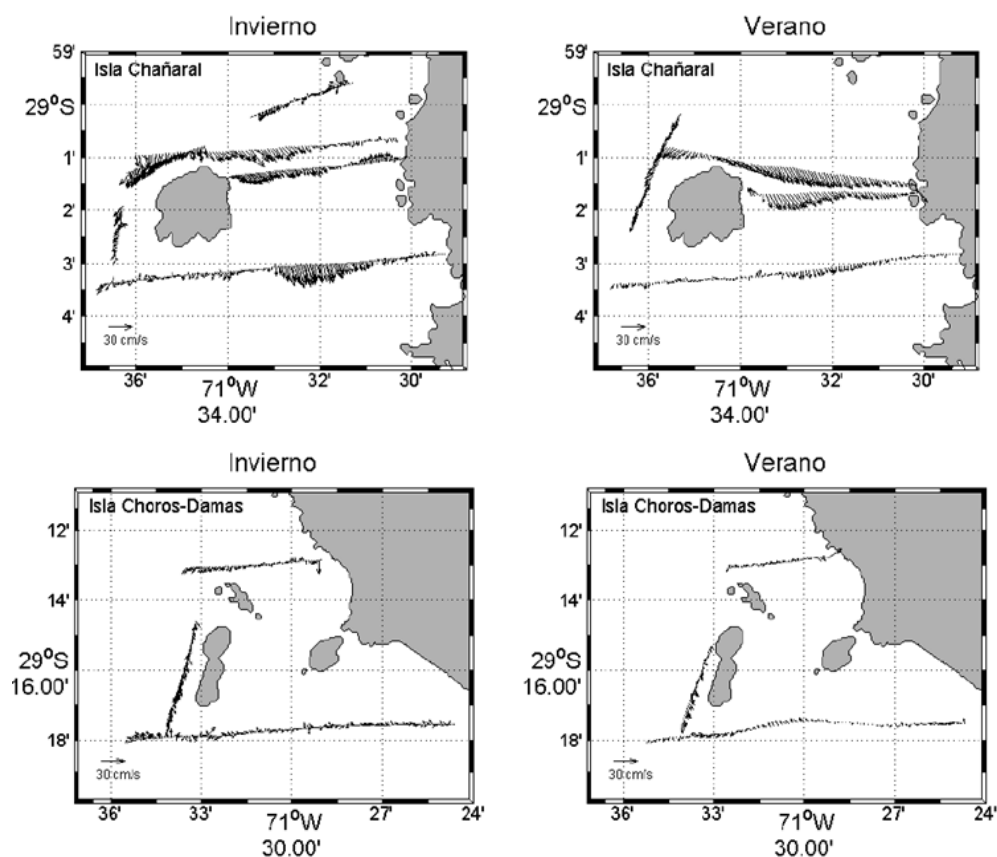


Fig. 6: Flujo principal de corrientes en los alrededores de las islas Chañaral, Choros y Damas.

Resultados de mediciones de corrientes promedio (superficies hasta 45 metros de profundidad) mediante un ADCP del proyecto FIP 2006-56.

Fig. 6: Flujo de microcorrientes superficiales alrededor de las islas Chañaral, Choros y Damas (valores promedio hasta 45m de profundidad, según el proyecto FIP 2006-56).

invierno. En verano, y al este de las islas, se presenta un flujo norte con un máximo de ~30 cm/s al norte de la isla Damas. En promedio, las corrientes en la capa superficial (entre ~4 y 45 m) muestran magnitudes relativamente pequeñas (~5-8 cm/s) producto de la distribución vertical de las corrientes con flujos opuestos entre la superficie y el fondo, fenómeno que es menos frecuente en el sector de isla Chañaral.

La distribución vertical de las corrientes en todo el sector entre isla Chañaral e islas Choros y Damas es variable en cuanto a dirección y magnitud, producto de la complejidad de la estructura de las corrientes y la topografía de fondo. Bajo la capa superficial (>20 m de profundidad) las corrientes presentan máximos de velocidad con un flujo hacia el sur, que obviamente actúa conjuntamente con el viento (S-SW) predominante en la capa superficial.

Finalmente, cabe señalar que el patrón de corrientes -especialmente el que se da en las cercanías de las islas Damas y Choros- se traduce en la retención de partículas en la columna de agua, un factor que explica la alta producción primaria del fitoplancton en la zona.

Sin embargo, se debe considerar que las mediciones del proyecto FIP 2006-56 se realizaron en condiciones de vientos débiles. Los mismos autores del informe final de este proyecto mencionan que es muy probable que en condiciones de vientos más intensas las corrientes superficiales y subsuperficiales cambien de acuerdo a patrones dinámicos característicos para la zona. Como la surgencia costera es fundamental, se forman remolinos y filamentos característicos en la región (Marín et al., 2003, 2007), siendo la topografía irregular un factor importante de este fenómeno (Leth & Shaffer, 2001; Hormazábal et al.,

2004). Los autores también señalan que la generación de estas estructuras se observa frecuentemente en las imágenes satelitales de temperatura y color superficial del mar en la zona.

El Fenómeno de El Niño y de la Niña ó ENSO

El fenómeno de “El Niño” determina parte importante de la dinámica de los sistemas de surgencia y probablemente muchas propiedades de estos ecosistemas se expliquen por la aparición de este fenómeno (Arntz & Valdivia, 1985), tal como existen estrechas relaciones entre los subsistemas pelágicos, demersales y bentónicos (Arntz & Valdivia, 1985, Arntz et al., 2006, Thiel et al., 2007). El fenómeno de El Niño, o en términos científicos la Oscilación Sur de El Niño (El Niño-Southern Oscillation, ENSO, por sus siglas en inglés), ocurre desde hace más de once mil años y se caracteriza por el reemplazo de la surgencia de aguas frías, oxigenadas y nutritivas, por masas de aguas cálidas de origen ecuatorial, con niveles de oxígeno más bajo y pobre de nutrientes (Thiel et al. 2007). Las consecuencias ecológicas más características son la disminución de la producción primaria, cambios en la composición y abundancia del zooplancton, y cambios en la dinámica poblacional de peces. Hasta hoy se discute si este fenómeno significa sólo una catástrofe tanto para la naturaleza como para el hombre, o si también aporta algunos beneficios económicos y ecológicos (Arntz & Fahrbach, 1991; Thiel et al., 2007). El Niño ocurre comúnmente en ciclos de unos 5 años, entre las costas de Ecuador y Chile. Se creía que en el pasado este fenómeno había hecho desaparecer a muchos grupos taxonómicos (Arntz et al., 2006) [Fig. 7], sin embargo, toda la investigación científica de las últimas décadas relacionada al ENSO y sus efectos, deja muy claro que se trata más bien de

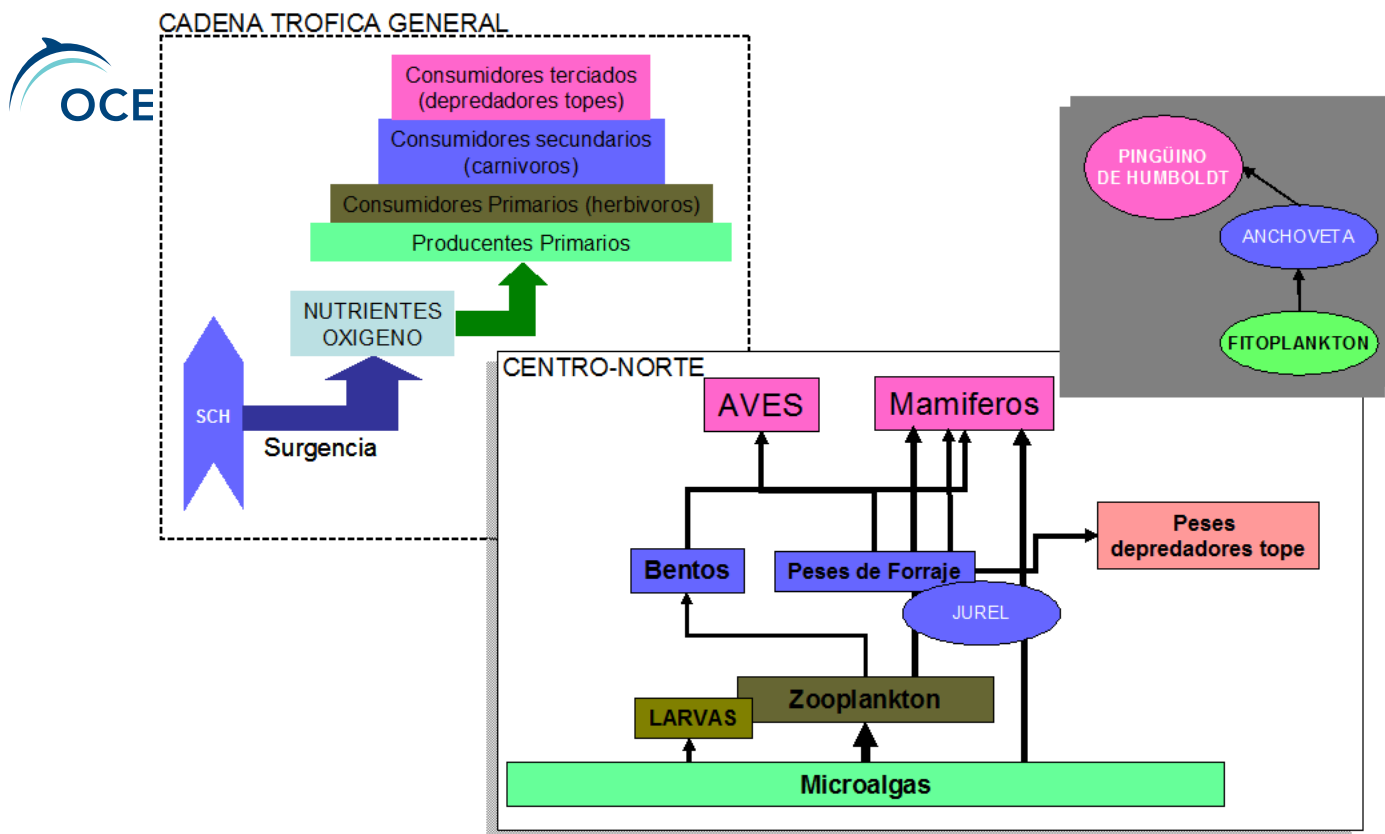


Fig. 7. a) Cadenas tróficas en el SCH y b) Efectos del ENSO

Cadena trófica general y simplificada del SCH según Bertrand et al. (2006): por un lado, como demuestra el ejemplo del pingüino de Humboldt, la cadena es de

tramos muy cortos, por otro lado, existe una cadena trófica muy compleja donde la anchoveta y el jurel ocupan un rol clave dentro del sistema. También es importante que el bentos forme parte de la cadena trófica mediante el acoplamiento

bento-pelágico.

Por lo tanto cualquier impacto o cambio a uno de los elementos podría descuadrar el ecosistema, tal como ocurrió durante el Niño de 1984 en Perú: por falta de alimento (peces de forraje) ocurrió la muerte masiva de aves, y por otro lado se tuvo la invasión de especies de origen de aguas más calidas como los camarones (fotografías cortesía Wolf Arntz).

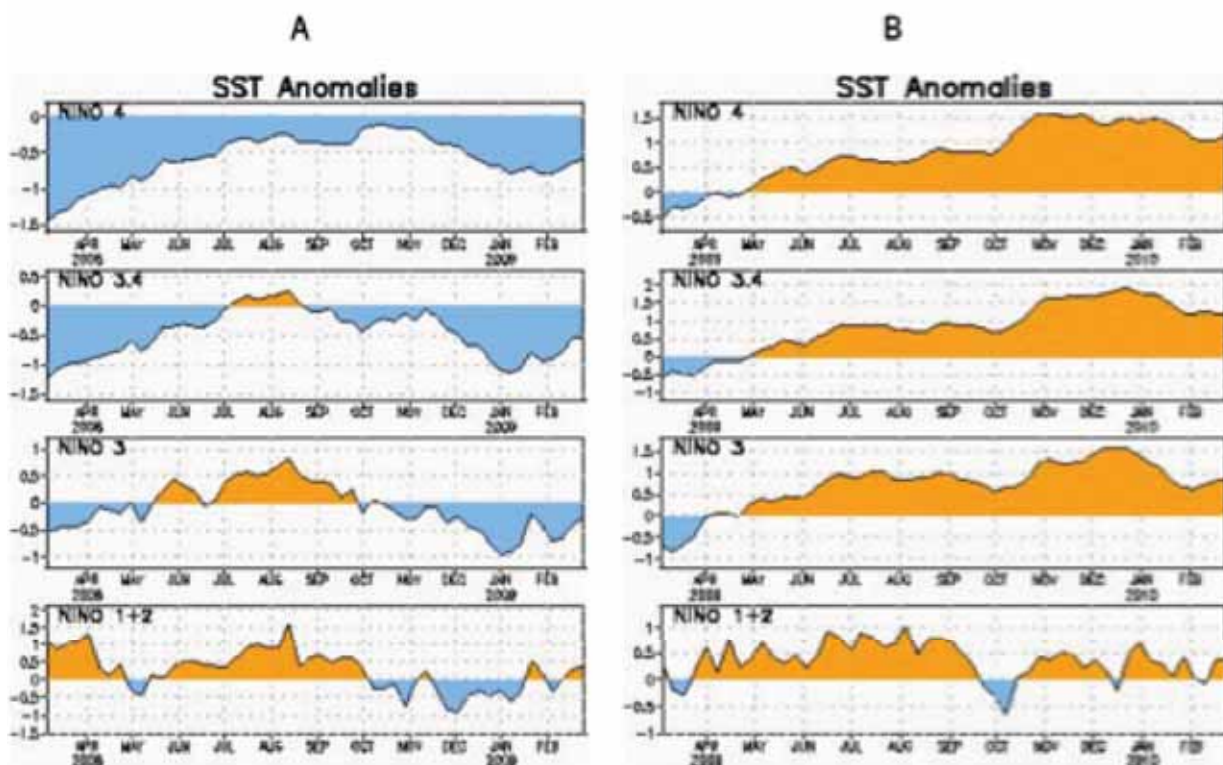
una migración de especies y no de la eliminación de éstas. Los mejores ejemplos que confirman esta teoría se presentan en los eventos más fuertes y destacados, como aquellos ocurridos en los años 1982 - 1983 y 1997 - 1998, cuando hubo una mortalidad enorme de aves y mamíferos marinos atribuida a la ausencia de sus principales fuentes alimenticias, como la anchoveta. Sin embargo, la población de anchoveta disminuyó producto también de la falta de alimento, pero nunca desapareció; como muchas otras especies de peces pelágicos, se desplazó lejos de las costas hacia el océano (Arntz & Fahrbach, 1991). En resumen, se puede concluir que tanto los efectos positivos como negativos de estos fenómenos siempre han impactado los ecosistemas marinos, la pesca artesanal y las poblaciones costeras.



Hoy en día se debe agregar, además, el efecto del calentamiento global. Ya existe evidencia científica que el cambio climático afecta la dinámica y los procesos de los sistemas de surgencia y, obviamente, se debe evitar cualquier impacto adicional antropogénico que pueda descalibrar adicionalmente estos sistemas muy sensibles (Thiel et al., 2007).

Actualmente (fines del 2009 hasta febrero de 2010), según el CENTRO DE PREDICCIONES CLIMATICAS/ NCEP/NWS existe una situación de “El Niño”, dado que durante octubre de 2009 las anomalías en las temperaturas de la superficie del mar (SST por sus siglas en inglés) aumentaron a través del Océano Pacífico central y ecuatorial, y el índice de El Niño aumentó un grado aproximadamente, siendo $+1,5^{\circ}\text{C}$ el valor semanal más elevado de temperatura (Noviembre de 2009) [Fig. 8].

Fig. 8: Anomalías de Temperatura en el Océano Pacífico y en la costa Chilena



Serie de tiempo de anomalías de la TSM para diferentes áreas del Pacífico ($^{\circ}\text{C}$). A) desde abril de 2008 a marzo de 2009 y B) desde marzo de 2009 a febrero de 2010. La región Niño 1 + 2 corresponde a la costa sudamericana. Fuente: Centro de Predicción Climática (NOAA) U.S.A., indicado en el Boletín N°5, proyecto FIP N° 2009-38: Monitoreo de las condiciones biooceánográficas entre la XV y IV Regiones, Año 2009.



FUNDAMENTACIÓN GENERAL PARA PROPONER LA CREACIÓN DE UN AMCP-MU

4. DIVERSIDAD DE HABITATS Y DE ESPECIES

4.1 Aspectos Generales sobre Especies y Áreas Relevantes Para la Conservación Marina

Para Oceana, el objetivo principal detrás de la creación de un Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos es proteger y/o restituir un ecosistema marino a fin de que pueda proveer servicios ambientales, tales como el mantenimiento de la diversidad de hábitats y de especies (incluyendo los recursos pesqueros), proveyendo a su vez de sitios para la educación e investigación científica que garanticen el desarrollo de diversas actividades recreativas y culturales.

Es importante destacar que el éxito de la conservación marina y de una AMCP no depende de la selección de aspectos ecológicos y económicos puntuales, sino de un manejo y gestión que se traduzcan en el buen estado de un ecosistema como un todo y a largo plazo. Debe considerarse el extenso ciclo de vida de muchas especies marinas, y la relación de cada etapa de la vida con distintas características del hábitat.

En este sentido, es importante reconocer que la protección o conservación de hábitats es fundamental para garantizar la diversidad de especies, considerando que muchas de éstas ocupan diferentes tipos de hábitats durante cada etapa de su vida. Por ejemplo, para la sustentabilidad de una población de peces, el hábitat donde se desarrollan sus larvas es tan esencial como el hábitat que alberga a sus reclutas o a sus adultos. En 1996, el Congreso de Estados Unidos ratificó el Acta de Magnuson (Magnuson Act) para “proteger, conservar y reforzar el hábitat esencial de peces”, lo que se define como aquellas aguas y sustratos requeridos para la reproducción, crecimiento y maduración de las especies.

Aplicar este concepto a la anchoveta, por ejemplo, implicaría conservar y/o proteger tanto la zona pelágica donde se encuentran las larvas, así como también las profundidades y lugares donde se encuentran los juveniles y adultos.

En esta propuesta, por lo tanto, se presenta primero un análisis de la riqueza y diversidad de especies de la zona que se propone proteger, para luego definir los hábitats esenciales para la conservación de cada una de ellas.

En el mundo científico la definición de diversidad biológica comúnmente se asocia al número de objetos presentes en un espacio definido (riqueza). Considerando la especie como la unidad biológica más pequeña, la biodiversidad se refiere al conjunto de las especies presentes (Odum & Barret, 2009). Existen diferentes índices estadísticos para describir la diversidad de un sitio, tales como la riqueza -número de especies- o el índice de Shannon -que también valoriza la abundancia de individuos de cada especie- por nombrar los más utilizados¹. Sin embargo, la biodiversidad es un concepto muy complejo que incluye aspectos funcionales, de composición y estructuras a niveles interespecíficos y ecosistémicos (Noss, 1990; Odum & Barrett, 2009) como se indica en el ejemplo de la anchoveta.

Dentro de la riqueza o diversidad de especies de una AMCP se debe identificar aquellos organismos o especies de importancia ecológica que son relevantes para la conservación o la protección. En este informe Oceana proporciona una valorización a las especies, considerando, por un lado, el estado de conservación de éstas según criterios internacionales estandarizados -como el de la UICN- y, el estado de explotación en el caso de los recursos pesqueros, por

¹ Para los conceptos de conservación, estos índices sirven como parámetros básicos.

otro. (Tab. 1). El concepto acogido por Oceana considera, además, la importancia del rol de la especie dentro del ecosistema, ya sea para otra especie importante, para comunidades importantes o para el funcionamiento del ecosistema como un todo. Esto marca una diferencia con respecto a otras propuestas o evaluaciones de conservación de instituciones como WWF, WCS o del GEF Marino, ya que éstos usan objetos de conservación como elementos básicos, mezclando especies con comunidades de especies.

hábitats como aquellos espacios que ocupan una o varias especies importantes, ya sea en forma permanente o temporal para su alimentación, reproducción o descanso.

Los requisitos de los hábitats de importancia ecológica deberían abarcar los siguientes parámetros fundamentales:

Requisitos específicos del hábitat de la(s) especie(s) objetivo, incluyendo el tipo de sedimento de los fondos para especies bentónicas o temperatura/

Tabla 1
Especies de Importancia Ecológica para la Conservación (EIC):

Especies vulnerables	VU	Su estado o importancia de conservación está definido por la IUCN y otras instituciones. El rango de esta calificación varía desde “vulnerable” hasta “en peligro de extinción”.
Especies de forraje	FO	Contribuyen como forraje al alimento principal de, por lo menos, una especie clave y considerada importante dentro del ecosistema.
Especies bio-ingenieros	BI	Con su cuerpo forman estructuras tridimensionales que constituyen el hábitat de otras especies. Incluye corales y esponjas, bancos de bivalvos, también macroalgas que forman bosques marinos.
Productores primarios	PP	Especies fundamentales de la cadena trófica, representan el alimento para los consumidores herbívoros (incluyendo larvas) o el alimento directo para una especie de alta importancia ecológica.
Recursos pesqueros	RP	Recursos pesqueros (peces-invertebrados-macroalgas) que hacen una contribución importante para la pesca, pero que, debido a su sobreexplotación, muchas veces son manejados con régimen de pesca como veda y/o cuota.

Usando los criterios anteriores, se puede aplicar el mismo concepto para la identificación de hábitats importantes para la conservación o hábitats de importancia ecológica. Según Odum & Barrett (2009) el hábitat o nicho espacial de un organismo no es sólo el sitio donde vive o se puede encontrar, sino donde se encuentra la suma total de los requisitos adecuados para que este organismo pueda cumplir con su rol ecológico. Además, el hábitat no es el espacio de una sola especie sino que de una comunidad de organismos donde puede existir una dependencia entre especies o bien una convivencia entre ellas (Odum & Barrett, 2009). En consecuencia, se pueden definir los

salinidad para especies pelágicas.

Función o rol ecológico importante que abarca desde zonas de alta producción primaria (microalgas) que, a su vez, garantizan el éxito reproductivo de especies importantes como larvas planctónicas, hasta bosques de macroalgas como zona de protección para reclutas o juveniles.

Función o rol operacional como sitio de migración, reproducción o descanso (para aves marinas), rol en tasa de producción de biomasa, y también en el estado de vulnerabilidad del hábitat (en el caso de los bio-ingenieros).

4.2 Antecedentes generales del área

Como señala el capítulo 2, el conocimiento sobre la biodiversidad alrededor de las islas Chañaral, Choros y Damas ha sido profundizado intensamente durante los últimos años. Los resultados de estas investigaciones han cambiado drásticamente la imagen del sector, de una zona de baja diversidad de fauna marina a un ecosistema con estructuras complejas y con alta riqueza de especies, en su mayoría invertebrados marinos.

Como señala la declaración de impacto ambiental presentado por la comuna de Coquimbo para el plan regulador de esa comuna en el año 2006, en relación a la diversidad del sector sur de la Bahía Grande de Coquimbo, “La fauna bentónica litoral actual se caracteriza, principalmente, por una baja diversidad específica (en relación a zonas similares de otras partes del mundo); altas densidades poblacionales de unas pocas especies dominantes o monopolizadoras del sustrato; una baja utilización de nichos ecológicos potencialmente disponibles, una muy marcada estratificación batimétrica, debido fundamentalmente a la pobreza de oxígeno a profundidades mayores a 50 m.” En la misma declaración se da a entender que estas características son propias a toda la Bahía Grande de Coquimbo sin profundizar en argumentos. Sin embargo, durante el mismo año, en el marco del proyecto FIP 2006-56 y del proyecto BIP 30006824-0 se identificaron en los sectores de isla Chañaral e islas Choros–Damas unas 150 especies de macroinvertebrados, peces y macroalgas, distribuidos desde el intermareal hasta unos 80 metros de profundidad.

El notable aumento de estudios sobre la fauna marina y los ecosistemas marinos de Chile durante los últimos años, se explica, en parte, por el incremento de los estudios marinos en general, pero, por otra, por

la expansión del uso del borde costero y la urgencia de conocer la fauna presente (Escribano et al., 2003). También se ha generado información acerca de la diversidad de la fauna marina de Chile en el marco del proyecto GEF Marino que busca generar áreas marinas protegidas (Proyecto co-financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y Global Environment Facility GEF; implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, y coordinado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA). Este proyecto ha reunido antecedentes de la Isla Grande de Atacama, y en las regiones de Los Lagos y Magallanes, pero además ha generado varios documentos valiosos sobre la diversidad de las zonas objetivas y además sobre metodologías y criterios para seleccionar objetos o áreas de conservación.

Oceana, como organización para la conservación marina, posee experiencia en la configuración de la propuesta de Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) de Tortel, en la Región de Aysén, y, como institución internacional, en la creación de áreas marinas protegidas en Estados Unidos y España.

Para describir la diversidad del área propuesta se consideraron los resultados de los proyectos de la Universidad Católica del Norte (UCN) y del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), sobre los diagnósticos para la implementación de la Reserva Marina Isla Choros, la línea base de las Reservas Isla Chañaral e Islas Choros-Damas (BIP 30006824-0 y FIP 2006-56), los resultados de varios proyectos FIP relacionados a la investigación pesquera, numerosas tesis de pre y postgrado, además de otras publicaciones científicas sobre los ecosistemas y la fauna marina de la zona centro–norte de Chile.

Oceana, por su parte, realizó una expedición con un robot submarino durante noviembre de 2009 para documentar visualmente la fauna bentónica alrededor de las islas Chañaral, Choros-Damas e islote Pájaros a profundidades de 20m, 40-70m y 140m. Además, el equipo de buceo de Oceana ha generado fotografías de alta resolución para mostrar la vida marina de los distintos tipos de hábitat alrededor de las islas Chañaral, Choros y Damas durante 2009 y 2010.

4.3 Diversidad general de la fauna marina

Los estudios disponibles para describir la diversidad de la fauna bentónica del área abarcan la zona completa desde el intermareal hasta los 80 metros de profundidad alrededor de las islas Chañaral, Choros y Damas, y una fracción importante y representativa del islote Pájaros. Para completar la información sobre la presencia de peces e invertebrados, se sumaron también aquellas áreas usadas para la pesca artesanal y manejo de recursos bentónicos (AMERB), y la zona en que se efectúa pesca de arrastre para capturar los recursos langostino y camarón. En relación a la fauna de aves y peces, se cuenta con toda la información de los proyectos de la UCN (fauna de las islas Chañaral, Choros y Damas, Islas Pájaros 1 y 2 e

islotes Tilgo, Chungungo y Totoralillo), además de numerosos trabajos de tesis y datos de otras ONGs.

Considerando toda la información disponible, incluyendo datos sobre el fito y zooplancton, se encuentran desde 352 hasta 560 especies marinas dentro del área solicitada. Estas cifras se calcularon en base a las especies registradas en forma permanente y temporal (mamíferos y aves) dentro del área. Para el plancton este cálculo incluye sólo aquellas especies planctónicas con registros confirmados en el área de estudio (fitoplancton) o considerados como las más frecuentes o importantes (zooplancton).

Los grupos más diversos representan a 187 especies macro-bentónicas (macroalgas e invertebrados), a 122 especies de aves, 21 especies de mamíferos marinos y 68 especies de peces. Muchas de estas especies, entre ellas el 50 % de las especies de aves y de mamíferos marinos, se encuentran en estado “vulnerable” y algunos, incluso, en “peligro de extinción” según el listado de la UICN.

Un 75 % de los peces de la zona representan especies relevantes para la conservación. Dentro de ellos el grupo de los tiburones es más grande pues posee 18 especies bajo esa categorización y una (tollo de profundidad) en peligro de extinción, según

Tabla 2: Diversidad de especies en el área propuesta, zona centro-norte de Chile, y diversidad de especies de alta importancia ecológica (dentro de este listado cada especie aparece sólo una vez asociada a la categoría de más alta importancia).

	Número de especies dominantes y/o registradas solo en el área entre 28°58' - 29°40'S	Número de especies registradas en toda la bahía grande de Coquimbo	Especies descriptas para la zona centro - norte	Especies descriptas para Chile (18° - 55°S)	Especies de alta importancia	
					Vulnerables	Forraje
Fitoplancton	6 (Thiel et al., 2007)	147 (FIP 2005-26)	200 (Escribano et al., 2003)	-		
Zooplancton	15 (Thiel et al., 2007)	15	60 especies de Copepodos (Escribano et al., 2003)	-		1 (Euphausia mucronata)
Macroalgas	29 (Chañaral-Damas-Choros-Pájaros; FIP 2006-56 y OCEANA)	29	-	508 (Santelices, 1989)		
Invertebrados Bentónicos	158 (FIP 2006-56 y OCEANA)	158	-	1597 (Lancelotti y Vasquez, 2000)	3 (corales-gorgonidos)	
Peces	30 (Chañaral-Damas-Choros-Pájaros; FIP 2006-56 y OCEANA)	68 (Proyectos FIP 2006-56, 2006-53, Oceana)	104 (Ojeda et al., 2003)	162 (Ojeda et al., 2003)	18 (Tiburones)	4 (Anchoveta-Sardina-Jurel-Caballa)
Aves	122 (referencias ver texto)	122 (referencias ver texto)		462 (Araya & Millie, 2000)	40	
Mamíferos	21 (referencias ver texto)	21 (referencias ver texto)	18 (Thiel et al., 2007)	23 (Thiel et al., 2007)	8	
TOTAL	352	560			70	5

la UICN. Las otras especies poseen un valor importante no sólo por su rol ecológico, sino también como recurso pesquero para la pesca artesanal de las comunidades del área.

4.4 Fitoplancton

Entre los criterios propuestos para valorizar la importancia ecológica del fitoplancton, la mejor medida es a través de la biomasa y la productividad. La expresión de la productividad primaria se puede medir como la concentración de clorofila. Los valores observados cerca de las islas Choros y Damas no superan los 3 mg/m³ (Cubillos, 2000; Marín et al., 2003 y Peñalver, 2005). Según estos estudios las mayores concentraciones de fitoplancton se encuentran cerca de la superficie (0–10m). Considerando que existe una alta disponibilidad de nutrientes en la zona (BIP: 30006824-0), se puede llegar a la conclusión de que el área es poco productiva, pero se debe tener en cuenta que en todo el sector existe una biomasa zooplanctónica alta, de aproximadamente 1.200 individuos por cada 100 m³ (BIP: 30006824-0), ejerciendo una presión herbívora enorme y limitando el crecimiento de la biomasa fitoplanctónica. En este tipo de efecto, llamado top-down, el consumo del fitoplancton por parte del zooplancton es un factor importante en el desarrollo del ecosistema en general.

El proyecto FIP N°2009-38 “Monitoreo de las condiciones biooceanográficas entre la XV y IV regiones” entrega datos oceanográficos y del fito y zooplancton para la zona ubicada entre Arica y Coquimbo (Tabla 3). Estos monitoreos mensuales confirman que existe una producción primaria importante en el área.

La biomasa planctónica ubicada cerca de la costa corresponde a microfitoplancton (>20 µm), mientras

Tabla 3

Tabla 3: Valores de la biomasa fitoplanctónica en el norte, según el FIP N°2009-38. Valores marcados en amarillo se refieren a los valores más altos registrados en el período de monitoreo 2008-2010.

BIOMASA	ARICA	Fecha	IQUIQUE	Fecha	MEJILLONES	Fecha	CALDERA	Fecha	COQUIMBO	Fecha	Promedio
Ene-08		80 (11/08)	124 (5/1/08)	170 (14/1/08)	125						125
Febrero		80 (13/2/08)	85 (19/2/08)	97 (14/2/08)	87						87
Marzo		142 (18/3/08)	66 (16/3/08)	46 (22/3/08)	85						85
Abril		49 (26/4/08)	115 (3/5/08)	46 (27/4/08)	70						70
Mayo		129 (24/5/08)	24 (27/5/08)	94 (25/5/08)	82						82
Junio		98 (21/6/08)	94 (23/6/08)	97 (22/6/08)	96						96
Julio		84 (25/7/08)	139 (29/7/08)	85 (30/7/08)	103						103
Agosto		53 (13/8/08)	39 (20/8/08)	52 (30/8/08)	48						48
Septiembre		53 (14/9/08)	109 (16/9/08)	131 (21/9/08)	98						98
Octubre		116 (28/10/08)	1529 (24/10/08)	518 (21/10/08)	220						488
Noviembre		280 (14/11/08)	278 (20/11/08)	295 (17/11/08)	2859						877
Diciembre		232 (16/12/08)	125 (18/12/08)	130 (14/12/08)	5948						1447
Ene-09		159 (09/01/09)	34 (07/01/09)	143 (11/01/09)	103						95
Febrero		174 (14/02/09)	139 (22/02/09)	84 (12/02/09)	347						183
Marzo		208 (25/03/09)	662 (31/03/09)	62 (29/03/09)	143						230
Abril		179 (26/04/09)	254 (25/04/09)	65 (27/04/09)	324						180
Mayo		82 (15/05/09)	101 (16/05/09)	117 (13/05/09)	71						81
Junio		382 (13/06/09)	96 (16/06/09)	110 (15/06/09)	357						202
Julio		174 (9/07/09)	144 (13/07/09)	55 (11/07/09)	45						93
Agosto		24 (20/08/09)	24 (14/08/09)	39 (17/08/09)	29						29
Septiembre		198 (20/09/09)	216 (14/09/09)	207 (17/09/09)	207						207
Octubre		275 (29/10/09)	196 (24/10/09)	557 (19/10/09)	343						343
Noviembre		799 (20/11/09)	61 (23/11/09)	255 (22/11/09)	372						372
Diciembre		36 (20/12/09)	188 (20/12/09)	174 (20/12/09)	133						133
Ene-10		94 (20/01/10)	100 (16/01/10)	138 (18/01/10)	111						111
Febrero		76 (13/02/10)	136 (15/02/10)	209 (11/02/10)	140						140

Valores de la biomasa zooplanctónica en las estaciones costeras de Arica, Iquique y Mejillones. Período Enero 2008 - Febrero 2010.

BOLETÍN MENSUAL N° 5 FIP 2009-38 "MONITOREO DE LAS CONDICIONES BIO-OCEANOGRÁFICAS ENTRE LA XV Y IV REGIONES, AÑO 2009"

que el pico y nanofitoplancton (pico: 0.7–2.0 μm ; nano: 2.0–20 μm) son más abundantes hacia el mar abierto (Morales et al., 1996 e Iriarte & González, 2004). Según datos de las zonas de surgencias de Antofagasta y de Concepción, sólo unas 6 especies de diatomeas forman la biomasa fitoplanctónica en la zona centro-norte, entre ellas, *Chaetoceros* spp., *Thalassiosira* spp., *Guinardia delicatula*, *Rhizosolenia* spp., *Detonula pumila* y *Eucampia cornuta* (Rodríguez et al., 1996 y Thiel et al., 2007).

Considerando todos estos antecedentes, se puede concluir que, aunque el fitoplancton es poco diverso, hay escasas especies en el área que producen biomasa y que son altamente productivas, por lo que la importancia ecológica de cada una de estas especies debiera ser valorizada como muy alta.

4.5 Zooplancton

El zooplancton es una conexión importante entre los productores primarios y los niveles tróficos superiores de todos los sistemas pelágicos en el mundo. Como se mencionó anteriormente, la biomasa fitoplanctónica en el área se consume rápidamente debido a la alta biomasa de organismos zooplanctónicos.

Existen numerosos estudios sobre la composición de especies del zooplancton en las zonas de surgencias, siendo el grupo más estudiado el de los copépodos (Thiel et al., 2007). Unas 60 especies de ellos están descritos para la zona entre Arica y Concepción, siendo dominantes en las aguas costeras los *Calanus chilensis*, *Centropages brachiatus*, *Paracalanus parvus*, *Acartia tonsa*, *Eucalanus inermis*, *Oithona similis*, *Oncaea conifera* y *Corycaeus typicus*. *Calanus chilensis* -especie endémica del Sistema de la Corriente de Humboldt (SCH-)

Tabla 4

Fitoplancton: 6 Especies de Importancia Ecológica para la Conservación (EIC)					
Nombre científico	Ecosistema	Distribución geográfica	Importancia Ecológica para la Conservación		Justificación
DIATOMEAS Chaetoceros spp., Thalassiosira spp., Guinardia delicatula, Rhizosolenia spp., Detonula pumila, Eucampia cornuta	Pelágico	Toda el área, con focos de abundancia al sur de islas Choros y Damas hasta Coquimbo	PP	Alta	Alimento principal de especies herbívoras de forraje; Alimento para larvas (anchoveta, sardina)

(Marín et al.,1994). Centropages brachiatus, Paracalanus parvus, Acartia tonsa y Oithona similis, son cosmopolitas y se distribuyen a lo largo de toda la costa chilena.

Entre los eufáusidos, la especie más abundante y endémica en el SCH es Euphausia mucronata (Antezana, 1978), la que frecuenta todas las zonas de surgencia (Escribano et al., 2000). Otra especie importante es Euphausia eximia, que aumenta su abundancia durante eventos de EN (Antezana, 1978 y González et al., 2000b).

El zooplancton gelatinoso cumple un rol importante, ejerciendo una fuerte presión sobre larvas de peces (Giesecke & González, 2004; H.E. González et al., 2004b, y Pavéz et al., 2006), pero hasta la fecha no existen estudios que aborden en profundidad este grupo.

En resumen se puede concluir que, de manera similar al fitoplancton, pocas especies de copépodos y krill dominan el ecosistema, y que éstas forman una de las partes más importantes de las cadenas tróficas, sea como alimento para larvas de especies claves o como especies de forraje para peces, tal como ocurre con la anchoveta o la sardina. Por lo tanto cada una de ellas posee un valor ecológico muy alto, encontrándose además, a lo menos, dos especies endémicas del SCH en el área (Tabla 5).

Tabla 5

Zooplancton: 8 Especies de Importancia Ecológica para la Conservación (FIC)					
Nombre científico	Ecosistema	Distribución geográfica	Importancia Ecológica para la Conservación		Justificación
COPÉPODOS Centropages brachiatus, Paracalanus parvus, Acartia tonsa, Eucalanus inermis, Oithona similis, Oncaea confiera, Corycaeus typicus	Pelágico	Todo el área	FO	Importancia considerable	Alimento para especies de forraje
EUFAUSIACEA Euphausia mucronata	Pelágico	Toda el área, con foco de abundancia alrededor de isla Chañaral	FO-VU	Muy alto	Alimento principal de cetáceos y de depredadores topos vulnerables como el Yunco

4.6 Bentos

Como señala Escribano et al. (2003), el conocimiento sobre la fauna bentónica de Chile aumentó drásticamente durante las últimas décadas, aunque no de la misma manera como lo ha hecho la explotación de las costas marinas por parte de pesquerías, acuicultura u otras actividades humanas. Probablemente, este fenómeno se explica parcialmente por la tradición de Chile de ser un país con una alta riqueza de recursos pelágicos.

Como ya se mencionó, la costa ubicada entre el norte y centro del país se caracteriza por contener zonas de surgencia y también por los efectos generados por el Sistema de la Corriente de Humboldt y, por eso, muchos estudios sobre el bentos en la zona centro-norte han estado relacionados a investigaciones sobre los fenómenos de la surgencia, siendo muy pocos los estudios que contribuyan a generar un inventario de las especies y comunidades presentes.

Una impresión general y actualizada sobre las comunidades bentónicas de la zona centro-norte es entregada por Thiel et al. (2007) con muchos detalles sobre la relación entre los distintos tipos de fondos, hábitats y la fauna bentónica asociada. Un ejemplo de ello es la relación entre las características oceanográficas con la diversidad y la ecología de las especies claves, incluyendo una descripción general de los efectos del fenómeno El Niño (ENSO) al bentos.

En las áreas más destacadas de la zona propuesta se realizó un intenso estudio sobre las comunidades bentónicas del intermareal y submareal alrededor de toda la isla Chañaral e islas Damas y Choros, en el marco del proyecto FIP 2006-56. Este estudio es uno de los más complejos de toda la zona centro-norte del país, con descripciones geo-referenciadas

de los distintos fondos marinos y de la fauna bentónica asociada. (Cuadro 2, mapas del proyecto a) de sedimentos y b) de la composición de la fauna) Luego, el ejecutor del proyecto FIP -la Universidad Católica del Norte- realizó otro estudio similar denominado “Diagnóstico Implementación Reserva Marina I. Choros La Higuera” (Código BIP: 30006824-0), con estudios de las zonas submareales alrededor de isla Choros e isla Damas. Ambos estudios presentan listados de las especies encontradas, completados con valores de densidades e índices de riqueza y diversidad para cada área de estudio.

Por su parte, Oceana ha complementado los resultados de los estudios de la UCN con una expedición propia realizada durante noviembre de 2009 para documentar visualmente los alrededores de la isla Chañaral e islas Damas y Choros, extendiendo el área de estudio con filmaciones submarinas en los fondos marinos del islote Pájaros grande (Anexo IV). En esta expedición se utilizó un robot submarino (ROV) y buzos para registrar el fondo marino entre los 20 y 100 metros de profundidad.

Los resultados de los proyectos FIP y BIP indican la presencia de unas 150 especies bentónicas entre la isla Chañaral hasta las islas Choros y Damas (Anexo 2, Tabla 3). El estudio de Oceana, con filmaciones en isla Chañaral (hasta 100 metros), Damas (hasta 50 metros) e islote Pájaros (50-70 metros de profundidad), reveló la presencia de unas 89 especies, de las cuales 58 no se habían registrado anteriormente en el área. Todos estos estudios suman un total de 187 organismos bentónicos, con 29 especies de macroalgas y 158 especies de invertebrados (Anexo 2, Tabla 3). Los moluscos y crustáceos constituyen los grupos de especies más diversos y numerosos, pero filtradores sésiles como los cnidarios (hidrocórales) y esponjas son diversos también

y, representan, en conjunto, 36 especies, una fracción importante de la fauna bentónica.

La gran mayoría de las especies de invertebrados y macroalgas se distribuye desde isla Chañaral hasta el islote Pájaros, siendo el sector Choros-Damas levemente más diverso en macroalgas (25 de 29 especies) e

invertebrados (110 de 158 especies). Los únicos datos disponibles de islote Pájaros indican una riqueza de 29 especies dentro de una sola transecta de unos 100 metros cuadrados.

Bajo la categoría de Especies de Importancia Ecológica para la Conservación se consideran un total de 15 especies de invertebrados y 4 especies de macroalgas (Tabla 6).

Tabla 6

BENTOS: 19 Especies de Importancia Ecológica para la Conservación (EIC)					
Nombre científico	Ecosistema	Distribución geográfica	Importancia Ecológica para la Conservación		Justificación
PORIFERA CALCAREA <i>Esponja calcárea</i>	Bentos	alrededor islas Chañaral, Choros-Damas, Pájaros	BI	Importancia considerable	Esponjas son organismos frágiles y vulnerables frente a impactos ambientales como la pesca y contaminación de las aguas.
PORIFERA DEMOSPONGIAE <i>Amphilectus fucorum cf.</i>		alrededor islas Chañaral, Choros-Damas, Pájaros			
<i>Clionaopsis platei cf.</i>		alrededor islas Chañaral, Choros-Damas, Pájaros			
<i>Polymastia sp.</i>		alrededor islas Chañaral, Choros-Damas, Pájaros			
<i>Trachycladus sp.</i>		alrededor islas Chañaral, Choros-Damas			Hidrozoos generalmente son organismos frágiles y vulnerables frente a impactos ambientales como la pesca y contaminación de las aguas. Muchas especies de corales son ingenieros ecosistémicos
CNIDARIA <i>Scleractinia sp1</i>		Isla Pájaros Grande			

<i>Gorgonacea sp1</i>		Isla Pájaros Grande			Los gorgónidos generan hábitat para numerosas especies bentónicas y pelágicas, como ingenieros ecosistémicos. Además son bioindicadores del impacto humano, ya que son muy sensibles a la actividad antrópica. Así son usados, por ejemplo en el parque nacional Port-Cros (Francia) en el mediterráneo C.Gaymer, pers. Com)..
<i>Hidrozoa sertulárido</i>		Isla Pájaros Grande			
<i>Plumulárido sp1</i>		Isla Pájaros Grande			
<i>Plumulárido sp2</i>		Isla Pájaros Grande			Recurso sobre explotado importante para la pesca artesanal y en el área bajo manejo sustentable (AMERP)
<i>MOLUSCA</i> <i>Concholepas concholepas</i>		alrededor isla Choros-Damas, línea costera entre Pta. Choros y Totoralillo	VU-RP	Alta	
<i>Lapa negra</i>		Chungungo, Totoralillo	RP	Importancia considerable	Recurso importante de la pesca artesanal, bajo manejo sustentable (AMERP)
<i>Lapa rosada</i>		Chungungo, Totoralillo	RP	Importancia considerable	Recurso importante de la pesca artesanal, bajo manejo sustentable (AMERP)
<i>Cervimunida johni</i>		en el submareal de todo el área, con focos de abundancia al oeste de isla Chañaral	VU-RP	Alta	Recurso importante de la pesca con problemas de sobre explotación, actualmente bajo manejo (cuotas); alimento para algunas especies de aves y mamíferos
<i>Heterocarpus reedi</i>		en el submareal de todo el área, con focos de abundancia al oeste de isla Chañaral	VU-RP	Alta	Recurso importante de la pesca con problemas de sobre explotación, actualmente bajo manejo (cuotas); alimento para algunas especies de aves y mamíferos
<i>MACROALAGAS</i> <i>Heterozoostera tazmanic</i>	INTERMAREAL	Islas Damas y Chañaral	BI-RP	Muy alta	genera el sustrato para comunidades con alta diversidad y recurso pequeño
<i>Mesophyllum sp.</i>	Intermareal hasta submareal	Islas Damas y Chañaral	BI	Alta	genera el sustrato para comunidades de alta diversidad
<i>Lessonia trabeculata</i>	Intermareal hasta submareal	Islas Choros-Damas y Chañaral	BI	Alta	sustrato para comunidades de alta diversidad
<i>Macrocystis integrifolia</i>	Intermareal hasta submareal	Islas Damas	BI-RP	Muy alta	genera el sustrato para comunidades con alta diversidad y recurso pesquero RP

Dentro de los macro-invertebrados destacan dos grupos de especies con importancia para la conservación; por un lado los bio-ingenieros, y por otro, los recursos de la pesca artesanal. Entre los bio-ingenieros se encuentran esponjas e hidrocorales, siendo ambos phyla considerados como especies vulnerables en otros ecosistemas como los montes submarinos, según la UICN.

4.7 Peces

Según Ojeda et al. (2000), entre los 28° y 30°S se encuentran 85 especies de teleósteos y 20 especies de condríctios. Los condríctios o peces cartilaginosos -por lo general conocidos como tiburones y rayas- se caracterizan por tener un esqueleto de cartílago a diferencia de los peces óseos que lo tienen de hueso. Sin embargo, los datos de Ojeda et al. fueron tomados en un rango batimétrico fuera del área de esta propuesta.

Por otro lado, el proyecto FIP 2006-53 nombra un total de 11 especies de condríctios y 27 especies de teleósteos, capturados en la Bahía de Coquimbo como fauna acompañante de la pesca artesanal de cabinza (*Isacia conceptioni*), de blanquillo (*Prolatilus jugularis*), de machuelo (*Ethmidium maculatum*) y de sierra (*Thyrssites atun*). Con los resultados del FIP 2006-11 (fauna acompañante de la pesca de langostino amarillo y camarón nailon) se agregan 8 especies de teleósteos y 7 especies de condríctios. Datos sobre la composición de peces alrededor de las islas Chañaral, Choros y Damas, se encuentran también en los resultados del FIP 2006-56. Oceana, por su parte, ha documentado peces en las filmaciones submarinas alrededor de las islas Chañaral, Choros y Damas e islote Pájaros.

Todos estos antecedentes indican la presencia de unas 68 especies de peces en el área. Entre ellos se encuentran 23 especies de condríctios con

18 especies de tiburones, representando todos los peces cartilaginosos descritos por Ojeda et al. (2000) para la zona centro-norte de Chile (Anexo 2, Tabla 4).

Destaca también la presencia del tiburón “tollo de profundidad” (*Centroscyllium nigrum*), especie en peligro de extinción (según la lista de UICN), en capturas de langostinos en el sector de la Bahía de Coquimbo. Sin embargo, como se mencionó, estas capturas se realizan en profundidades mayores a las que alcanza el área propuesta para conservación, por lo que no es posible ubicar a esta especie dentro del área solicitada. No obstante, estos depredadores topes son altamente móviles y habitan zonas extensas, por lo que no se puede descartar la presencia del tolo de profundidad cerca de las islas de la bahía. Esta conclusión se confirma

con la presencia de varias especies de condriictos capturados en profundidad y en aguas someras por la pesca artesanal.

Casi todas las 45 especies de peces óseos son pelágicos o demersales (aparte del lenguado) y entre ellos destacan - por su importancia ecológica y comercial pesquera - la anchoveta, la sardina y el jurel. Cinco de estas especies se encuentran bajo regímenes pesqueros (veda y/o cuotas): la anchoveta, sardina común, sardina española, jurel y merluza común. Por otro lado, todas las especies son, a su vez, el recurso objetivo o la fauna acompañante de los recursos de la pesca artesanal, es decir, todas las especies de peces del área tienen importancia económica, incluyendo los peces cartilaginosos (Tabla 7).

PECES: 25 Especies de Importancia Ecológica para la Conservación (EIC)					
Nombre científico	Ecosistema	Distribución geográfica	Importancia Ecológica para la Conservación		Justificación
CONDRICHYTES <i>Aculeola nigra</i> <i>Alopias vulpinus</i> <i>Apristurus nasutus</i> <i>Caelorinchus aconcagua</i> <i>Caelorinchus chilensis</i> <i>Callorhynchus callorhynchus</i> <i>Callorhynchus callorhynchus</i> <i>Centroscyllium nigrum</i> <i>Centroscymnus crepidater</i> <i>Etmopterus granulosum</i> <i>Galeorhinus galeus</i> <i>Mustelus mento</i> <i>Myliobatis chilensis</i> <i>Myliobatis peruvianus</i> <i>Myliobatis spp.</i> <i>Schroederichthys chilensis</i> <i>Squatina armata</i> <i>Isurus oxyrinchus</i>	Pelágico hasta cerca del fondo (bento-demersal)	toda el área en aguas alejados de la costa	VU	Muy alta	Tiburones son depredadores topes, su disminución puede causar cambios drásticos en la cadena trófica, para ser reemplazados por medusas o calamares
<i>Engraulis ringens</i> (Anchoveta)	Pelágico	toda el área, focos de abundancia al sur de islas Choros-Damas hasta Coquimbo	VU-FO-RP	Muy Alta	Rol fundamental en la cadena trófica: Alimento principal del pingüino de Humboldt y de otros aves (yunco, piquero), de peces carnívoros; recurso pesquero

<i>Sardinops sagax</i> (Sardina española)	Pelágico	toda el área, focos de abundancia al sur de islas Choros-Damas hasta Coquimbo	VU-FO-RP	Alta	Alimento principal del pingüino de Humboldt y de otros aves, de peces carnívoros; recurso pesquero sobreexplotado
<i>Strangomera bentincki</i> (Sardina común)	Pelágico	toda el área, focos de abundancia al sur de islas Choros-Damas hasta Coquimbo	VU-FO-RP	Alta	Alimento principal del pingüino de Humboldt y de otros aves, de peces carnívoros; recurso pesquero sobreexplotado
<i>Trachurus murpyhi</i> (Jurel)	Pelágico	toda el área, focos de abundancia al sur de islas Choros-Damas hasta Coquimbo	VU-FO-RP	Muy Alta	Rol fundamental en la cadena trófica: Alimento principal del piquero, de peces carnívoros; recurso pesquero sobre explotado
<i>Merluccius gayi</i> (Merluza)	Pelágico	toda el área, focos de abundancia al sur de islas Choros-Damas hasta Coquimbo	VU-FO-RP	Muy Alta	Rol fundamental en la cadena trófica: Alimento principal del piquero, de peces carnívoros; recurso pesquero sobre explotado

Los tiburones se encuentran amenazados por la pesca en todo el mundo, sean capturados como especie objetivo o como fauna acompañante (o descarte) de otras pesquerías (Camhi et al., 2004). Los tiburones son depredadores tope que cumplen un rol vital para mantener los ecosistemas marinos sanos. La desaparición de estos depredadores puede desestabilizar la cadena trófica y provocar muchos impactos ecológicos negativos en las estructuras y funciones de las comunidades. Además representan un buen indicador para el estado de un ecosistema dado su crecimiento lento y su longevidad. De hecho, el descenso de las poblaciones de tiburones ya está alterando algunos ecosistemas marinos en ciertas partes del mundo (Oceana, 2008).

Según la lista roja de la International Union for the Conservation of Nature (IUCN), más del 20% de las

poblaciones de elasmobranchios de todo el mundo están bajo amenaza de extinción. Los grandes descensos de las poblaciones de tiburones se deben principalmente a la sobreexplotación pesquera (Oceana, 2008).

El principal motivo de captura de los tiburones son sus valiosas aletas, que pueden llegar a costar 500 euros el kilo en algunos mercados. Su gran demanda puede provocar lo que se denomina shark finning (aleteo de tiburón), práctica en la que se cortan las aletas del tiburón, arrojando de vuelta al mar el cuerpo muerto o moribundo. También se pescan tiburones para obtener su carne, hígado y cartílago. La pesca ilimitada de tiburones, los inexistentes o laxos regímenes de gestión de pesca, el comercio sin control de los productos derivados del tiburón y la destrucción del hábitat y la contaminación, amenazan a los tiburones en todo el mundo (Oceana, 2008).

En el área que se propone conservar destaca la presencia del tiburón gato (*Aculeola nigra*), especie endémica dentro de un rango geográfico muy limitado entre la costa de Perú y Chile, y considerada como especie amenazada según el listado de la IUCN, especialmente por la pesca de arrastre del camarón nailon (Acuña & Villarroel, 2002). Además, casi todos los tiburones registrados como fauna acompañante de langostinos y de camarones aparecen en capturas de la pesca artesanal más cerca de la costa (FIP 2006-56).

Pequeños peces pelágicos como la anchoveta (*Engraulis ringens*) y la sardina española (*Sardinops sagax*) representan el alimento principal del pingüino de Humboldt, del yunco, del piquero y de los lobos marinos, formando parte clave de una cadena trófica muy corta entre el plancton y las aves marinas, lo cual explica su importancia ecológica (Thiel et al., 2007) (Fig. 7a). El jurel (*Trachurus murphi*) y la merluza son otras fuentes alimenticias de aves marinas y de lobos marinos que, además, están expuestos a una fuerte presión pesquera. Todas estas especies están valorizadas como de alta importancia para el ecosistema y se presentan entre Punta Totoralillo y Coquimbo con una biomasa significativa (FIP 2005-26).

4.8 Aves

De acuerdo a Ainley (1980) sólo 9 de las 156 familias de aves del mundo corresponden a aves marinas. Entre éstas se reconoce a las familias Spheniscidae (pingüinos), Diomedidae (albatros), Procellariidae (petreles y fardelas), Hydrobatidae (golondrinas de mar), Pelecanoididae (petreles zambullidores), Phaetontidae (aves del trópico), Sulidae (piqueros), Fregatidae (aves fragata), Alcidae (alcas y frailecillos) y algunas especies de Laridae (gaviotas y gaviotines). Ainley concluye que

estas familias comparten las siguientes características que son propias de un ave marina:

- Obtienen todo su alimento del mar
- Depositan virtualmente todos sus desechos en el mar
- Mueren en el mar
- Participan a tiempo completo de los ciclos de energía del ecosistema marino.

Como organismos marinos, su distribución espacial y temporal está directamente afectada por las características abióticas del hábitat oceánico. Adicionalmente, las aves marinas se dividen en:

Aves marinas oceánicas: tienen su nicho y utilizan el hábitat marino-pelágico la mayor parte de su tiempo (casi 90%); consumen, defecan y mueren en esta división oceánica. Salvo para reproducirse, nunca tocan tierra (Ainley, 1980).

Aves marinas costeras: tienen su nicho permanecen entre el litoral y el límite de la plataforma continental. Dentro de esta clasificación es necesario reconocer que algunas especies incursionan en ambientes de aguas continentales (por ejemplo, *Phalacrocorax brasilianus*, *Larus dominicanus*, *Sterna hirundinacea*).

En el Sistema de Corriente de Humboldt se puede encontrar una variedad de aves endémicas, incluidas 13 especies que se distribuyen principalmente desde el norte de Perú (4°S) hasta la Isla Grande de Chiloé (42°S) (Tabla 8). Esta última zona ha sido reconocida como un quiebre zoogeográfico importante para una serie de invertebrados marinos bentónicos (Brattstrom & Johanssen, 1983; Desqueyroux & Moyano, 1987). Debe destacarse que las especies numéricamente dominantes en este grupo son las conocidas como aves

guaneras: *Phalacrocorax bougainvillii*, *Sula variegata* y *Pelecanus thagus*. En la actualidad hay especies cuyos rangos reproductivos han aumentado en los últimos años, como consecuencia probable de este fenómeno oceánico-atmosférico. Es el caso de *Spheniscus humboldti* en isla de Chiloé (Araya & Todd, 1987; Wilson et al., 1995; Simeone & Huckle-Gaete, 1997 y Simeone et al., 2009) y *S. variegata* en islotes al sur de isla Mocha. Es interesante reconocer que esta área con alta tasa de endemismo es relativamente bien delimitada oceanográficamente y que las especies del ensamble se reproducen a lo largo de la costa, islas e islotes cercanos.

Tabla 8. Especies de aves marinas endémicas de la HCS. Modificado de Thiel, et al., 2007.

Como se ha expresado anteriormente, las islas Choros y Chañaral

forman parte de un complejo mayor de islas e islotes ubicadas entre los 29°01'S y 29°34'S. Este sistema de islas se halla en una zona de alta productividad biológica que permite la existencia de colonias y apostaderos de aves que encuentran ahí alimento en abundancia y lugares predecibles para ellos (Luna-Jorquera, 2003). Las islas confieren el sustrato apropiado para el establecimiento de colonias reproductivas y, al estar separadas del continente, otorgan protección frente a los depredadores que se pueden encontrar en la costa (e.g. zorros, perros y gatos domésticos). La protección que brindan las islas y su ubicación en un sistema costero productivo, entre otros factores, generan condiciones óptimas para la existencia de una gran diversidad de aves.

Según todos los antecedentes disponibles, en el área solicitada para su

FAMILIA HYDROBATIDAE

Oceanites gracilis

Oceanodroma hornbyi

Oceanodroma markhami

FAMILIA PELECANOIDIDAE

Pelecanoides garnotii

FAMILIA SPHENISCIDAE

Spheniscus humboldti

FAMILIA SULIDAE

Sula variegata

FAMILIA PELECANIDAE

Pelecanus thagus

FAMILIA PHALACROCORACIDAE

Phalacrocorax bougainvillii

Phalacrocorax gaimardi

FAMILIA LARIDAE

Larus modestus

Larus belcheri

Sterna lorata

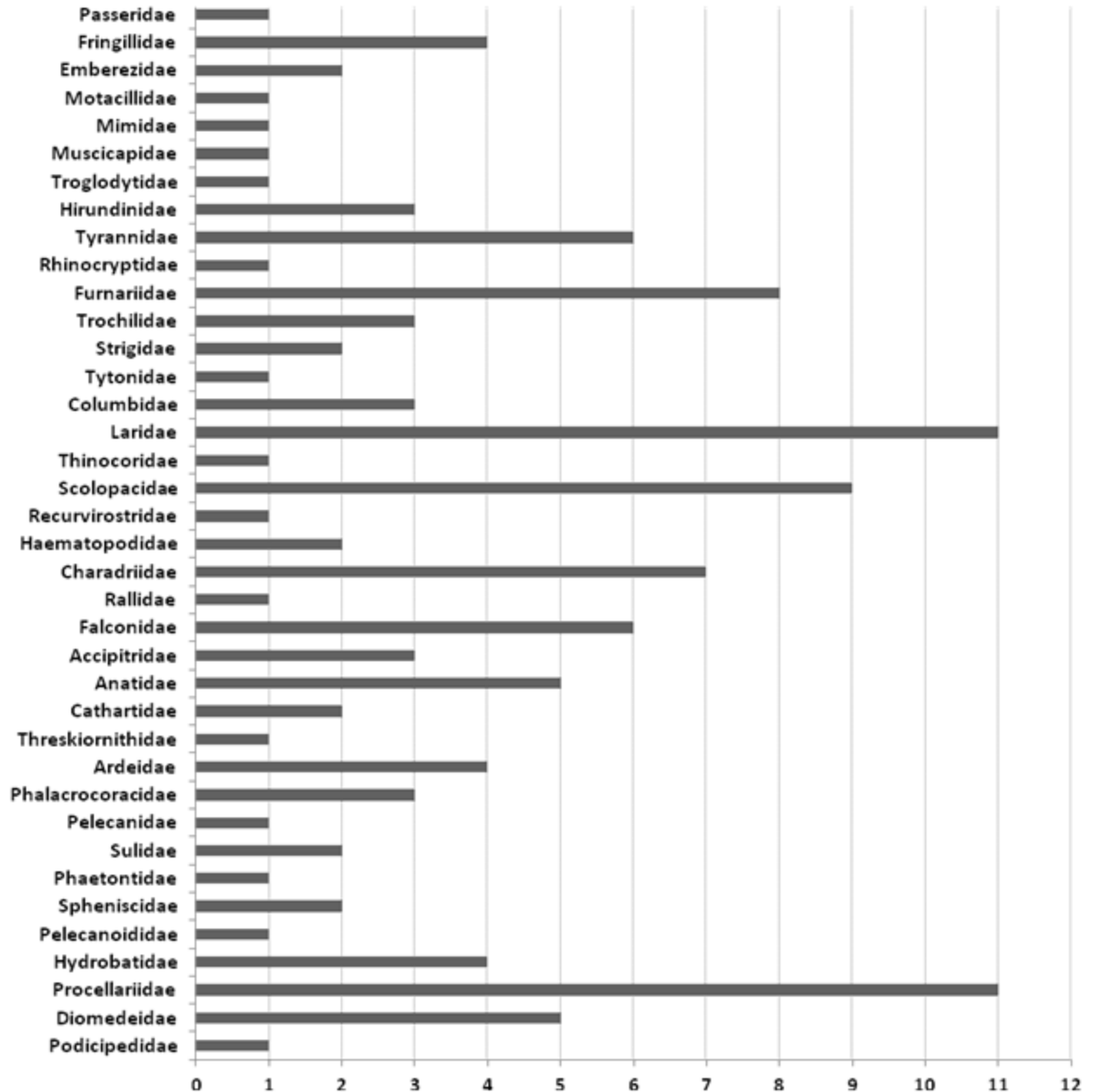
Larosterna inca

protección se ha registrado un total de 122 especies de aves, pertenecientes a 13 órdenes y 38 familias, lo que equivale al 26,4% del total de las especies de aves del país. En la figura 8.1 se observa que las familias

mejor representadas corresponden a Procellariidae (11), Laridae (11), Scolopacidae (9) y Furnariidae (8). El listado total de las especies se presenta en el Anexo 2 (Tabla 5).

Figura 9: Gráfico de familias y número de especies por familia, encontradas en el área de estudio.

De acuerdo a su hábitat, las más representativas corresponden a las



aves terrestres y marinas con 52 y 40 especies, respectivamente (Figura 10). Es necesario destacar que de las aves marinas, el 47,5% (19 especies) se encuentra en alguna categoría de amenaza de acuerdo a criterios nacionales e internacionales y, por tanto, corresponde su protección en forma

inmediata. La tabla 9 muestra el listado de estas aves y su respectiva categoría de conservación.

Figura 10: Composición del ensamble de aves en el área de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt y el área marina adyacente. Los números corresponden al total de especies.

Es posible encontrar especies residentes (permanecen gran parte del



Especies		Capella <i>et al.</i>	Luna <i>et al.</i>	Pérez & Moraga	Thiel <i>et al.</i>	Flores
		1999	2005	2005	2007	<i>obs. pers.</i>
ORDEN CETACEA						
FAM. BALAENOPTERIDAE						
<i>Balaenoptera musculus</i>	ballena azul		X	X	X	X
<i>Balaenoptera physalus</i>	ballena de aleta	X	X	X	X	X
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	ballena minke	X	X		X	
<i>Megaptera novaeangliae</i>	ballena jorobada	X	X	X	X	X
FAM. PHYSETERIDAE						
<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	X	X		X	
<i>Kogia simus</i>	cachalote enano				X	
FAM. PHOCOENIDAE						
<i>Phocoena spinipinnis</i>	marsopa espinosa		X		X	
FAM. DELPHINIDAE						
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	delfín oscuro	X	X		X	X
<i>Delphinus delphis</i>	delfín común	X			X	
<i>Tursiops truncatus</i>	delfín nariz de botella	X	X	X	X	
<i>Lissodelphis peronii</i>	delfín liso del sur	X			X	
<i>Orcinus orca</i>	orca	X	X		X	
<i>Pseudorca crassidens</i>	orca falsa		X		X	
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	calderón de aleta corta				X	
<i>Globicephala melas</i>	calderón de aleta larga	X			X	
<i>Grampus griseus</i>	delfín de Risso		X	X	X	X
FAM. ZIPHIIDAE						
<i>Ziphius cavirostris</i>	ballena picuda de Cuvier		X		X	
ORDEN CARNIVORA						
FAM. OTARIIDAE						
<i>Otaria flavescens</i>	lobo marino común		X		X	X
<i>Arctocephalus australis</i>	lobo fino austral		X		X	X
FAM. PHOCIDAE						
<i>Mirounga leonina</i>	elefante marino del sur		X			X
FAM. MUSTELIDAE						
<i>Lontra felina</i>	chungungo		X		X	X

año en el área), tanto como migratorias (provenientes de otras latitudes) y visitantes, con un amplio rango de distribución geográfica, es decir, que viajan grandes distancias para alimentarse en el área. Dentro de estas especies destacan *Thalassarche bulleri*, *Pachyptila desolata* y *Pterodroma externa* que son las más abundantes durante el verano austral (Weichler et al., 2004). Entre los visitantes provenientes de lugares distantes como Nueva Zelanda, islas del Pacífico Sur y zona austral de Chile, destacan el albatros de Chatham (*Thalassarche eremita*) que sufre de muerte incidental en la pesquería de palangre de pez espada (*Xyphias gladius*), cuya mayor parte de la flota se encuentra en Coquimbo; la fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*), y el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) (Arata & Xavier, 2003). Todas estas especies son atraídas por la oferta de alimento que produce el sistema de surgencia. De este modo, las islas y el sistema costero de Coquimbo, hacen un aporte

relevante a la diversidad local y global de las aves marinas. Esto apoya la idea de que los esfuerzos para la conservación de la biodiversidad deben incluir no sólo el espacio físico donde los animales se reproducen, sino que también es importante asegurar la mantención de los procesos oceanográficos de los cuales dependen las especies para encontrar nutrientes y alimento (Luna-Jorquera et al., 2005).

Las aves endémicas de la Corriente de Humboldt han evolucionado en el área de surgencia del SCH donde, históricamente, sus poblaciones han estado sujetas a grandes fluctuaciones. El fenómeno El Niño (ENSO) es una fuerza selectiva importante en la evolución de la biología reproductiva y en los patrones de historia de vida de las aves. Durante El Niño, algunas especies abandonan huevos y/o polluelos para desplazarse grandes distancias desde los sitios de alimentación usuales en búsqueda de alimento, ocasionando pérdida total

o parcial de la nidada (Simeone et al., 2002). Si bien se ha descrito a las aves marinas como k-estrategas, se ha planteado que tanto el piquero (*Sula variegata*) como el guanay (*Phalacrocorax bougainvilli*) poseen nidadas más grandes, tienden a reproducirse más de una vez por año y alcanzan la madurez sexual a una edad temprana (Luna-Jorquera et al., 2003). Esto les permite recuperar los tamaños poblacionales en forma rápida luego de los eventos ENSO debido a que la cantidad de alimento por ave es mucho mayor que en una población en equilibrio con el ambiente (Furness & Monaghan, 1987). Sin embargo, desde el establecimiento de la pesquería de la anchoveta, la dinámica poblacional de las aves marinas ha cambiado (Duffy et al., 1984), ya que las aves no logran responder adecuadamente a la competencia por el recurso; en otras palabras, la pesquería de la anchoveta ha eliminado la superabundancia de alimento que le permitía a las aves recuperarse luego de los colapsos producidos por perturbaciones oceanográficas (Jahncke et al., 2004).

Durante El Niño de 1997-1998, las aves marinas de Perú bajaron drásticamente, de casi 6 millones a menos de 0,4 millones de individuos. Al año 2000, el tamaño poblacional de las aves marinas de Perú fue estimado en 1,93 millones de adultos, mostrando una ligera recuperación (IMARPE, 2006). No existe información de esta naturaleza para Chile y solamente se cuenta con información producto de investigaciones puntuales como el trabajo de Simeone et al (2003).

4.8.1 Pingüino de Humboldt

Una de las principales características de esta especie es su fidelidad por el sitio de nidificación. Araya (comm pers) encontró que de mil individuos anillados en Punta San Juan (Perú),

la totalidad nidificaba sólo en dicha localidad. Además de la fidelidad al hábitat existe fidelidad de pareja. En un estudio preliminar en la colonia del islote Pájaro Niño, Algarrobo (Chile central), durante 6 períodos reproductivos se determinó que el 67% de las parejas se reúne nuevamente para nidificar en la temporada siguiente, mientras que sólo un 8% se separa y busca otra pareja. Los casos restantes correspondieron a individuos que se reprodujeron con otro individuo tras la muerte o desaparición de su pareja anterior (Diebold et al., 1997). Tanto en Perú como en Chile la postura de huevos se extiende entre marzo y diciembre, mostrando dos máximos bien definidos en abril y septiembre en Perú, y mayo y octubre en Chile.

Actualmente, el pingüino de Humboldt es considerado como una especie en estado “vulnerable” y el pingüino de Magallanes con “amenaza cercana”, según la IUCN (2006) y Birdlife International.

En Chile, la caza y captura de esta especie está regulada por la ley N°18.892, sobre Pesca y Acuicultura, de acuerdo al D.S. N°5 del 7 de diciembre de 1998, por considerarse a los pingüinos un “recurso hidrobiológico”. El D.S. N°225 del 11 de noviembre de 1995, establece una veda extractiva de ambas especies por 30 años (Iriarte, 1999). Para Chile, estas especies se encuentran en las categorías de “vulnerable” (D.S N°50 del 24 de abril de 2008) y “fuera de peligro”, respectivamente (Glade, 1993). No obstante lo anterior, actualmente las colonias de nidificación de esta especie se encuentran cada vez más afectadas por disturbios de origen antropogénico, como la interacción con la pesca artesanal (Simeone et al., 1998), la extracción de guano en los sitios de nidificación (Bernal comm pers.), el impacto por el turismo no regulado (Araya & Bernal comm pers.). Todo ello ha comenzado a generar una preocupación por el estatus de

dichas poblaciones y las implicancias que pudiera tener a nivel nacional, la destrucción de alguna de las principales colonias de nidificación del pingüino de Humboldt.

Como la mayoría de los pingüinos, el de Humboldt se encuentra restringido a áreas costeras, sitios de nidificación en tierra (islas, islotes y/o playas) y áreas de alimentación cercanas a estas últimas. Estimaciones directas de los patrones de dispersión de esta especie sugieren que forman distintas poblaciones nidificantes con poca oportunidad para que ocurra flujo génico entre colonias (Wallace et al., 1999). En el contexto de la conservación de especies, uno de los aspectos más importantes es

la relación que existe entre dispersión y flujo génico.

La dieta del pingüino de Humboldt se compone principalmente de pequeños peces pelágicos y secundariamente de cefalópodos (calamares como *Loligo gahi*) y crustáceos (*Squillidae*). Estudios han demostrado que la composición de la dieta puede variar marcadamente dependiendo de la localidad y el año. La tabla 10 muestra las especies de peces consumidas en distintas colonias de Chile. En el caso de isla Chañaral, las principales presas del pingüino son, en orden de importancia, la agujilla (*Scomberesox saurus scombroides*) y, en menor medida, la anchoveta (*Engraulis ringens*) y la sardina (*Sardinops sagax*).

Tabla 10: Peces presentes en la dieta del pingüino de Humboldt en cuatro colonias de la costa chilena (Fuente: Wilson et al., 1995 y Herling, 2001).

Estudios realizados con telemetría y marcadores satelitales, mostraron

Especie	isla Pan de Azúcar	isla Chañaral	Isla Pájaro Niño	islotes Puñihuil
<i>Clupeidae</i>				
<i>Strangomera bentincki</i>				
<i>Sardinops sagax</i>	•	•	•	
<i>Engraulidae</i>				
<i>Engraulis ringens</i>	• •	•	• • •	• • •
<i>Atherinidae</i>				
<i>Odontesthes regia</i>				• • •
<i>Scomberesocidae</i>				
<i>Scomberesox saurus scombroides</i>	• • •	• • •		
<i>Carangidae</i>				
<i>Trachurus murphyi</i>	•			•
<i>Merluccidae</i>				
<i>Merluccius gayi</i>				•
Abundancia relativa: • =<25%; • • =25-75%; • • • =>75%				

que el área de alimentación de esta especie se encuentra a no más de 35 Km. de la colonia de nidificación (Culik & Luna-Jorquera 1997 y Culik et al., 1998). Sin embargo, durante años con anomalías ambientales como los fenómenos ENSO, Culik et al (2000), determinaron que el pingüino de Humboldt puede desplazarse casi 900 Km. y que utilizan variables como la duración del día, gradientes de temperatura, dirección del viento y olfacción para adaptarse a los cambios en las condiciones ambientales y encontrar áreas de alimentación adecuadas.

Desde 1999 hasta la fecha, grupos de investigadores han realizado censos de pingüinos de Humboldt coordinadamente tanto en Perú como en Chile. Dichos censos se han realizado durante el período de muda (principalmente febrero), ya que durante esta fase del ciclo de vida los pingüinos salen del mar para mudar en islas y puntas, lo que hace más fácil y confiable su conteo. La única desventaja es que estos conteos no entregan información sobre el estado reproductivo de las aves. Los conteos en Chile han fluctuado entre 40.000 y 47.000 pingüinos y han incluido regularmente 31 localidades. Para igual período en Perú, las estimaciones han alcanzado los 5.000 individuos en 35 localidades, con un total mundial estimado en 48.000 pingüinos (Schlosser et al., 2009). De éstos, más del 85% se encuentra en territorio nacional, siendo las principales colonias las de isla Chañaral (29°01'37.1"S;71°35'13.4"W), isla Pan de Azúcar (26°09'20"S;70°41'20"W) e Isla Grande (27°14'24.2"S;70°58'13.9"W).

4.8.2 Yunco

El yunco (*Pelecanoides garnotii*) es una especie endémica de la Corriente de Humboldt y es la única especie de petrel buceador que se encuentra en aguas que exceden los 7°C en el litoral continental del oeste de América del Sur (Murphy, 1936), distribuyéndose desde la isla Lobos de Tierra, Perú (6° 27' S.), hasta Isla Corral, Chile (37°S) y eventualmente alcanza los 42°S durante fenómenos El Niño (Harrison, 1983). Actualmente la distribución tiene su límite sur en Coquimbo, Chile (30°S).

En Chile esta especie anidaba en la Isla Santa María (37°S) y ahora es reportada como desaparecida desde principios de siglo (Paessler, 1922). Sin embargo Murphy (1936) indica su presencia en Arica (18°S), Iquique (20°S), Taltal (25°S), Valparaíso (33°S), Corral (39°49'S) y Valdivia (39°48'S). Luego existió un gran vacío de información, hasta que a mediados de los años setenta, se reporta la presencia de la especie en tan sólo dos sectores del litoral chileno, el golfo de Arauco (37°S) y en la cercanía de la Isla Chañaral (29°S). Araya & Duffy (1987) incluyen en su trabajo un carta escrita por Guillermo Millie donde menciona una colonia con un número estimado de 200.000 individuos en 1938, sin embargo, cinco años después señala que esta colonia está prácticamente extinta producto de la inserción de zorros en la isla en 1941. Vilina (1992) reporta la presencia de yuncos en las aguas adyacentes a la isla, pero ausencia total de indicios de nidificación de la especie. Actualmente en isla Choros, parte de la Reserva Nacional Pingüino de Humbolt se detectó una colonia reproductiva, conformada por 1.500 parejas que corresponde a la mayor colonia de yuncos del país. De acuerdo con los datos entregados por Simeone et al (2003), existían casi 2.672 nidos en 47 áreas

de nidificación. Luna-Jorquera et al (2005) señalan que el número de parejas variaría entre 3.100 y 4.660. Sin embargo, señala la necesidad de implementar programas de monitoreo para establecer el número en forma más precisa. Adicionalmente, señalan que los únicos sitios de nidificación serían isla Choros e isla Pájaros 2, con menos de 120 nidos en esta última.

La extracción del guano fue considerada en el pasado como la principal actividad causante del deterioro del hábitat del yunco porque esta especie localizaba sus colonias excavando en este material, las que posteriormente eran destruidas al momento de realizar una cosecha de guano. Esa actividad, deterioró su hábitat, destruyendo sus nidos, causando rápidamente una baja en las tendencias poblacionales (Schlatter & Simeone, 1999).

El yunco es una especie que obtiene su alimento por buceo en profundidades cercanas a los 35 m (Zavalaga y Jahncke, 1997). Actualmente se consideran la pesca como una de las amenazas para la población. El yunco es depredado por especies como el Pequén (*Athene cunicularia*) y lechuzita blanca (*Tyto alba*), que controlan la población de yuncos naturalmente. Adicionalmente Mattern et al. (2002) reporta al chungungo (*Lontra felina*) como un activo depredador natural de pollos de yunco en isla Chañaral.

Las amenazas indirectas más importantes para las poblaciones de aves marinas son dos: la sobreexplotación de los recursos marinos y el fenómeno de El Niño (Wolf & Valdivia, 1983; Tovar & Cabrera, 1983) que, en conjunto, podrían provocar graves problemas a las poblaciones de aves. Aquellas que ya presentan problemas de conservación, serían las más afectadas. Es por esta razón que urge tomar medidas para implementar programas de monitoreo y conservación.

La actual competencia que existe a raíz de la escasez de recursos marinos, no involucra tan sólo a la economía nacional, sino que también a la disponibilidad de alimento para diferentes especies de aves. La falta de recurso alimenticio causa un impacto significativamente negativo en el ciclo de vida de las aves que afecta su estructura y dinámica de población.

La dieta del yunco en Chile está compuesta específicamente por juveniles de *Engraulis ringens* y *Euphausia mucronata*, especies muy abundantes en el norte de Chile. La anchoveta es un recurso pesquero de importancia económica, su explotación ahora constituye un factor altamente limitante en crecimiento de las poblaciones de aves guaneras, llegando a comportarse durante el fenómeno de El Niño como un factor regulador del tamaño de la población adulta (Jahncke, 1998).

4.8.3 Piquero

El piquero (*Sula variegata*) es una especie endémica del SCH y corresponde a una de las aves guaneras (Diproden, 2004). Se reproduce desde el norte de Perú hasta Chile central y, en general, las colonias de nidificación se ubican en islas desnudas y áridas a lo largo de la costa rocosa (Duffy 1983a, del Hoyo et al., 1992). En Chile sus sitios de nidificación reportados son Isla Grande (27°S, 70°W), isla Choros (29°S, 71°W), islotes Pájaros 1 y 2 (29°S, 71°W) (Simeone et al., 2003) y acantilados de Horcón (32°S, 71°W), (Philippi 1937).

Su reproducción estaría limitada a enero-febrero (Goodall et al., 1951 y del Hoyo et al., 1992), sin embargo, antecedentes no publicados sugieren que el comienzo de la actividad reproductiva cambia a lo largo de la costa chilena (Prado, 2008).

En los acantilados del sector sur-este

y norte de la isla Choros nidifican dos colonias cuyo número de parejas fluctúa entre los distintos años en que se tiene registro: 170 parejas en 2002, 60 parejas en 2003 (Luna-Jorquera et al., 2005), y 200 parejas en 2007. (Luna-Jorquera et al., 2005). En la actualidad esta especie se encuentra sujeta a una gran perturbación de origen antrópico. En el caso de isla Choros los botes con turistas se acercan a sólo un par de metros de los nidos, mientras que en las Islas Pájaros deben soportar la perturbación provocada por la extracción de guano y el libre tránsito de personas por la isla. Esto último provoca que los piqueros dejen momentáneamente el nido, lo cual es aprovechado por las gaviotas (que nidifican en gran número en la isla Pájaros 1) para atacar los huevos y polluelos. Lo mismo ocurre con la plaga de ratas que existe en la isla Pájaros 1. Este alto nivel de perturbación, sumado al hecho que el piquero es una especie muy tímida, puede explicar la drástica disminución desde 18.000 parejas en 2002, a sólo 7.289 en 2008 (Luna-Jorquera et al., 2005).

Ludynia et al. (2009) señalan que el piquero es una de las aves guaneras más abundantes de la corriente de Humboldt y que la colonia de nidificación de isla Pájaros es la mayor del país. En su estudio determinaron que los viajes de alimentación varían en tiempo entre minutos y horas, que el rango de alimentación es de $17,1 \pm 3,5$ km y que los buceos tienen lugar entre 2 y 10 km desde la costa. La dieta

se compone principalmente de jurel (*Trachurus murphyi*) y de anchoveta (*Engraulis ringens*) que corresponden a las especies-presa dominantes.

4.9 Mamíferos marinos

Thiel et al. (2007) señalan que en las aguas del Sistema de Corriente de Humboldt (SCH) existe una riqueza de mamíferos marinos de, al menos, 21 especies (Tabla 10). Adicionalmente, Rendell et al. (2004) señalan que la región de surgencia entre los 18°S y 30°S son estaciones de alimentación

importantes dentro de las rutas de migración de ballenas. El estado de conservación de las especies registradas en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt y su zona marina aledaña se presenta en la tabla 11, clasificados según los criterios nacionales e internacionales (por ejemplo, International Union for the Conservation of Nature, IUCN).

Especies	Glade 1993	Yáñez 1997	Aguayo-Lobo et al. 1998	Torres et al. 2000	CONAMA 2009	IUCN 2009
ORDEN CETACEA						
FAMILIA BALAENOPTERIDAE						
<i>Balaenoptera musculus</i>		P	CR		EP	EN
<i>Balaenoptera physalus</i>		P	EN			EN
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>		P	FP			DD
<i>Megaptera novaeangliae</i>		P	VU		VU	LC
FAMILIA PHYSETERIDAE						
<i>Physeter macrocephalus</i>		V	LR			VU
<i>Kogia spp. *</i>		I	NE			DD
FAMILIA PHOCOENIDAE						
<i>Phocoena spinipinnis</i>		I	CR			DD
FAMILIA DELPHINIDAE						
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>		I	VU			DD
<i>Delphinus delphis</i>		I	DD			LC
<i>Tiopsis truncatus</i>		V	DD		VU	LC
<i>Lissodelphis peronii</i>		-	DD			DD
<i>Orcinus orca</i>		I	FP			DD
<i>Pseudorca crassidens</i>		I	NE			DD
<i>Globicephala macrorhynchus</i>		I	NE			DD
<i>Globicephala melas</i>		I	FP			DD
<i>Grampus griseus</i>		I	DD			LC
FAMILIA ZIPHIIDAE						
<i>Ziphius cavirostris</i>		I	DD			LC
ORDEN CARNIVORA						
FAMILIA OTARIIDAE						
<i>Otaria flavescens</i>	FP	FP		FP		LC
<i>Arctocephalus australis</i>	FP	FP		FP		LC
FAMILIA PHOCIDAE						
<i>Mirovanga leonina</i>	V	I		I		LC
FAMILIA MUSTELIDAE						
<i>Lontra felina</i>	V	P		VU	IC	EN

Tabla 10. Especies de mamíferos marinos registradas en las aguas del área de estudio y su categoría de conservación

*Incluye a *Kogia sima* y *Kogia breviceps*

Glade (1993). V: Vulnerable; FP: Fuera de Peligro

Yáñez (1997). (P) En Peligro; (V) Vulnerable; (I) Inadecuadamente conocida; (FP) Fuera de Peligro.

Aguayo-Lobo et al (1998) & Torres et al (2000). (CR) Peligro Crítico; (EN) En Peligro; (FP) Fuera de Peligro; (VU) Vulnerable; (LR) Riesgo Menor; (NE) Sin Evaluación; (DD) Datos Insuficientes.

CONAMA (2009). (EP) En Peligro; (VU) Vulnerable; (IC) Insuficientemente Conocida

Los taxones que más aportan a la riqueza de especies en el área son cetáceos (17); otáridos (2); fócidos (1)

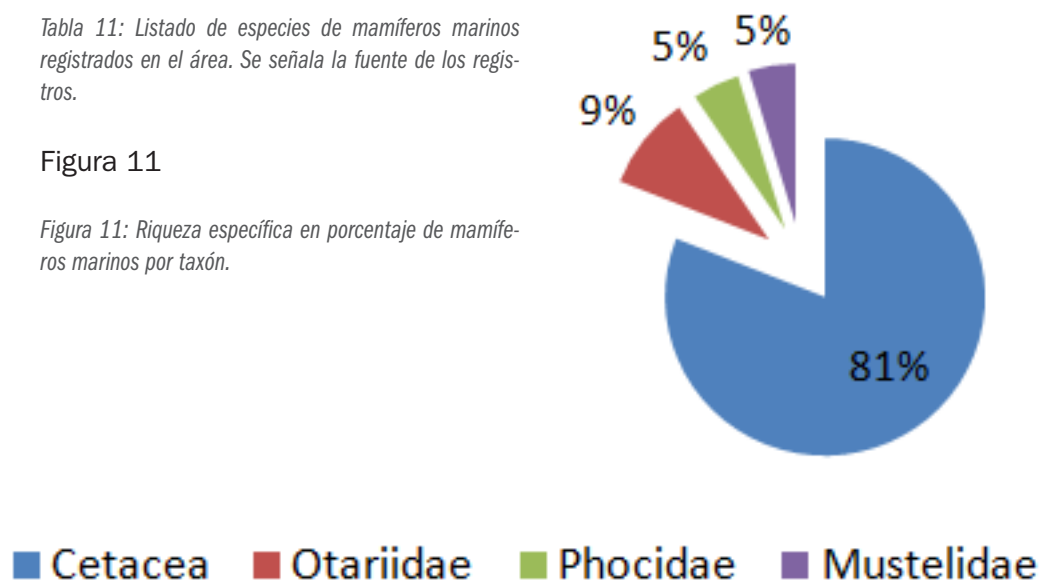
Tabla 11

Especies		Capella <i>et al.</i>	Luna <i>et al.</i>	Pérez & Moraga	Thiel <i>et al.</i>	Flores
		1999	2005	2005	2007	obs. pers.
ORDEN CETACEA						
FAM. BALAENOPTERIDAE						
<i>Balaenoptera musculus</i>	ballena azul		X	X	X	X
<i>Balaenoptera physalus</i>	ballena de aleta	X	X	X	X	X
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	ballena minke	X	X		X	
<i>Megaptera novaeangliae</i>	ballena jorobada	X	X	X	X	X
FAM. PHYSETERIDAE						
<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	X	X		X	
<i>Kogia simus</i>	cachalote enano				X	
FAM. PHOCOENIDAE						
<i>Phocoena spinipinnis</i>	marsopa espinosa		X		X	
FAM. DELPHINIDAE						
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	delfin oscuro	X	X		X	X
<i>Delphinus delphis</i>	delfin común	X			X	
<i>Tursiops truncatus</i>	delfin nariz de botella	X	X	X	X	
<i>Lissodelphis peronii</i>	delfin liso del sur	X			X	
<i>Orcinus orca</i>	orca	X	X		X	
<i>Pseudorca crassidens</i>	orca falsa		X		X	
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	calderón de aleta corta				X	
<i>Globicephala melas</i>	calderón de aleta larga	X			X	
<i>Grampus griseus</i>	delfin de Risso		X	X	X	X
FAM. ZIPHIIDAE						
<i>Ziphius cavirostris</i>	ballena picuda de Cuvier		X		X	
ORDEN CARNIVORA						
FAM. OTARIIDAE						
<i>Otaria flavescens</i>	lobo marino común		X		X	X
<i>Arctocephalus australis</i>	lobo fino austral		X		X	X
FAM. PHOCIDAE						
<i>Mirounga leonina</i>	elefante marino del sur		X			X
FAM. MUSTELIDAE						
<i>Lontra felina</i>	chungungo		X		X	X

Tabla 11: Listado de especies de mamíferos marinos registrados en el área. Se señala la fuente de los registros.

Figura 11

Figura 11: Riqueza específica en porcentaje de mamíferos marinos por taxón.



La presencia de 21 especies de mamíferos marinos, entre ellas, la colonia de delfines nariz de botella residente en el área, convierten a la zona de la R.N. Pingüino de Humboldt como el hot spot más importante de la zona norte y central de Chile para la observación, estudio y conservación de estos taxa. Sin embargo, la proximidad de asentamientos humanos y las interacciones que esto implica -por ejemplo, tráfico de embarcaciones, interacción con pesquerías, alteración y modificación de hábitats y una creciente industria de turismo no regulado- constituyen las principales amenazas para los mamíferos marinos en el área.

4.9.1 Cetáceos

Los cetáceos ocupan el segundo lugar entre los mamíferos mejor representados en Chile (Tamayo et. al., 1987). En las aguas nacionales se pueden encontrar 40 de las 81 especies de cetáceos presentes en el mundo (Aguayo-Lobo et. al., 1998). No obstante, el conocimiento sobre su distribución, abundancia y biología es deficitario. En general la información disponible sobre cetáceos de Chile se encuentra bastante dispersa, en su mayoría publicada como datos puntuales y, proporcionalmente, la zona norte de Chile ha recibido menos esfuerzo regular de prospección de cetáceos en comparación a la región centro-sur y austral (Capella et. al., 1999). El área de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt (29°00'S a 29°16'S) y los sectores cercanos del continente destacan como fuente de información de cetáceos, destacando:

Los trabajos de Clarke et. al. (1978) quienes realizan varios avistamientos de cachalote, *Physeter macrocephalus* y calderón de aleta larga, *Globicephala melas*, al suroeste del sistema de islas que conforman esta Reserva Nacional.

Fuentes (1987) notificó un varamiento masivo de 103 individuos de orca falsa, *Pseudorca crassidens*, en Los Choros (29°16'S).

Van Waerebeek et. al. (1991) en su revisión sobre la distribución del delfín liso del sur, *Lissodelphis peronii*, incluyeron dos esqueletos encontrados en Caleta Chañaral y Playa Mamani, frente a la Reserva.

4.9.1.1 Delfines

González et. al. (1989) y Gibbons (1992) informaron acerca de la presencia de una agrupación de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) residente en las aguas adyacentes a la isla Chañaral (29°01'S - 71°37'O). Sanino et. al. (1996), También registraron el varamiento de una ballena picuda de Cuvier, *Ziphius cavirostris*, en Isla Choros (29°16'S - 71°32'O).

El delfín nariz de botella o tursiión (*Tursiops truncatus*) es la especie de delfín más conocida debido a que su crianza en cautiverio es la más común dentro de los delfines, y a que históricamente se ha asociado al ser humano en los sectores costeros (Lockyer, 1990). Esta especie se caracteriza por ser cosmopolita y habitar aguas templadas y tropicales, tanto oceánicas como costeras (Connor et al., 2000). En diversas regiones del planeta se ha registrado la presencia de dos formas de tursiones costeros y oceánicos, sin embargo, estas diferencias obedecen a una adaptación al hábitat por lo que se recomienda hablar de un ecotipo de aguas frías y profundas y de un ecotipo de aguas someras y cálidas (Hersh & Duffield, 1990). En Chile, éste se distribuye desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes (Olavarria et al. in litteris). Su alimentación se basa principalmente de peces, incluyendo rayas y tiburones (Mead & Potter, 1990). Los delfines costeros se alimentan de peces e invertebrados,

mientras que los delfines oceánicos lo hacen mayoritariamente de peces y calamares pelágicos. Van Waerebeek et al. (1990) determinaron que para el Pacífico suroriental, las presas más comunes son la anchoveta (*Engraulis ringens*), calamar (*Loligo gahi*), ayenque (*Cynoscion analis*) y la sardina española (*Sardinops sagax*).

La presencia de esta especie en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt se remonta a 1989, cuando González et al. describieron la presencia de un grupo de casi 30 individuos habitando frente a la isla Chañaral. Posteriormente, Gibbons (1992) estudió la dinámica grupal y la conducta del tursiión, encontrando un grupo residente de 45 individuos que constituían una colonia reproductiva estable. En 1995, Sanino & Yañez, informaron que los delfines desaparecían de isla Chañaral debido a que eran víctimas de una matanza por parte de embarcaciones albacoreras. Desde ese mismo año, los habitantes de la caleta de Punta Choros consignaban que un grupo de delfines comenzaba a congregarse en la isla Choros.

En los últimos años, las investigaciones han incluido trabajos de tesis de pregrado de diferentes universidades del país. Es así como Hanshing (2001) estudió los efectos de las embarcaciones turísticas en la población residente de delfines nariz de botella en isla Choros. Los resultados muestran que esta actividad afecta significativamente su utilización de algunas zonas, composición grupal, actividades diarias y comportamientos aéreos. De acuerdo a los resultados obtenidos, la autora sugiere medidas de manejo para la actividad turística de Punta de Choros (regulación de horarios, número de embarcaciones, tiempo de permanencia con los animales y formas de aproximación a éstos), con el fin de interferir lo menos posible en los patrones conductuales normales de los delfines. Posteriormente, Thomas (2005) estudió la residencia de la

especie en las aguas de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, entre febrero de 2003 y diciembre de 2004. En dicho estudio se elaboró un catálogo fotográfico de la especie con 72 animales, de los cuales se establecía que casi 45 individuos eran residentes, lo que constituye la única población de delfines residentes en Chile. La figura 12 muestra los avistamientos de *Tursiops truncatus* en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, observándose que éstos se distribuyeron tanto en la zona de isla Chañaral como en la zona de islas Choros y Damas, por lo que se sugiere hablar de residencia en el área de la R. N. Pingüino de Humboldt y no en forma restringida a alguna isla en particular.

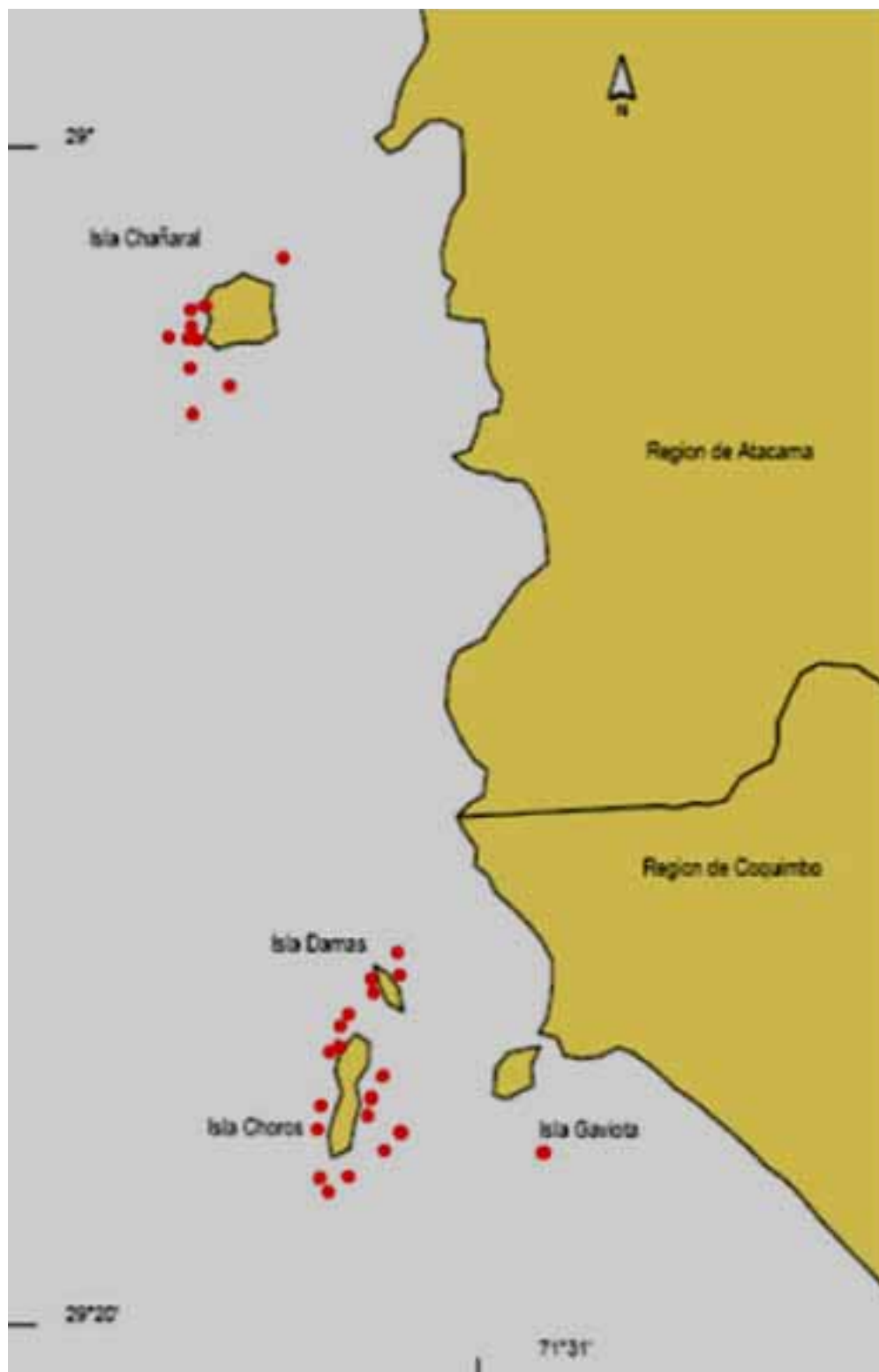


Figura 12: Avistamientos de delfín nariz de botella en la R.N. Pingüino de Humboldt (según Thomas, 2005). Los puntos rojos señalan sus posiciones.

4.10 Resumen de Especies de Importancia Ecológica para la Conservación

Entre todos los grupos de organismos marinos, existe un total de 112 especies de importancia para el ecosistema y la conservación (cuyas valorizaciones varían entre “importancia” y “muy alta importancia”). En resumen, casi un tercio de la fauna marina es importante para sostener los ecosistemas marinos del área solicitada.

Este resultado refleja que pocas especies planctónicas generan una alta

biomasa y que ésta sostiene a numerosos depredadores que se encuentran permanente o temporalmente en el área solicitada (FIP 2006-56). La propuesta que aquí se presenta muestra un balance entre la conservación de especies vulnerables emblemáticas, como las aves y mamíferos marinos (pingüino de Humboldt, junco, piquero, delfín nariz de botella), y aquellas especies que garantizan su sobrevivencia como elementos claves de las cadenas tróficas. Además, es la primera propuesta para un AMCP que considera la necesidad de protección de tiburones en aguas chilenas.

Especies de Importancia Ecológica para la Conservación (EIC) de la AMCP MU La Higuera/I. Chañaral	
GRUPO	Número de Especies
FITOPLANCTON	6
ZOOPLANCTON	15
BENTOS (Invertebrados-Macroalgas)	19
PECES	24
AVES MARINAS	40
MAMÍFEROS MARINOS	8
TOTAL	112

Tabla 12

4.10.1 Diversidad de hábitats

El área solicitada reúne no sólo a una cantidad importante de especies, entre 400 a 500, sino que además a una alta diversidad de hábitats (8), cuya importancia ecológica se fundamenta en la conservación del espacio físico y los requisitos biológicos de especies vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción (Tabla 13).

La alta diversidad de hábitats es el resultado de la combinación de factores bióticos favorables para los productores primarios y secundarios (generado por la presencia del SCH y los frecuentes eventos de surgencia) con características geomorfológicas particulares, generándose un sistema de

corrientes especial dentro de la bahía grande de Coquimbo, con zonas de retención de nutrientes al sur de las islas Chañaral, Choros y Damas. En consecuencia, la zona nerítica comprende una diversidad de hábitats para todos los elementos de la cadena trófica, desde el plancton hasta los depredadores topos. Las franjas rocosas que rodean cada isla o islote albergan una fauna bentónica diversa y muy particular para la zona centro-norte, y las partes terrestres de las islas ofrecen los hábitats críticos de nidificación de aves marinas y de reposo, alimentación y posiblemente reproducción para algunas especies de mamíferos marinos.

Hábitats de Importancia Ecológica para la Conservación		
Tipo de Hábitat		Justificación
Zonas de alta producción planctónica	HPP	Garantiza el funcionamiento de la cadena trófica.
Hábitats de macroalgas	HMA	Hábitat de reclutamiento y reproducción para una gran diversidad de invertebrados y peces. Algunas especies de macroalgas se encuentran (sobre) explotadas o manejadas por la pesca artesanal (AMERBs).
Hábitats de especies de forraje	HEF	Garantizan alimento a una alta diversidad de especies claves de los ecosistemas; incluyen tanto el hábitat de especies pelágicas como bentónicas.
Hábitats de bio-ingenieros	HBI	La presencia de bio-ingenieros aumenta la diversidad al generar el hábitat para numerosas otras especies.
Hábitats de recursos bentónicos	HBR	Importante para conservar/recuperar especies de importancia económica.
Hábitats críticos de peces	HCP	Garantiza la sobrevivencia durante todo el ciclo de vida de peces considerados como importantes para el ecosistema o la pesca, especialmente de especies sobreexplotadas o de especies vulnerables como los tiburones.
Hábitats críticos de Aves Marinas	HAM	Zonas de alimentación, crianza y de reproducción, especialmente de especies vulnerables y en peligro de extinción.
Hábitats críticos de Mamíferos Marinos	HMM	Zonas de alimentación para especies de cetáceos vulnerables y en peligro. Zona de residencia y reproducción de colonia de delfín nariz de botella.

Tabla 13

La zona nerítica costera como macro hábitat fundamental del ecosistema

La zona nerítica es aquella porción de mar que empieza cercana a la costa, donde el mar tiene unos 10 metros de profundidad, y se extiende mar adentro hasta los 200 metros de profundidad del océano. Por la penetración de la luz, los organismos fitoplanctónicos son capaces de producir, mediante fotosíntesis, la energía o el alimento que finalmente es la base para toda la cadena trófica. Es la zona donde se encuentra la biomasa planctónica, sus consumidores primarios (zooplancton

herbívoros, incluyendo larvas de peces e invertebrados), sus consumidores secundarios (generalmente peces pelágicos de menor tamaño) y los depredadores que abarcan desde peces carnívoros hasta las aves y mamíferos marinos. La zona nerítica del área propuesta se caracteriza por su propio sistema de corrientes, con un área de retención al sur de las islas Chañaral, Damas y Choros, por un lado, y por el mar abierto al norte de la isla Chañaral, por otro. Además es una de las zonas más importantes de surgencia de Chile.

4.10.1.2 Hábitats del plancton

La distribución de la biomasa fitoplanctónica se extiende entre la superficie y los primeros 10 metros de profundidad en la franja costera del área, con núcleos de mayor abundancia de diatomeas y microflagelados entre el sur de la isla Chañaral y Coquimbo (Figura 13). Las diatomeas se concentran dentro de los primeros 5m y los microflagelados

se distribuyen entre la línea costera y los 10-20m. Según los resultados del FIP 2005-26, la distribución vertical de los tamaños de las diatomeas no mostró ningún patrón horizontal definido, observándose sólo una tendencia al aumento a mayor profundidad, a diferencia de los microflagelados que disminuyen de tamaño en los estratos más profundos.

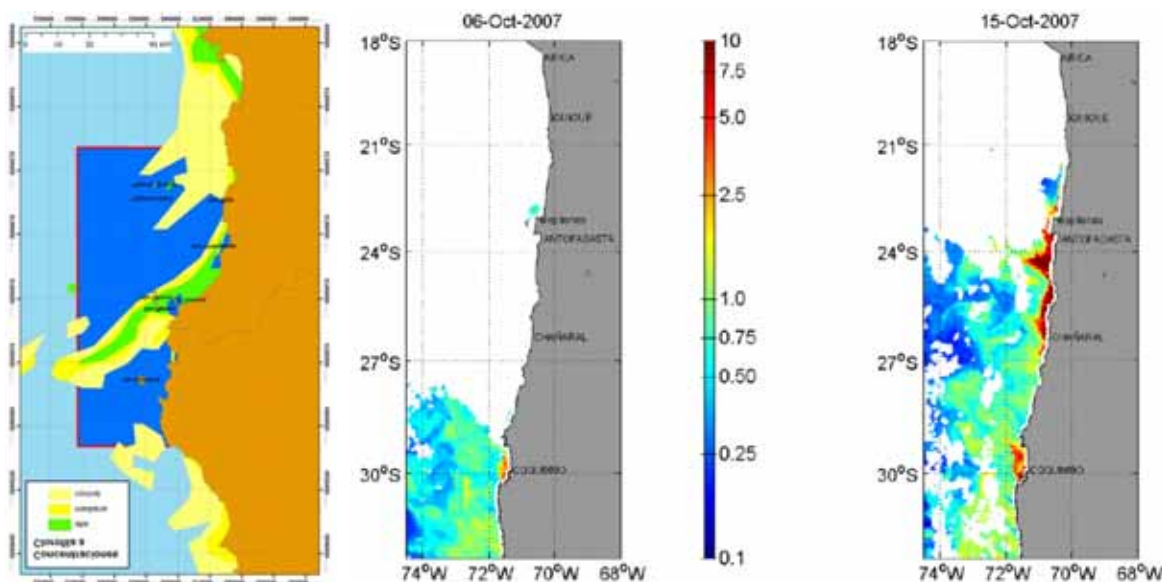


Figura 13a: Hábitat del fitoancton

Figura 13b: Hábitat del fitoancton

Figura 13: Distribución espacial del fitoplancton (en base a densidades de clorofila obtenidos mediante imágenes satelitales) indicando la zona de retención al sur de las islas Choros-Damas (según los resultados del monitoreo de las condiciones oceanográficas entre la I y IV región/ proyectos FIP):

Figura 13: Distribución espacial del fitoplancton (en base a densidades de clorofila obtenidos mediante imágenes satelitales) indicando la zona de retención al sur de las islas Choros-Damas (según los resultados del monitoreo de las condiciones oceanográficas entre la I y IV región/ proyectos FIP):

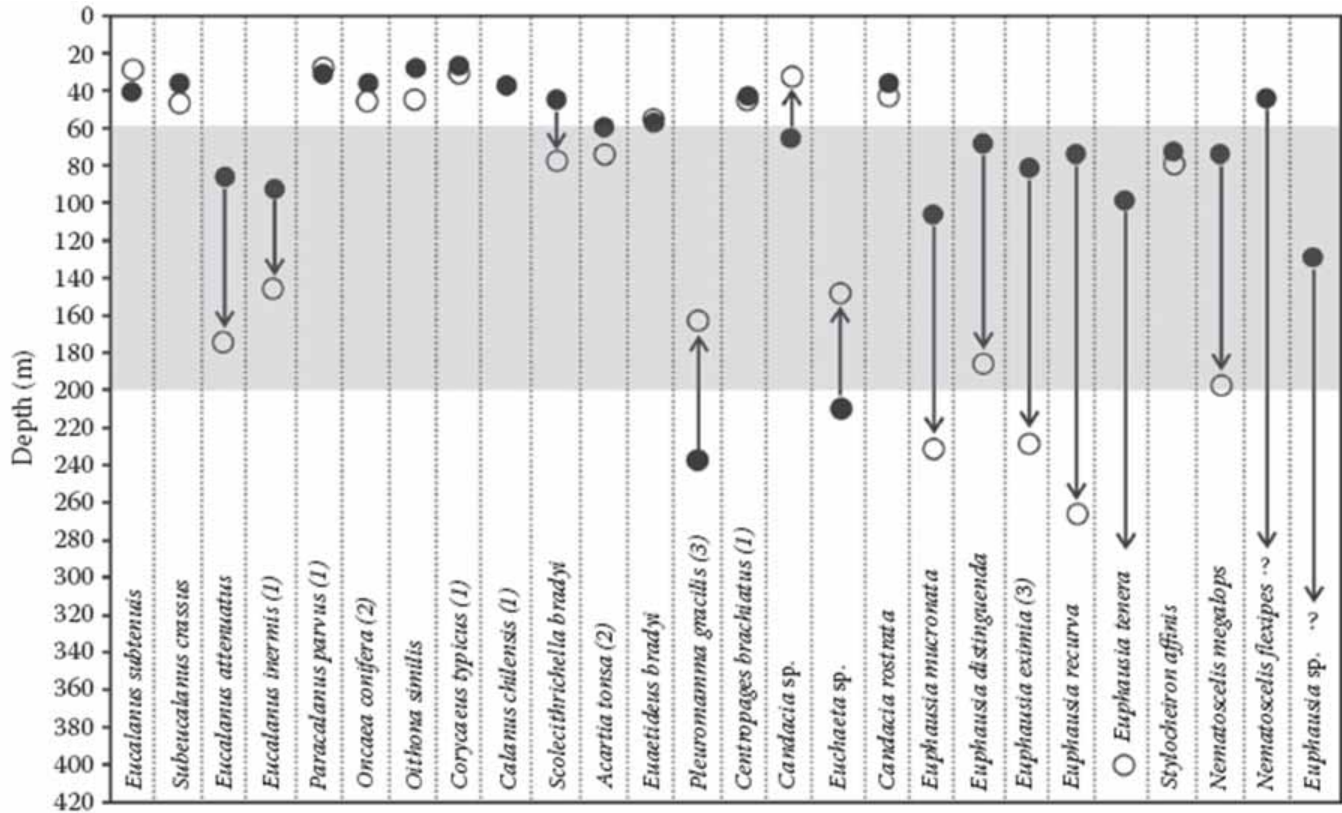
Dibujo generado con los datos del año 2006 (FIP 2005-26: valores normales = 1-1,9; valores medianos = 2-2,9; valores altas > 3;

Situación del año 2007 (FIP 2008-39), confirma el patrón de la distribución especial del fitoplancton del año anterior (dimensión de la clorofila a: $\mu\text{g/l}$).

Según Thiel et al. (2007), la zona nerítica del área está bien oxigenada y por eso los organismos zooplanctónicos no realizan migraciones verticales, como sí lo hacen, por ejemplo, en las aguas costeras de la corriente de

Bengala. Por lo tanto, la mayoría del zooplancton, entre otros el krill y los copépodos, se encuentran en la capa superficial, es decir a menos de 100 m (Escribano & Hidalgo 2000a; Figura 14). Bajo las condiciones de surgencia, se distribuyen dentro de la capa de los primeros 50 metros (Morales et al., 1999).

Figura 14: Distribución vertical de zooplancton en la zona centro-norte según Thiel et al. (2007)

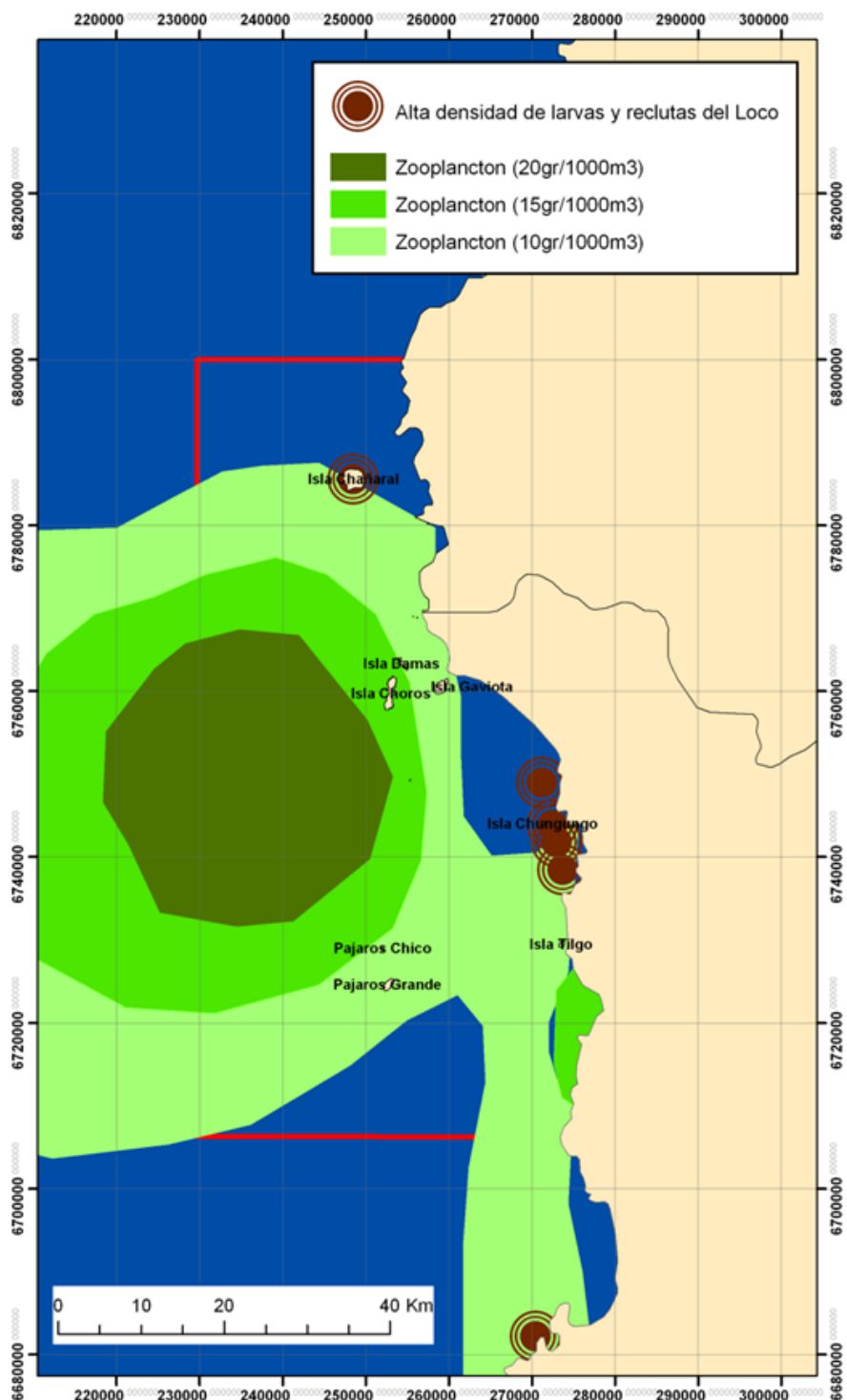


El proyecto FIP 2005-26 indica que la distribución del microzooplancton (compuesto por los ciliados alorricados, tintinados, estadios naupliares de copépodos, radiolarios, foraminíferos huevos, indeterminados, larvas de poliquetos y de moluscos) se caracteriza por la presencia de altas concentraciones de zooplancton en la zona costera, extendiéndose hacia las 20 millas, coincidente con las menores abundancias del fitoplancton. La distribución vertical mostró un patrón con altos valores entre la superficie y los 10m de profundidad. En total, la biomasa zooplanctónica (en su mayoría compuesta por larvas de peces, copépodos y krill) se distribuye dentro de un foco de abundancia situada al norte de la isla Chañaral y otro que se extiende desde el sur de

esa isla hacia el sur de islas Pájaros, y dentro de una franja costera entre Caleta Punta de Choros y Coquimbo donde, según el proyecto FIP 2002-16, se encuentran también larvas y reclutas de loco Concholepas concholepas (Figura15).

4.10.1.3 Hábitat crítico de la anchoveta

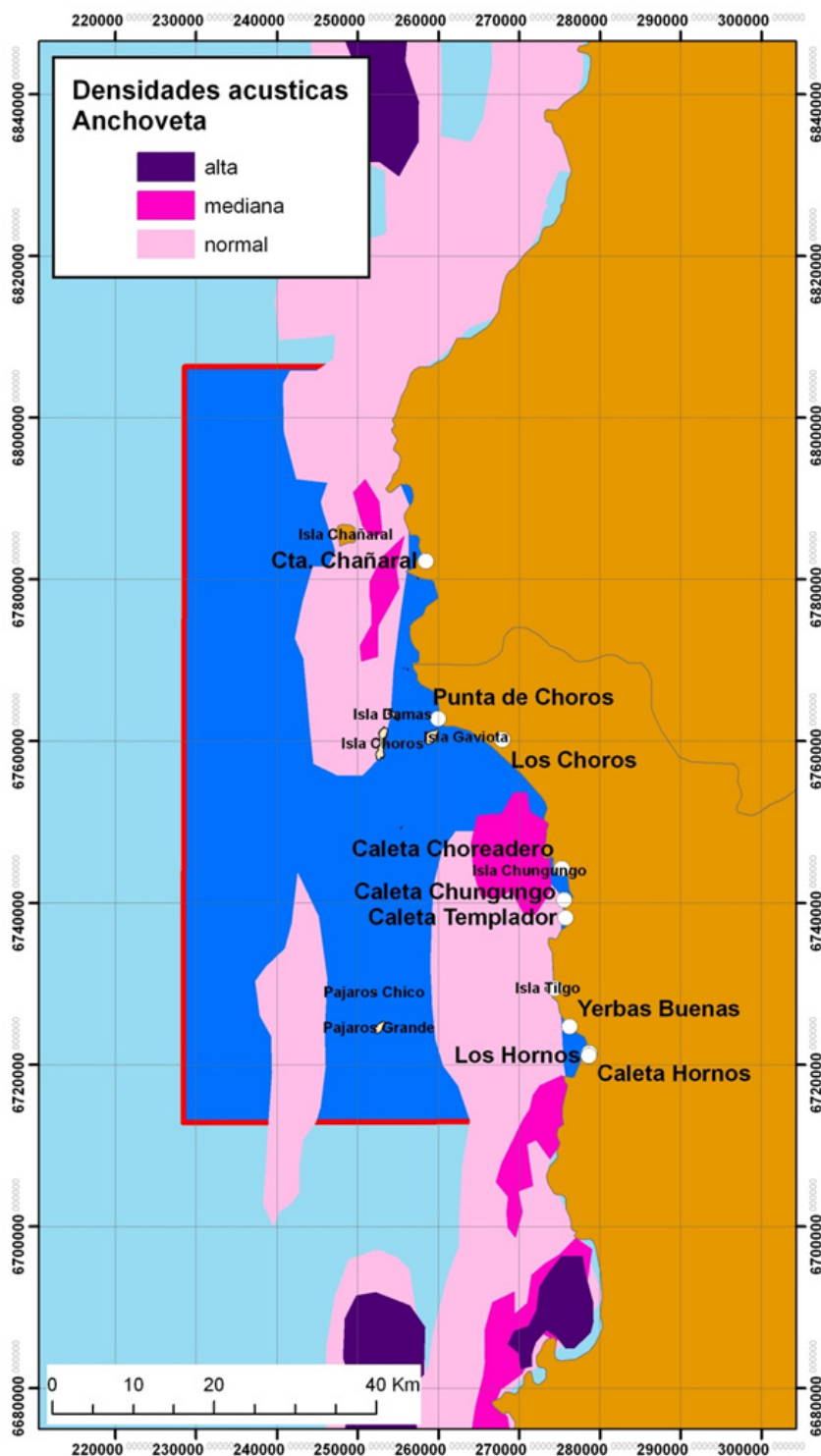
Figura 15: Distribución espacial, en el área, de la biomasa zooplanctónica (según resultados del proyecto FIP 2005-26) y de larvas y reclutas del loco (*Concholepas concholepas*) en la costa. (Resultados del proyecto FIP 2002-16).



Una biomasa considerable de anchoveta (*Engraulis ringens*) se distribuye dentro de los primeros 5 a 10m mar adentro a lo largo de toda la costa del área, constituyendo la mayor abundancia de anchoveta adulta en las regiones III y IV (entre los 28°35'S y 30°25'S). En cuanto a su batimetría se encuentra mayoritariamente en los primeros 25 metros de profundidad, según la evaluación hidroacústica del 2005 (proyecto FIP 2005-26). Los principales focos de abundancia, en tanto, se encuentran alrededor de las islas Pájaros, entre las islas Chañaral, Choros y Damas, en la costa frente a Barrancones y al sur de Caleta Hornos (FIP 2005-26; Figura 16), exactamente entre Caleta Cruz Grande (29°30'S) y Punta Farellones (30°20'S). Todo el área es además una zona de reclutamiento, considerando la presencia de una fracción de reclutas de 63%. Los resultados de la evaluación hidroacústica del 2005 son similares a estudios anteriores sobre este recurso (Castillo et al., 2004 y 2005) teniendo, no obstante, que los cardúmenes de anchoveta en el área se asocian por lo general con temperaturas entre 16,7°C y 18,8°C y con salinidades entre 33,96 y 34,56ppm. En resumen, la presencia de adultos, reclutas, de huevos y larvas en el plancton, indican la importancia de la zona nerítica como hábitat crítico para la anchoveta.

4.10.1.4 Hábitat de peces pelágicos

Figura 16: Distribución espacial y densidades de la anchoveta (*Engraulis ringens*) (según el proyecto FIP 2005-26), indicando focos de abundancia dentro del área alrededor de isla Chañaral, frente a Caleta Chungungo, Caleta Hornos y en el sur de la Bahía Grande de Coquimbo (valores normales se refieren a densidades de 1-75 t/mn2, valores medianos a 76-300, y valores altos > 300



t/mn2).

Otros peces pelágicos, como el jurel (*Trachurus murphyi*) y la caballa (*Scomber scombrus*), comparten el mismo hábitat con la anchoveta. Según el FIP 2005-26, existe un foco de abundancia de jurel dentro de los primeros 8m desde Punta Totoralillo hasta Punta Saliente (29°59'S), y para la caballa, desde Punta Totoralillo hasta el río Limarí. Verticalmente, el jurel se ubica entre los 10 y 110m de profundidad, localizándose preferentemente entre 20 y 40m, y la caballa entre 10 y 40m de profundidad, ubicándose preferentemente entre 10 y 30m. Otras especies de la zona nerítica que se distribuyen en el hábitat de la anchoveta son la sardina (*Sardinops sagax*), la merluza (*Merluccius gayi*) y algunos cefalópodos (Neira & Arancibia, 2004).

4.10.1.5 Hábitat de tiburones

Hasta ahora existen escasos estudios sobre los condriktios en aguas chilenas y los que han sido realizados son principalmente de tipo descriptivo (Mann, 1954; Pequeño, 1983; Pequeño et al., 1990; Pequeño & Lamilla, 1993). Por lo tanto, se sabe muy poco acerca de los aspectos generales de su biología, comportamiento y distribución geográfica exacta, siendo esto último esencial para poder encontrar una relación espacio

temporal entre estos animales, los organismos que los acompañan, y las condiciones bióticas y abióticas de su hábitat. Compagno (1984) indica, por ejemplo, que la especie *Etmopterus granulosus* parece estar limitada por la temperatura, ya que su rango de distribución geográfica denota estar siempre asociado a masas de aguas frías. Un estudio de Andrade (2005), que compara la fauna de condriktios entre los montes submarinos alrededor de las islas del archipiélago Juan Fernández y la costa frente al continente, menciona que probablemente los condriktios se asocian a zonas de alta productividad biológica -al igual que lo estudiado por Muhlia-Melo et al. (2003)-, señalando que aquellas zonas productivas, como los alrededores de montes submarinos o de surgencias, se vuelven atractivos para ser habitados por grandes peces pelágicos y también por tiburones.

Estudios detallados sobre los hábitats esenciales de tiburones del Pacífico sólo se encuentran en relación a aquellos condriktios ubicados entre el Golfo de México y California. Estos estudios indican, por ejemplo, que los tiburones juveniles habitan las aguas costeras de pocas profundidades y que los adultos se encuentran más frecuentemente en aguas profundas alejadas de la costa (Fuente: NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-150). Considerando toda la información disponible en dicho informe técnico se puede concluir que el hábitat de tiburones se extiende por lo general en aquellas zonas donde se ubica su alimento principal, y que las variaciones espaciales de su distribución se asocian a la presencia/ausencia de su presa. Algunos, como el tiburón gato (*Achlya nigrá*) y los tollos se alimentan básicamente de peces pelágicos de la familia de Clupeidae, como la sardina o la anchoveta, pero también de zooplankton (copépodos y anfípodos) crustáceos (camarones y jaibas), medusas, pulpos o pepinos del mar (Bigelow y Schroeder, 1953;

Jensen 1965).

Por lo tanto se puede concluir que el hábitat de los tiburones abarca principalmente dos zonas: por un lado las aguas alejadas de la costa -con al menos 17 especies registradas durante los proyectos FIP 2006-53 y FIP 2006-11- y las aguas costeras menos profundas, con registros de por lo menos 5 especies capturados por la pesca artesanal (FIP 2006-56 y datos entregados a Oceana por el Servicio Nacional de Pesca -Sernapesca). Considerando el patrón de distribución espacial y la densidad de la anchoveta, el hábitat esencial de los tiburones en el área se extendería desde el noroeste de la isla Chañaral hasta, por lo menos, el noroeste de las islas Pájaros.

4.10.1.6

Hábitats críticos de aves marinas

El área propuesta abarca los tres principales tipos de hábitat críticos para las aves marinas, como son el hábitat de reproducción, alimentación y descanso o crianza. A través del tiempo, diversos autores han señalado que uno de los puntos críticos para el éxito de una colonia reproductiva es la presencia cercana de una fuente de alimentación que permita la sobrevivencia tanto de los adultos como de las crías. El hábitat de alimentación se refleja en la gran oferta alimenticia que se traduce en la presencia de especies migratorias (provenientes de otras latitudes), especies con un amplio rango de distribución geográfica que viajan grandes distancias para alimentarse y especies endémicas. Entre los principales alimentos destacan la sardina, anchoveta, cefalópodos y crustáceos (eufáusidos) que componen la dieta de las aves marinas.

En resumen, se puede decir que para las aves marinas el área provee los 3 hábitats críticos necesarios: los terrestres para la reproducción y el reposo, y la zona nerítica para su

alimentación. Sin duda, los más importantes son los de reproducción y alimentación, pues sustentan la presencia de las grandes colonias de nidificación y la abundancia que existe de estas especies. La competencia interespecífica es más bien baja ya que todas las especies han desarrollado distintas estrategias de alimentación (buceo, buceo de persecución, piqueros, alimentación de superficie, etc.) y, por otro lado, depredan recursos como la sardina y la anchoveta cuya abundancia permite la subsistencia de todos. Además, otras especies como yuncos y golondrinas de mar se alimentan de krill y utilizan estrategias como la detección de dimetilsulfuro para encontrar los sitios de alimentación. La presencia de las grandes extensiones de tierra (islas e islotes) hacen que la competencia por sitios de nidificación interespecífica sea baja, pero la intraespecífica puede ser alta producto de la abundancia de individuos.

En la actualidad, la isla Chañaral alberga la colonia más grande de pingüinos de Humboldt que, sumada a las colonias que habitan las demás islas, concentran el 80% de la población de estos pingüinos de Perú y Chile. En el pasado esta isla albergó la mayor colonia de yuncos de la costa de Chile, llegando a unos 200.000 animales (Araya & Duffy, 1987). Debido a la introducción de zorros para la producción de pieles, se produjo una extinción local de yuncos, acompañada por una drástica reducción de las poblaciones de pingüinos.

La única especie que nidifica en la isla Damas es la gaviota dominicana, de la cual existen unas 100 parejas (FIP 2006-56).

Las islas Pájaros albergan la colonia más grande de piqueros del norte de Chile (Ludynia et al., 2010) y es el punto más austral con registros de nidos de gaviota peruana *Larus belcheri*, especie endémica del SCH.

Además alberga cientos de ejemplares del lobo marino común y del lobo fino austral (FIP 2006-50).

La isla Tilgo presenta una amplia cobertura vegetal y variedad de ambientes para la nidificación tanto de aves terrestres como marinas. Existe evidencia de alguna especie críptica de petrel, lo cual situaría a isla Tilgo en una categoría de mayor importancia para la diversidad de aves a nivel global (FIP 2006-56). Esta isla es también un sitio importante para la reproducción de pingüinos de Humboldt y se encuentran también pequeñas colonias de piqueros y yecos.

Según el FIP 2006-56, el islote Chungungo es el único lugar conocido hasta ahora donde nidifica la golondrina de mar chica *Oceanites gracilis* (registra 12 nidos en 2006), especie endémica del SCH y cuya biología es muy poco conocida. Como el islote alberga una pequeña colonia de pingüinos y otras especies de aves de hábitos costeros -como el churrete costero *Cinclodes nigrofumosus*, especie endémica del país-, el sitio es un hábitat relevante para la diversidad de aves marinas a nivel local y global.

El islote Totoralillo (norte) se caracteriza como sitio de descanso para varias especies de aves marinas y terrestres y, durante el proyecto FIP 2006-56, se registró la existencia de varias parejas de pingüinos de Humboldt.

4.10.1.7

Hábitat crítico de mamíferos marinos

Para estos taxones, el área se presenta como un importante hábitat para la alimentación de estos animales. Es así como Pérez et al. (2006) establecieron que el crustáceo *Euphausia mucronata* es la principal presa de la ballena de aleta (*Balaenoptera*

physalus) y probablemente de los otros rorcuales presentes en el área. La surgencia costera y afloramientos de agua permiten una alta productividad primaria y, por consiguiente, las diferentes especies de mamíferos marinos encuentran alimento suficiente para mantenerse en la zona durante la primavera y verano. Thiel et al. (2007) señalan que en las aguas del Sistema de Corriente de Humboldt (SCH) existe una riqueza de mamíferos marinos de, al menos, 21 especies (Tabla 11) y adicionalmente, Rendell et al. (2004) señalan que la región de surgencia entre los 18°S y 30°S son estaciones de alimentación importantes dentro de las rutas de migración de ballenas.

El área ofrece también un hábitat de reproducción, alimentación y descanso para una colonia residente de delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*). Si bien, no se han observado partos, el registro de cópula y la presencia de crías muy pequeñas permiten suponer -pero no afirmar- que sí hay reproducción de esta especie en el área. Adicionalmente, se ha registrado el ingreso de grupos (pods) de delfín nariz de botella del tipo oceánico. Estas diferencias se han establecido en base a morfometría, parámetros hematológicos y carga parasitaria (Hersh & Duffield, 1990 y Van Waerebeek et al., 1990). Sin embargo, éstas obedecen a una adaptación al hábitat por lo que es más correcto hablar de dos ecotipos, uno adaptado a aguas frías y profundas, y otro a aguas someras y cálidas (Hersh & Duffield, 1990).

La isla Chañaral alberga la colonia reproductiva de lobo marino común más importante del sistema costero de Coquimbo. Durante la ejecución del proyecto FIP 2006-50 (“Cuantificación Poblacional de Lobos Marinos en el Litoral de la I a IV región”, en 2006) se registró un total de 1.800 individuos de lobo marino común. La isla también alberga varios ejemplares

de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*). Manadas de unos 20 a 30 individuos de delfín gris o calderón gris *Grampus griseus*, especie en peligro de extinción, se han registrado alrededor del islote Totalillo (norte; FIP 2006-50) y se observan frecuentemente en las cercanías de caleta Hornos e isla Chañaral (Flores obs. pers.) y también en isla Choros (Gaymer obs. pers.).

4.10.1.8

Hábitats de Importancia Ecológica de la Zona Nerítica Costera

En resumen, dentro de la zona nerítica se encuentran 6 hábitats de cuatro categorías de importancia ecológica para la conservación (Tabla 14). Por lo general se encuentra una gran biomasa de organismos planctónicos y peces en la columna de agua de todo el área, registrándose la mayor abundancia en el sector entre isla Chañaral e islas Pájaros y frente a la costa, entre Punta de Choros y Caleta Hornos, zona que forma el hábitat principal de alimentación para mamíferos y aves marinos. Paralelamente, los islotes constituyen hábitats de reproducción para aves marinas y algunas especies de mamíferos (Figura 18: Mapa con los 6 hábitats principales).

Tabla 14.

Zona Nerítica costera: 6 Hábitats de Importancia Ecológica para la Conservación (HIC)				
Tipo de Hábitat	Límites geográficos	Categoría de Hábitat / Importancia Ecológica para la Conservación		Justificación
Hábitat de productores primarios y secundarios (Fitoplancton y Zooplankton)	Zona eufótica de toda el área, con focos de abundancia al sur de islas Choros-Damas hasta Coquimbo y aumento de la biomasa desde el sur dentro de esa área.	HPP	Muy alta en el sector entre islas Choros-Damas y Coquimbo	Hábitat esencial para el funcionamiento de la cadena trófica y con especies endémicas para la zona centro-norte (Zooplancton) y especies amenazadas (Krill).
Hábitat crítico de la anchoveta	2 zonas: a) Franja costera hasta los 10 m de todo el área, especialmente el sector entre isla Chañaral e islas Choros-Damas y entre Barrancones y Caleta Hornos; b) los alrededores de islas Pájaros	HCP	Muy alta	La anchoveta es un elemento fundamental de la cadena trófica como presa para aves, mamíferos y peces (incluyendo los tiburones) y por otro lado es un recurso pesquero importante. El área alberga tanto adultos y un stock desovante como zonas de reclutamiento.
Hábitat crítico de tiburones	2 zonas: a) Franja costera hasta los 10 m equivalente a la extensión del hábitat de la anchoveta; b) el sector hacia el océano entre el noreste de isla Chañaral hacia el noreste de islas Pájaros	HCP	Muy alta	Los tiburones cumplen un papel importante dentro de las cadenas tróficas, son considerados de alta importancia ecológica y son especies amenazadas a nivel mundial.
Hábitat crítico del pingüino de Humboldt – Yunco - Piquero	Toda el área como zona de alimentación con mayor abundancia de nidos del pingüino del Humboldt en isla Chañaral, del piquero y del Yunco en isla Choros e islas Pájaros.	HAM	Muy alta	Zonas de reproducción más grandes en la zona centro-norte. Especies endémicas del SCH y en estado vulnerable
Hábitat del delfín de nariz botella (<i>Tursiops truncatus</i>)	Isla Chañaral hasta isla Choros	HMM	Muy alta	Especie vulnerable
Hábitat de alimentación y de reposo de ballenas (4 especies), cachalotes (3 especies), delfines (9 especies), lobos marinos (2 especies), elefante marino y chungungo	Todo el área con mayor frecuencia de avistamientos alrededor de isla Chañaral (ballenas), islas Choros-Damas (delfines), lobos marinos (islas Pájaros)	HMM	Muy alta	Especies vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción.

4.10.1.10

El bentos como macrohábitat de diversas asociaciones de organismos

Los informes de los proyectos FIP 2006-56 y BIP entregan una detallada descripción de las asociaciones o comunidades bentónicas de las islas Chañaral, Choros y Damas, incluyendo mapas digitales de los tipos de sustratos y las comunidades asociadas (ver Anexo II). Algunos lugares alrededor de isla Chañaral e islas Choros y Damas e isla Pájaros han sido también documentados visualmente con el robot submarino (ROV) durante una de las expediciones de Oceana.

Todos estos antecedentes indican la presencia de 5 tipos de hábitats bentónicos distintos, distribuidos entre el intermareal y el submareal; 9 comunidades asociadas a ellos en el intermareal y 13 asociadas en el submareal (Anexo, Tablas 7 y 8). La variedad más alta de hábitats de comunidades de fondos blandos, tanto en el intermareal como en el submareal, se distribuye alrededor de la isla Damas. Todos los hábitats de comunidades de fondos rocosos se encuentran alrededor de las pendientes de cada isla e islote y dentro de algunos sectores a lo largo de la línea costera del área.

Intermareal y playas

En la zona del intermareal (intermareal alto de playas hasta el intermareal bajo) se encuentran dos categorías principales de hábitats: por un lado los hábitats de fondos rocosos de comunidades de distintas especies de macroalgas y su fauna asociada y, por otro lado, comunidades de especies de forraje para invertebrados bentónicos, formados por poliquetos y crustáceos de tamaños pequeños (Anexo II, Tabla 7).

El hábitat importante de macroalgas está representado por las

zonas de las algas verdes (*Ulva* sp., *Chaetomorpha aerea* y de *Gelidium* sp.) Estas macroalgas representan la mayor diversidad de invertebrados sésiles alrededor de las islas Choros, Damas y Chañaral.

Los hábitats de especies de forraje para invertebrados bentónicos se distribuyen sobre los sustratos duros de bolones y de conchuela en el sector noroeste de la isla Damas y en el intermareal arenoso alto hacia el intermareal arenoso medio.

Submareal

Dentro del rango batimétrico del submareal (hasta 100m de profundidad) se encuentran tres categorías de hábitats de importancia ecológica: hábitats de macroalgas, de bio-ingenieros y sitios de recursos de importancia para la pesca (Anexo II, Tabla 7).

En los fondos con sustratos duros (plataformas rocosas y peñascos) alrededor de las islas Chañaral, Choros, Damas y Pájaros, se localizan hábitats formados de bosques de diferentes especies de macroalgas, como áreas de protección y de crianza para numerosos invertebrados asociados a ellos (Figura 18a, b).

Por la alta diversidad de especies asociadas, destaca el hábitat de las macroalgas *Lessonia nigrescens* o huiro negro y *Lessonia trabelucata* o huiro palo en fondos rocosos, especies que se caracterizan también por su valor económico como recurso importante de la pesca artesanal. Las zonas de su explotación se concentran alrededor de la caleta Punta Choros y Chungungo (Stotz, 2006). *L. nigrescens* es la macroalga más típica de todas las franjas rocosas expuestas del sublitoral e intermareal a lo largo de la costa central de Chile (Ojeda y Santelices, 1984) y, dentro del área, se encuentra en el submareal frente a todas las playas de bolones, de peñascos, hasta las playas mixtas de las

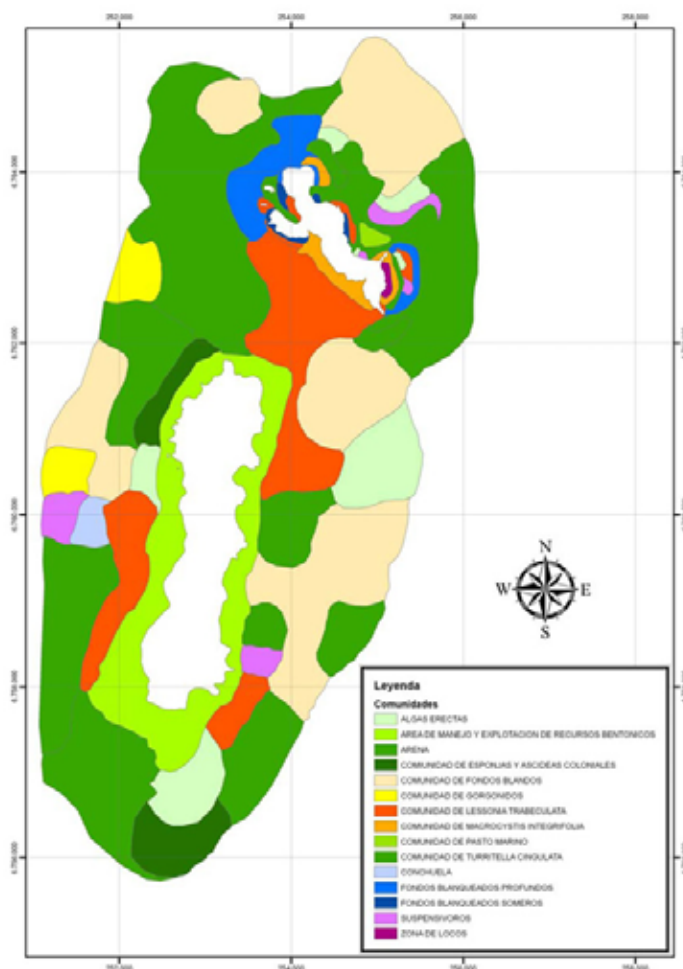
islas y entre Caleta Chañaral hasta Caleta Hornos. Vásquez y Santelices (1990) nombran los bosques de huiro como los hábitats más comunes de la costa de la zona centro-norte. La importancia ecológica de los bosques de macroalgas se expresa en el decreto 889 (2007) de la Subsecretaría de Pesca, para regularizar la extracción de los recursos huiro negro (*Lessonia nigrescens*), huiro palo (*Lessonia trobelucata*) y huiro (*Macrocystis* spp.) entre las regiones I y IV mediante vedas.

Al oeste de la isla Chañaral se encuentra el hábitat del alga crustosa calcárea *Mesophyllum* sp., de esponjas, gorgónidos (“corales blandos”)

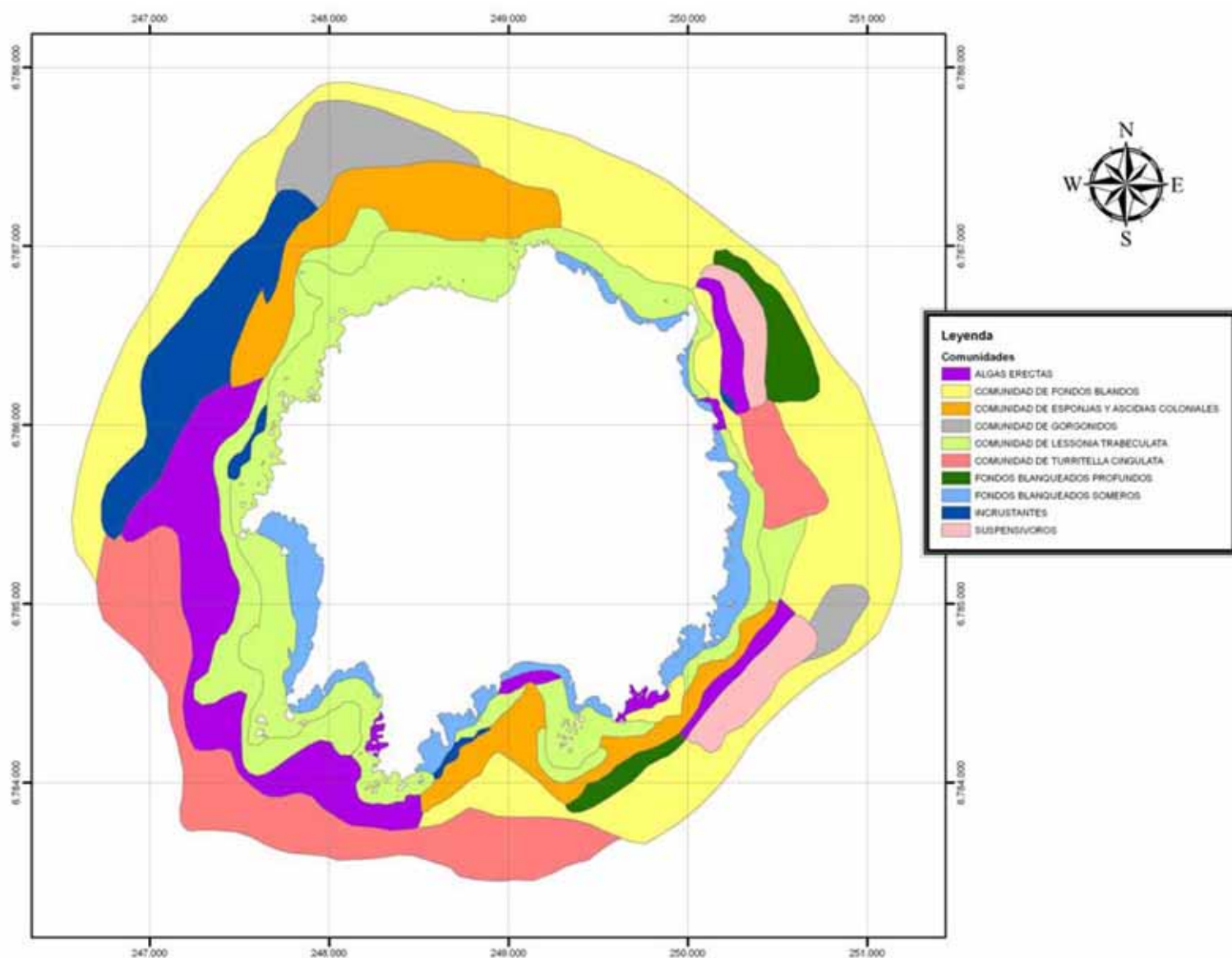
de color grisáceo, y de los “corales bambú” de colores llamativos como el rojo (Figura 18c). Estos corales de alto nivel de endemismo, aunque muy poco abundantes, son considerados especies muy frágiles ante perturbaciones físicas y químicas. Además, los gorgónidos están clasificados como especies vulnerables según la IUCN. Tanto el alga crustosa calcárea como las gorgonias y esponjas son bio-ingenieros y proveen el hábitat para numerosas especies de invertebrados. Asociaciones de gorgónidos y de esponjas se encuentran encima de las rocas alrededor de todas las islas incluyendo por lo menos isla Pájaros grande (documentado visualmente con ROV por Oceana) y en profundidades mayores de 30 metros.

Figura 18: Comunidades submareales Choros-Damas

a) Comunidades submareales de islas Choros y Damas según el proyecto FIP 2006-56.



b) Figura 18b: Comunidades submareales de isla Chañaral según el proyecto FIP 2006-56.



Frente a la costa, entre Punta de Choros y Caleta Hornos, se encuentran numerosos lugares que constituyen hábitats de recursos pesqueros como el loco (*Concholepas concholepas*), uno de los recursos más importantes para la pesca artesanal del área. Actualmente hay 14 áreas de manejo de este recurso (AMERB's: Apolillado, Punta de Choros, Isla Choros, Chungungo A, B, C, D, E; Hornos: A, B, C; Totoralillo: A, B, C).

Cada una de estas áreas comprende el hábitat crítico del loco, considerando los lugares donde se encuentran

los adultos, las áreas de postura y de reclutamiento, siendo la que se encuentra entre Punta de Choros y Los Choros (Figura 19) la más relevante en términos de desembarques. Otros recursos explotados en los mismos sitios son la lapa negra, la lapa rosada, Lapa reina (Chungungo, isla Choros, Los Choros, Totoralillo) y la macha (Los Choros).

En los fondos blandos del submareal, al este de la isla Damas, se ubica el único hábitat alrededor de las islas donde se encuentran praderas de pasto marino *Heterozoostera tazmanic*.

Este hábitat es el sitio de reclutamiento del ostión del norte y la única pradera de este pasto, aparte de un sitio alrededor de Punta Chascos en la III Región. Este pasto marino es muy sensible a la actividad antrópica y se puede considerar como un bio-indicador del estado de los ecosistemas marinos (Gaymer, comm. pers.).

El otro tipo de hábitat en los fondos blandos son aquellos lugares con comunidades de crustáceos y moluscos -por lo general langostinos, camarones y algunas especies de jaibas- todos explotados por la

pesca artesanal. Los fondos arenosos en el área representan el hábitat del langostino amarillo y del camarón nailon. Actualmente estos crustáceos se pescan al norte y al sur de islas Choros-Damas y entre islas Pájaros y Caleta Totoralillo/Caleta Hornos (Figura 20).

Figura 19: AMERB's

Figura 19: Áreas de Manejo (rojo) indicando los sectores con alta abundancia de locos y caracoles (según los resultados del proyecto FIP 2006-56); en azul las áreas de libre acceso, y en amarillo la Reserva Nacional del Pingüino de Humboldt,

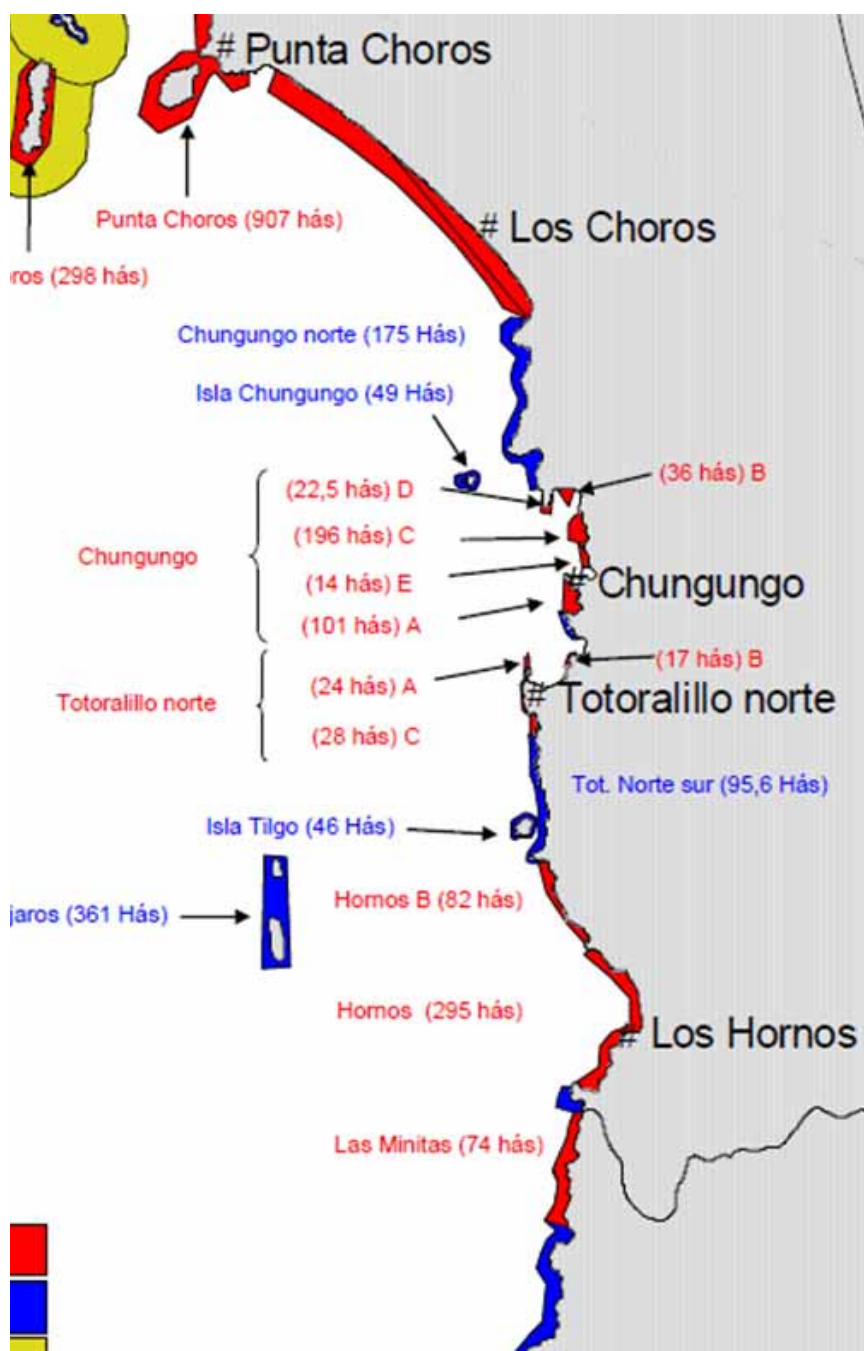
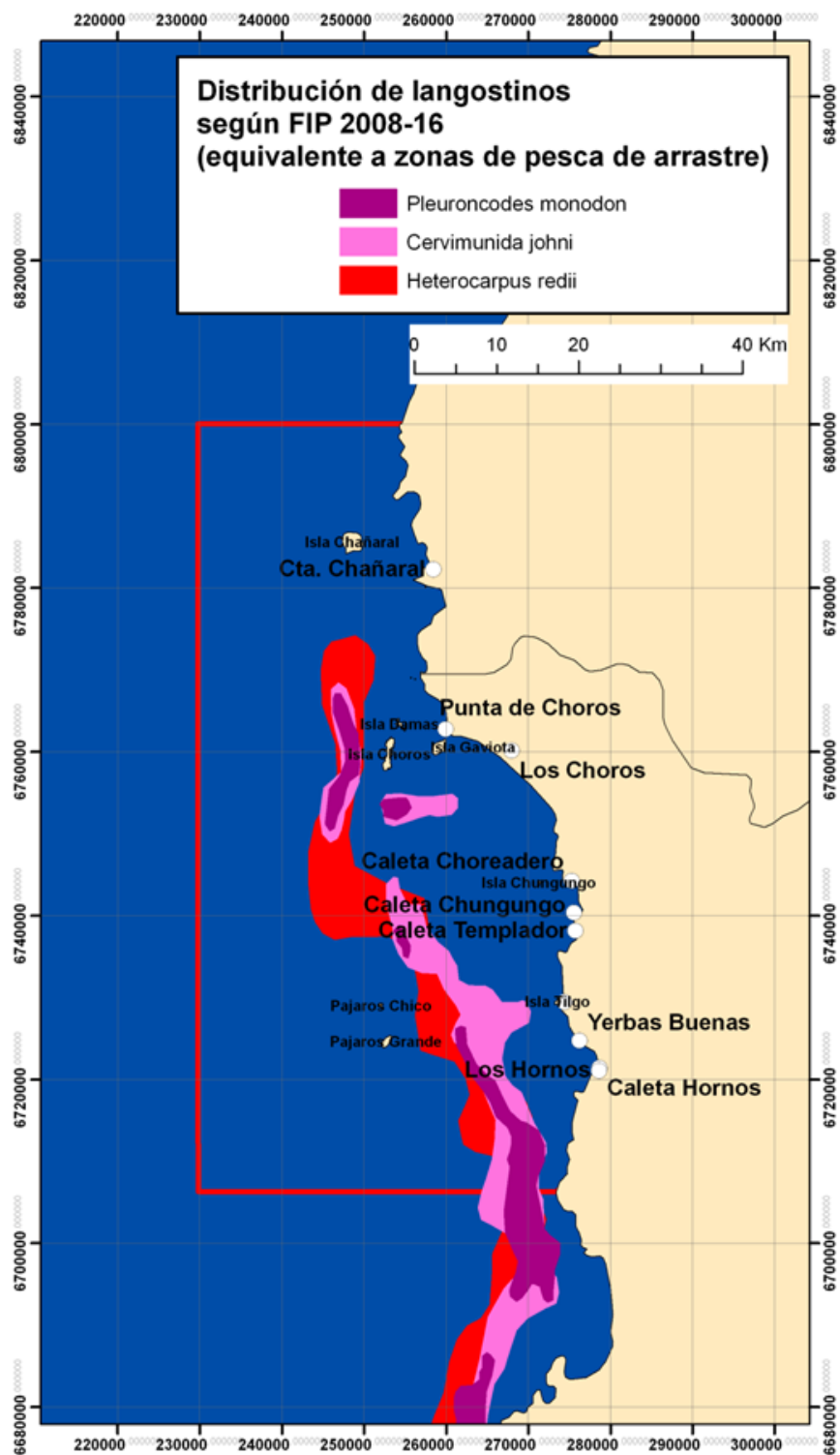


Figura 20: Distribución de langostinos

Figura 20: Distribución espacial de la biomasa de langostinos según el proyecto FIP 2008-16



4.10.1.11 Hábitats de Importancia Ecológica para la Conservación en el bentos

En resumen, el bentos comprende 6 hábitats importantes que representan cuatro categorías de Importancia Ecológica para la Conservación (Tabla 15). Estos hábitats se extienden sobre el fondo marino de todo el área, desde el intermareal hacia el

submareal, considerando que todas las franjas rocosas tanto de las islas, como a lo largo de la costa, proveen el hábitat de macroalgas y recursos bentónicos. Por otro lado, los fondos arenosos del área albergan al langostino colorado y al camarón nailon, encontrándose focos de abundancia en el sector isleño entre Chañaral hasta islas Pájaros.

Tabla 15.

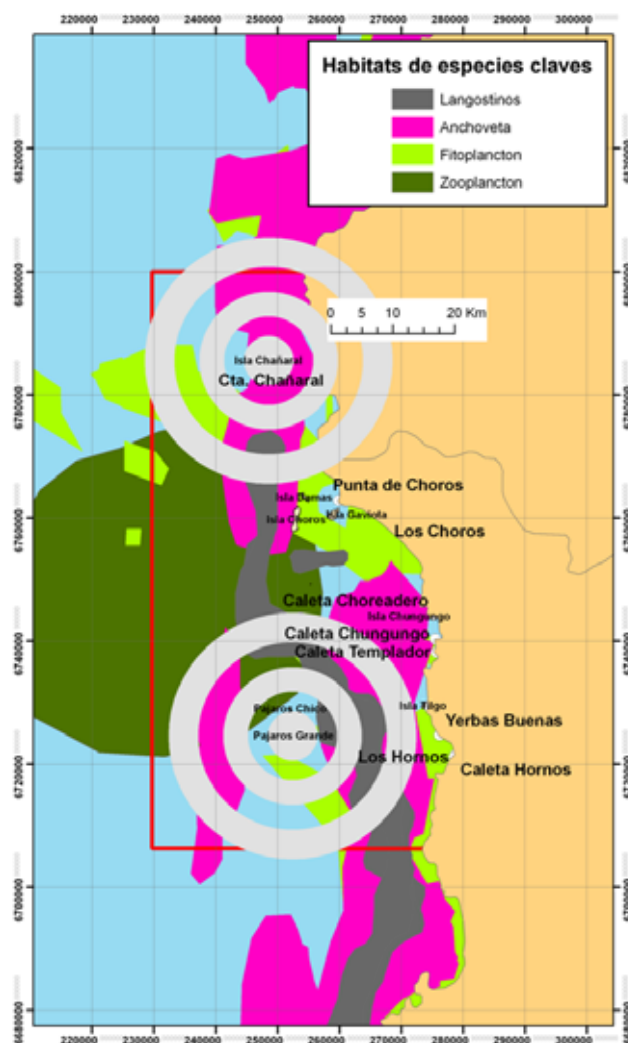
Bentos: 6 Hábitats de Importancia Ecológica para la Conservación (HIC)				
Tipo de Hábitat	Límites geográficos	Categoría de Hábitat / Importancia Ecológica para la Conservación		Justificación
Hábitats de macroalgas en el intermareal	Playas de sustratos duros de todas las islas e islotes, y entre Pta. Choros y Los Choros, al norte y sur de Chungungo, y entre Las minitas y Isla Tilgo	HMA	Muy alto	Considerados como zonas de alta diversidad, protección y crianza para invertebrados y con regulación de explotación por Subpesca.
Hábitats de recursos bentónicos (intermareal)	Hábitat de gasterópodos y crustáceos; en gran parte sobrepuesto o mixto con los hábitats de macroalgas, (Gasterópodos)	HBR	Muy alto	Los gasterópodos como la lapa negra (<i>Fissurella latimarginata</i>), lapa rosada (<i>Fissurella cumingi</i>) y Lapa reina (<i>Fissurella maxima</i>) posean un alto valor económico para la pesca artesanal del área.
Hábitats de especies de forraje en el intermareal	Playa “La Damita” en el sector N-W de la isla Damas, playas de arena de islas Damas	HEF	Alto	Garantizan la fuente alimenticia de una gran diversidad de invertebrados, entre ellos especies de importancia pesquera como decápodos anomuros (jaibas).
Hábitats de macroalgas en el submareal	Principalmente entre el noroeste y sureste de las islas Chañaral y Damas-Choros y isla Pájaros grande en profundidades hasta 30 m	HMA	Muy alto	Considerados como zonas de alta diversidad, protección y crianza para invertebrados y con regulación de explotación por Subpesca.
Hábitats de bio-ingenieros en el submareal	Principalmente entre el noroeste y sureste de las islas Chañaral y Damas-Choros y isla Pájaros grande en profundidades entre 30 hasta 80m	HBI	Muy alto	Los bio-ingenieros aumentan la biodiversidad y en el área se caracterizan por la presencia de Gorgónidos, corales considerados como vulnerables a nivel mundial.
Hábitats de recursos bentónicos (submareal)	Fondos arenosos de la bahía Grande de Coquimbo con focos de abundancia entre islas Chañaral y Pájaros.	HBR	Muy alto	El langostino amarillo (<i>Cervimunida johni</i>) y el camarón nailon (<i>Heterocarpus reedi</i>) representan una fuente alimenticia importante para aves y mamíferos marinos, además son recursos pesqueros importantes de la zona.

4.10.2 Resumen de los Hábitats de Importancia Ecológica para la Conservación

En total, el área comprende 12 hábitats de importancia ecológica para la conservación, según los criterios establecidos en el párrafo inicial de este capítulo. Por lo general, se superponen diversos hábitats de diferentes grupos taxonómicos, dado el amplio rango que ocupan las especies claves como el pingüino de Humboldt o la anchoveta en la zona nerítica o los bosques de diferentes especies de macroalgas, distribuidos en parches o mezclados encima de las plataformas rocosas que rodean las islas. Sin embargo, la mayor parte de los hábitats importantes se puede localizar dentro de 3 sectores: en los alrededores de la isla Chañaral,

alrededor de las islas Pájaros y entre estas islas y la costa - ubicada entre Caleta Totoralillo y Caleta Hornos (Figura 21), donde ocurren los eventos de surgencia y donde la microcirculación dentro de la bahía grande de Coquimbo produce la retención de nutrientes en el plancton. Dentro de la bahía grande de Coquimbo y sus alrededores, únicamente estos 3 sectores reúnen todos los hábitats de importancia ecológica, lo cual refuerza la solicitud de una AMCP-MU en esta área específica.

Figura 21: En este mapa se indican los dos sectores de alta presencia y las zonas de alimentación del pingüino de Humboldt. Se encuentran los patrones espaciales de la distribución de la anchoveta como especie clave de forraje y de la biomasa fito y zooplanctónica como



4.2 REPRESENTATIVIDAD

4.2.1 Generalidades

El área solicitada se encuentra dentro del SCH, una zona con una de las más altas riquezas de recursos pelágicos en el mundo y también una de las más importantes de surgencia dentro de las costas chilenas (Cuadro 3) (Thiel et al., 2007). La importancia ecológica y la alta riqueza de especies en esta área particular es el resultado de la retención de nutrientes y del zooplancton al sur de las islas Choros-Damas, generándose el alimento para una alta variedad de organismos pelágicos y bentónicos. Además, el área significa una zona de crianza para las especies claves de la cadena trófica pelágica del SCH, entre ellas la anchoveta, el pingüino de Humboldt, los lobos marinos y numerosos recursos pesqueros pelágicos bentónicos.

Como se indica en el cuadro 7, en el área se encuentran entre 400 y 500 especies, compuestas de invertebrados planctónicos y bentónicos, peces, aves, mamíferos y micro y macroalgas, de las cuales al menos unas 100 de ellas (25%) se consideran como especies de importancia ecológica. Es de destacar que un alto porcentaje de cada grupo de especies presentes entre los alrededores de Chañaral e islas Pájaros se distribuyen a lo largo de la costa desde el centro-sur hasta el norte, y por otra parte, muchas de estas especies son endémicas en el SCH. En el caso de los cetáceos, el área solicitada constituye el límite sur de muchas especies de este grupo en aguas chilenas (cuadro 3.2.1-1; Thiel et al., 2007).

Dentro del área destaca la existencia de la colonia más grande de pingüino de Humboldt en el mundo (con el 80%

de los individuos de la población mundial), también la presencia del yunco y del piquero, otras especies endémicas del SCH, aparte de las aves marinas de amplia distribución geográfica registradas en Chile.

Todos las especies de condriktios registradas entre 28° y 30°S se encuentran en el área y sus alrededores, y las 45 especies de peces de teleósteos representan aproximadamente el 50% de los peces conocidos en la zona norte de Chile y un 32% de la ictiofauna chilena (Ojeda et al., 2000).

Los bosques de macroalgas, con la dominancia de *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata* en el submareal de todo el área (incluyendo las islas) representan uno de los hábitats más típicos de las costas de América Latina, de playas con rocas expuestas al oleaje (Santelices et al., 1980), dominando la costa chilena entre los 20° y 40°S. Estos bosques de macroalgas representan uno de los componentes más importantes dentro de los ecosistemas marinos (Dayton, 1975a), ya que generan una alta diversidad de especies, tanto de aquéllas que se aprovechan del espacio y la protección que ofrecen estas macroalgas, como las especies que se alimentan de ellos. En el área solicitada, dentro de los hábitats de macroalgas, se encuentran hasta 35 de las 190 especies macrobentónicas registradas en Chile (20%).

4.2.2

Representatividad a nivel de especies

Plancton

Como se indicó en el punto 3.1, existe una distribución muy homogénea de las especies fitoplanctónicas y del zooplancton en la zona comprendida entre el centro y norte de Chile (Thiel et al., 2007). Las variaciones en la composición de las especies se

generan más que nada por los cambios en las condiciones oceanográficas físicas, como la temperatura del agua durante las distintas estaciones del año. Además, la composición y biomasa planctónica pueden cambiar drásticamente bajo eventos del ENSO (Ruttland y Montecinos, 2002), mudando la composición del fitoplancton desde especies microplanctónicas a especies del pico y nanoplancton (Iriarte y González, 2004). Los altos valores de la biomasa zooplanctónica monitoreados durante los últimos años por proyectos FIP en la bahía grande de Coquimbo indican una alta capacidad productiva del ecosistema pelágico del área. El zooplancton herbívoro, mediante sus consumidores -como la anchoveta- transforma la biomasa planctónica en una gran riqueza de especies pelágicas, bentónicas y de mamíferos y aves marinas. Hace 25 años, Pauly & Christensen (1995), apuntaron a la producción primaria del fitoplancton como la clave para sostener las pesquerías pelágicas del mundo, señalando que los valores más altos de la biomasa fitoplanctónica se encuentran en los sistemas de surgencia. Como indica la

TABLE 2 Global estimates of primary production (PP), of PPR to sustain world fisheries (mean for 1988-1991, wet weight), and of the mean trophic levels (TL) of the catches, by ecosystem type

Ecosystem type	Area (10 ⁶ km ²)	PP (gC m ⁻² yr ⁻¹)	Catch (g m ⁻² yr ⁻¹)	Discards (g m ⁻² yr ⁻¹)	TL of catch	PPR (catches + discards)	
						Mean (%)	95% Confidence interval
Open ocean	332.0	103	0.01	0.002	4.0	1.8	1.3-2.7
Upwellings	0.8	973	22.2	3.36	2.8	25.1	17.8-47.9
Tropical shelves	8.6	310	2.2	0.671	3.3	24.2	16.1-48.8
Non-tropical shelves	18.4	310	1.6	0.706	3.5	35.3	19.2-85.5
Coastal/reef systems	2.0	890	8.0	2.51	2.5	8.3	5.4-19.8
Rivers and lakes	2.0	290	4.3	n.a.	3.0	23.6	11.3-62.9
Weighted means (or total)	(363.8)	126	0.26	0.07	2.8	8.0	6.3-14.4

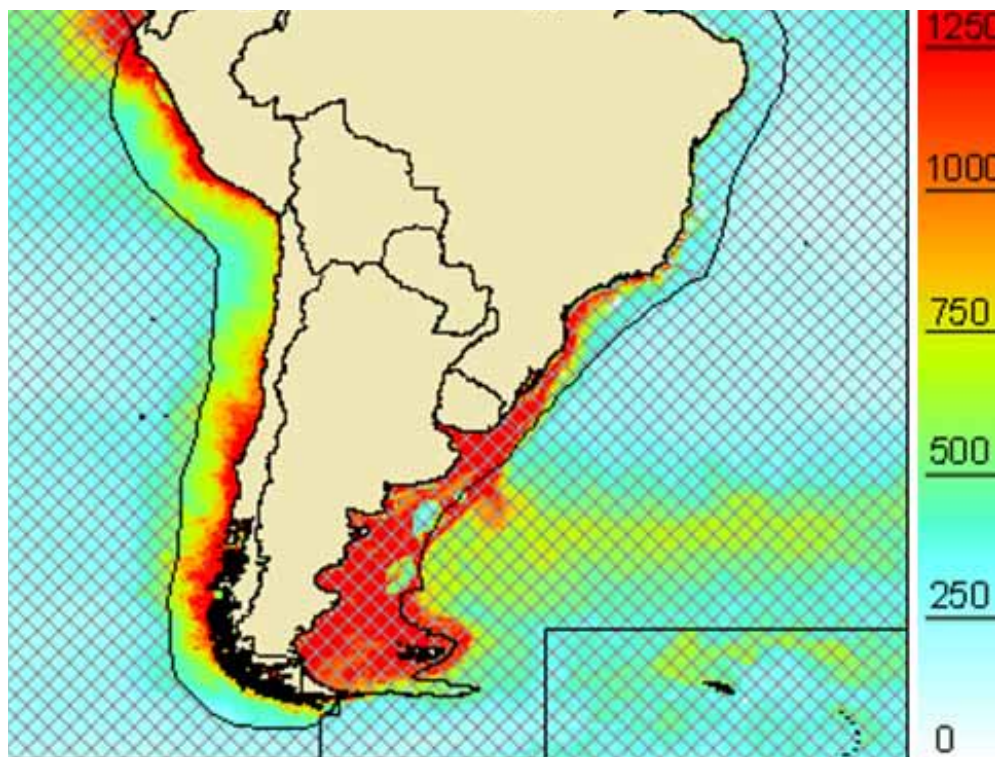
Figura 22, actualmente se señala un promedio de 876 mgCm²día para el SCH (proyecto Sea Around Us: www.seaaroundus.org).

mamíferos y aves marinas, así como también para algunas especies de peces (Antezana, 1970). Los estudios de Antezana destacan la importancia de estos pequeños crustáceos pelágicos para distintas especies de ballenas, y también para la anchoveta y la merluza entre el centro-sur y el norte de Chile. El área de la bahía grande de Coquimbo es la única entre Arica y Puerto Montt donde se encuentra una abundancia constante de *E. mucronata* -la biomasa más alta de esta especie- en profundidades de sólo 100 a 200 metros. *E. mucronata* es endémica en el SCH y considerada actualmente como la especie herbívora y de presa clave del SCH, siendo el alimento fundamental del jurel *Trachurus murphyi* y de la anchoveta

Tabla 16: Estimaciones globales de la producción primaria (PP) y capturas anuales de diferentes ecosistemas marinos (según Pauly y Christensen, 1995).

Figura 22: SCH clorofila

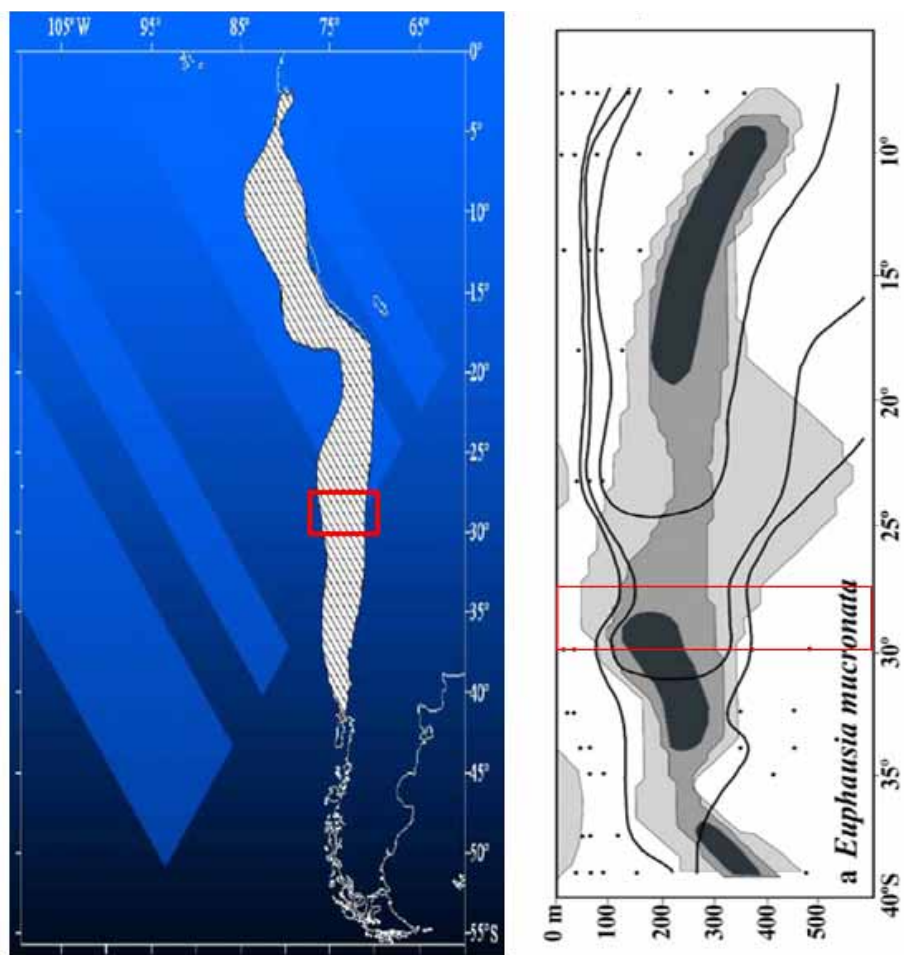
Figura 22: Mapa actual de la producción primaria alrededor del continente de América del Sur. En comparación con el Atlántico la concentración de clorofila es mas baja



dentro del SCH, sin embargo se debe considerar que en el Atlántico sur existe una reducción menor del fitoplancton por consumidores zooplanctónicos.

El krill *Euphausia mucronata*, como especie clave del sistema pelágico, es una fuente alimenticia tanto para

Figura 23: Krill



a)
b)

Figura 23: Distribución de *Euphausia mucronata* en el SCH según Antezana, 2001 (rojo: área entre Chañaral y Coquimbo: a) Distribución geográfica, indicando el endemismo de *E. mucronata* dentro del SCH y b) Distribución vertical, indicando que el área solicitada es la única

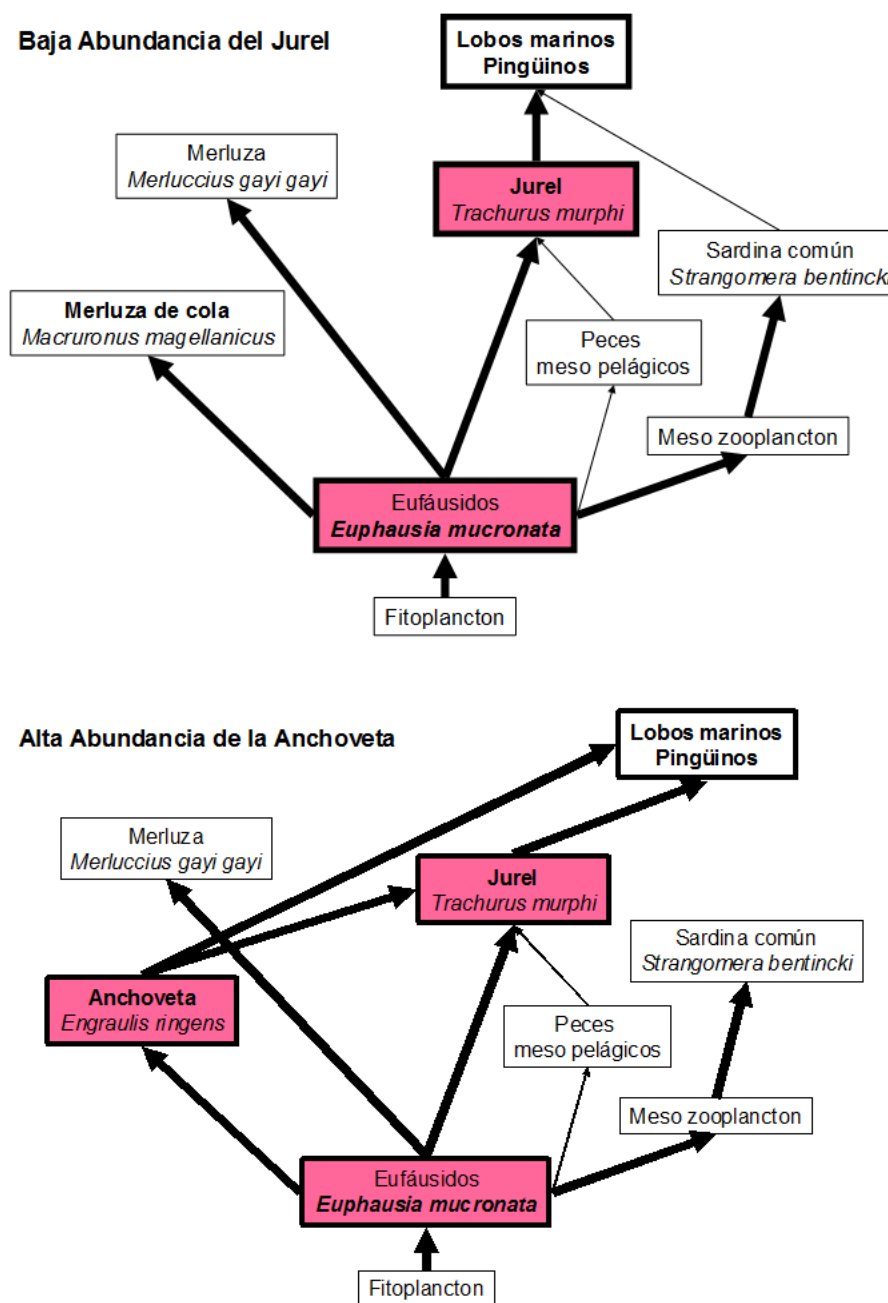


Figura 24; Importancia ecológica del krill en la cadena trófica pelágica del SCH; cortesía de Antezana (2010)

Peces

Las 68 especies de peces presentes en el área corresponden a cerca del 50% de los peces conocidos en la zona norte de Chile y a 32% de la ictiofauna chilena. Destaca la alta presencia de los condriktios, con un total de 18 especies de tiburones, lo

que significa que todas estas especies conocidas en el norte de Chile se encuentran en el área y, junto con las 5 especies de rayas, representan a un 64% de todos los condriktios registrados en aguas chilenas.

Como se señaló en los capítulos anteriores, la anchoveta es posiblemente la especie fundamental del sistema pelágico del SCH. En el área solicitada se encuentra una

biomasa considerablemente alta y distribuida de manera casi homogénea. Considerando su importante rol como alimento principal para numerosas especies, se puede interpretar la distribución especial presentada en el FIP con valores más altos al norte de la isla Chañaral y al sur de islas Pájaros y valores más bajos entre las islas como resultado de la presión de depredadores en el resto del sector, ya que no existe una fuerte presión pesquera en el área (Figura 25).

planctónica, se debe apreciar también al área como una importante zona de reproducción y reclutamiento. La figura 26 (presentada en los resultados del proyecto FIP 2007-03) indica valores muy similares de la biomasa de adultos y de reclutas de la anchoveta en todo el área.

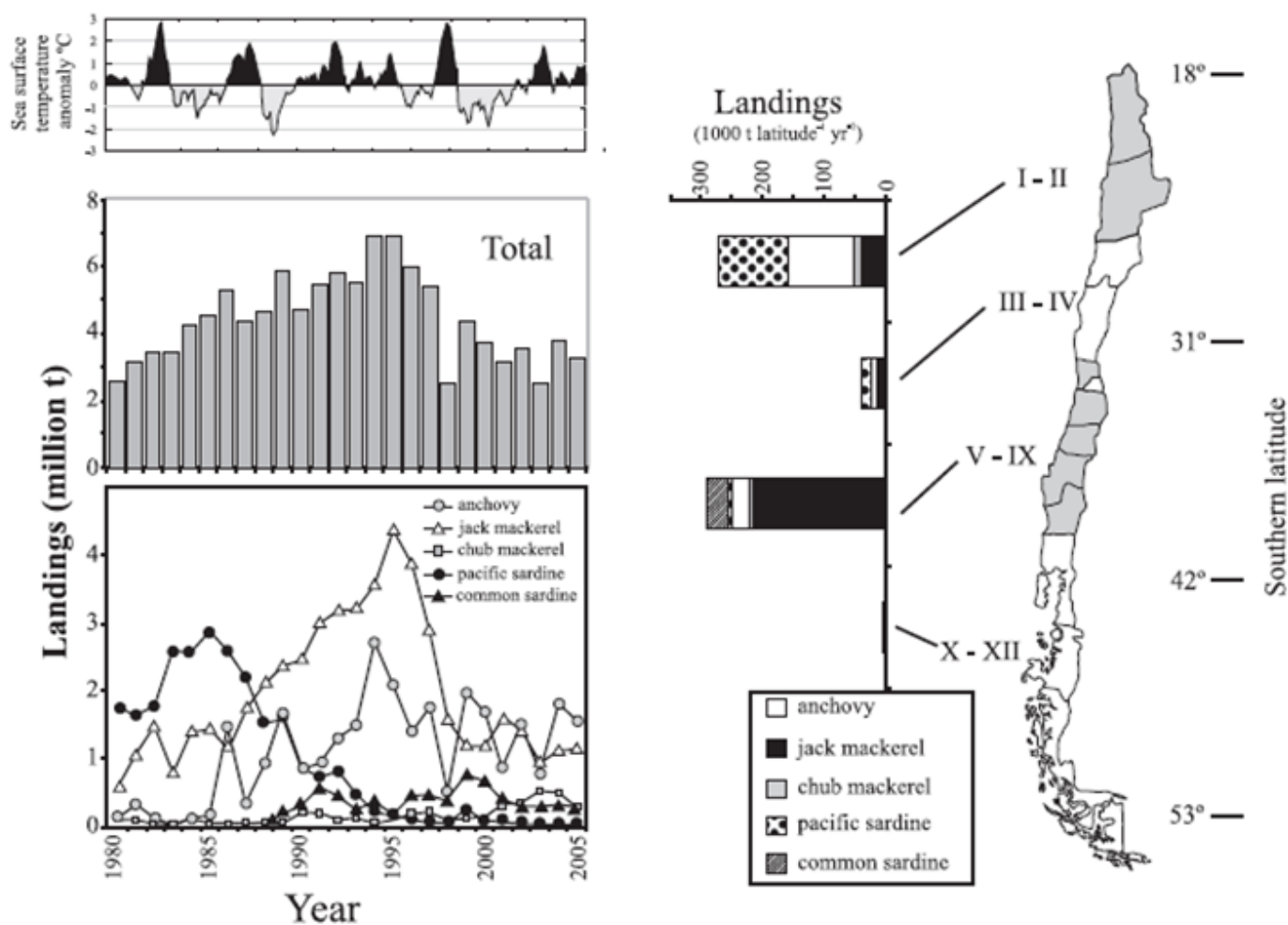
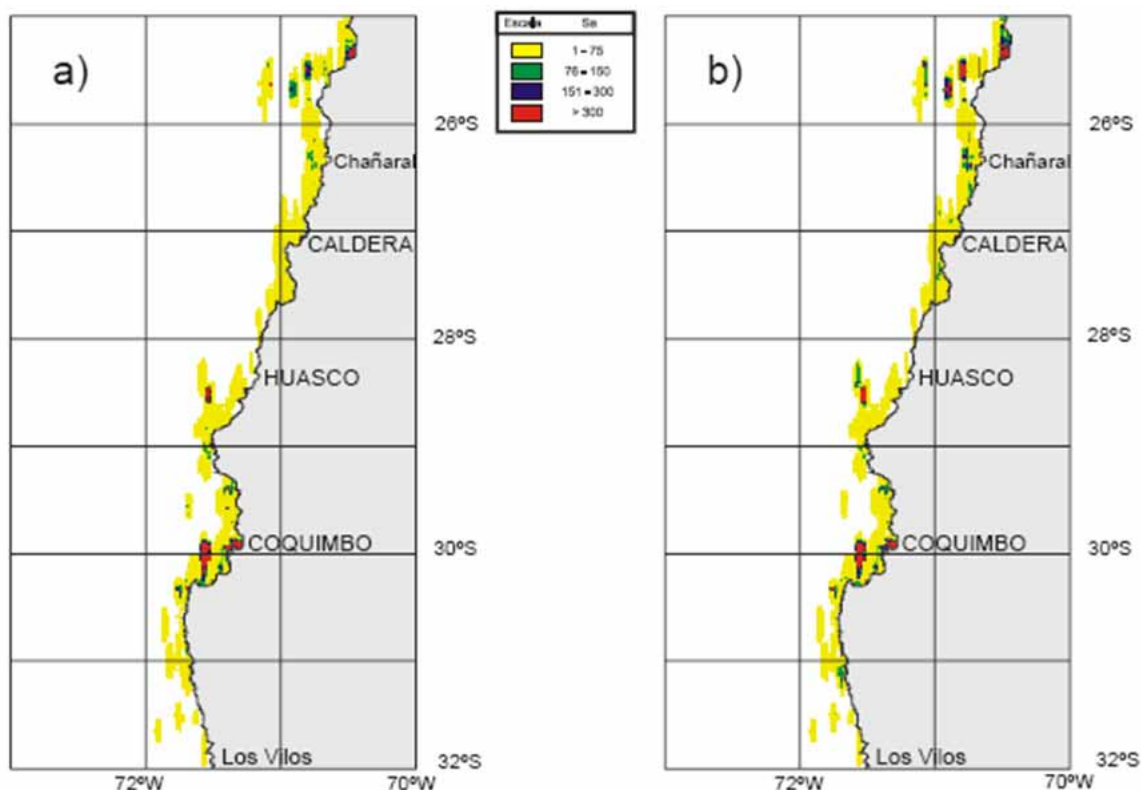


Figura 25: Contribución de las III-IV regiones a las pesquerías pelágicas de las 5 especies más importantes de la pesca con cerco según Thiel et al. (2007).

El resto de las especies de la ictiofauna representan a todos los recursos importantes de la pesca artesanal del litoral central y norte (ver Anexo II). Considerando la alta biomasa

Figura 26: Densidad acústica (a) de reclutas; y (b) de adultos de la anchoveta *Engraulis ringens* en la zona centro-norte del país según el proyecto FIP 2007-03.



Invertebrados bentónicos

No existen todavía estudios de patrones de la distribución a nivel de especies para todos los grupos de invertebrados en aguas chilenas, pero según los resultados del FIP 2006-56, gran parte de la fauna bentónica del área es representativa del bentos de las costas desde Puerto Montt hasta Arica. Camus (2001) recopiló toda la información biogeográfica disponible sobre distintos grupos de invertebrados y sólo para los briozoos existe una separación de la composición de especies entre 28° y 32°S, lo que significa una fauna especial de briozoos en este sector. El resto de los grupos comprende las mismas especies entre los 18° hasta por lo menos los 30° S, lo cual significa que el bentos del área es representativo para el centro-norte del país. Camus (2001) llega a la conclusión que Coquimbo es un límite geográfico significativo para especies marinas en Chile.

Escribano et al. (2003) señalan un total de 1.597 especies de invertebrados presentes entre 18° y 55°S [*Porifera*, *Anthozoa*, *Polychaeta*, *Mollusca* (*Polyplacophora*, *Gastropoda*, *Bivalvia*), crustáceos (*Cirripedia*, *Amphipoda*, *Isopoda*, *Brachyura*, *Anomura*), *Echinodermata* (*Asteriidea*, *Ophiuroidea*, *Echinoidea*, *Holothuroidea*), y *Ascidacea*] y Santelices (1980) indica 508 especies de macroalgas. Considerando esa información, las 158 especies de invertebrados representan el 10% de la fauna bentónica chilena.

En el bentos, por lo menos 10% de las especies cumplen un rol ecológico fundamental como bio-ingenieros (corales y esponjas), generando una alta diversidad de especies acompañantes. Dentro de estos bio-ingenieros destacan las colonias de gorgonias, presentes en forma de parches alrededor de cada isla. Aparte de ser especies vulnerables según la IUCN

y de su alta importancia ecológica, los jardines de gorgonias en los alrededores de las islas representan un atractivo para el ecoturismo de buceo. Lugares similares con arrecifes de gorgonias, anémonas de mar, otros corales y esponjas se encuentran en Chile por ejemplo, alrededor de Isla de Pascua, archipiélago Juan Fernández y en los fiordos australes.

Uno de los invertebrados bentónicos típicos del SCH es el loco *Concholepas concholepas*; el cual tiene un alto valor de mercado nacional e internacional. Los estudios de Castilla y Paine (1987) y de Stotz (1997) indican por

un lado, su importancia ecológica como depredador tope del intermareal, y por otro lado, su importancia para la pesca artesanal. Según Thiel *et al.* (2007) el sector que rodea Punta Choros es una zona de alta retención de larvas de este molusco, abundante en toda la costa centro-norte (Figura 27) y además, de intensos reclutamientos. El área propuesta incluye un total de 18 áreas de manejo de este recurso (Anexo III)

Figura 27: Zonas de distribución y de retención de larvas de loco en la costa centro-norte, según Thiel *et al.* (2000).

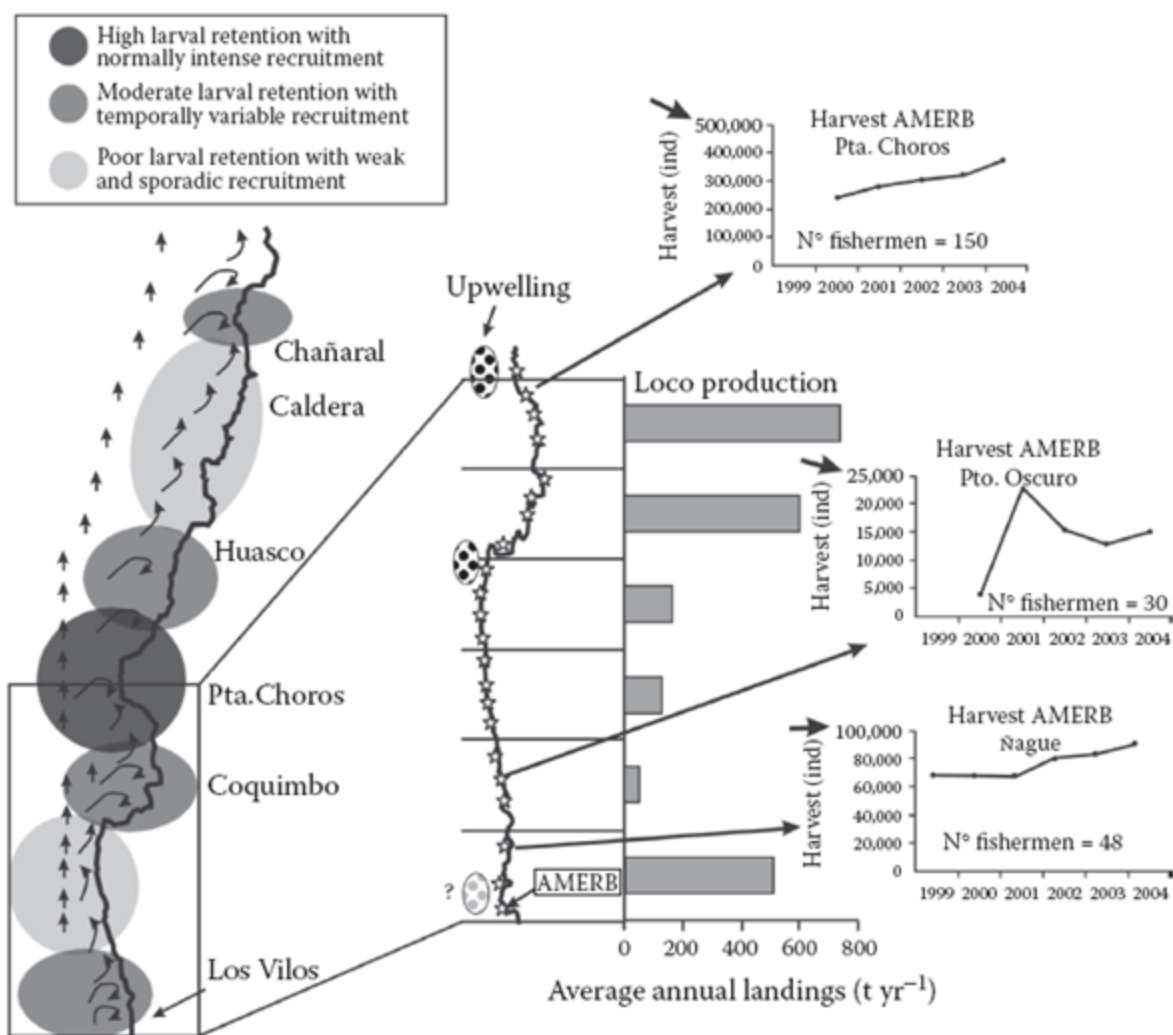


Figure 24 *Concholepas concholepas*: Variability of larval retention and recruitment along the coast of Regions III and IV, production (average of the period 1985–1995) along the coast of Region IV and harvests of three AMERBs located at coastal areas differing in production (note the scale of y-axis). (Figure adapted from J. González *et al.* (2004) and Stotz (1997)) Harvest data of AMERB obtained from SERNAPESCA (www.sernapesca.cl); stars show for Region IV the approximate locations of the AMERBs, 'Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos' (MEABR, Management and Exploitation Area for Benthic Resources).

Otros recursos bentónicos importantes del SCH y del área son las 3 especies de langostinos, *Pleuroncodes monodon*, *Cervimunida johni* y *Heterocarpus reedi*, distribuidos entre la I y VIII regiones. Ellas constituyen el recurso objetivo de la flota pesquera industrial, más que de la pesca artesanal. Sin embargo, los focos de abundancia de estos pequeños crustáceos en el área representan una biomasa inferior a otros lugares y regiones (FIP 2008-16). Por otro lado, ellos cumplan un rol importante como alimento para peces, mamíferos y aves marinos.

Aves

Las 122 especies de aves registradas en el área representan el 27% del total de especies del país. La alta diversidad de aves hace de este lugar un sitio muy representativo de la avifauna marina y terrestre de la zona centro-norte del país. Si a esto sumamos el hecho que durante los meses de invierno las especies de aves marinas australes utilizan esta zona como sitio de alimentación y crianza, esta área se convierte en un lugar prioritario para la conservación de las aves. Si bien las especies registradas en el área presentan, en general, un amplio rango de distribución geográfica, la presencia de las principales colonias de nidificación para el pingüino de Humboldt, yunco, piquero y otras aves marinas y terrestres hacen de este lugar único en las costas de nuestro país.

Mamíferos marinos

La presencia de 21 especies de mamíferos marinos y entre ellos, la colonia de delfines nariz de botella residente del área, convierten a la zona de la R. N. Pingüino de Humboldt en el *hot spot* más importante de la zona norte y central de Chile para la observación, estudio y conservación de estos taxones. En este sentido, sólo podría compararse con el Golfo de

Corcovado en la X Región y el Parque Marino Francisco Coloane en la XII Región. Sin embargo, en relación a la observación de mamíferos marinos ninguno de los lugares antes mencionados poseen la riqueza y las condiciones ambientales de la zona de la bahía grande de Coquimbo, sumado además a que los demás sitios sólo son accesibles durante el verano. El área de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt presenta características como la antes mencionada riqueza de especies, pero además se debe sumar un clima templado y condiciones de navegación óptimas durante la mayor parte del año.

4.2.3

Representatividad de Especies de Importancia Ecológica

El área representa más de 10 especies para cada categoría de Especies de Importancia Ecológica propuestos por Oceana (sólo se encuentran menos para el fitoplancton, pero el número de estas especies parece estar subestimada dada la falta de información científica) y más del 50% de ellas son especies consideradas como vulnerables. Sin embargo, este porcentaje se genera por la alta presencia de grupos amenazados a nivel mundial como los cetáceos, los tiburones y las aves marinas.

Por otro lado, el WCS/WWF -en cooperación con el proyecto GEF Marino, la CONAMA y talleres con científicos y organizaciones ambientales- establecieron criterios para evaluar la importancia ecológica de especies, hábitats y áreas. En el último informe de estas ONG's sobre la identificación de áreas marinas y costeras en la Patagonia (Vila et al., 2010) se nombra un total de 53 especies (u objetos) de conservación. Entre ellos, de manera similar a esta propuesta de Oceana, se encuentran 12 especies de cetáceos, 20 especies de aves, 12 de peces y 9 especies de invertebrados. Dentro de cada grupo se encuentran

representantes con funciones ecológicas similares a aquellas especies nombradas en esta propuesta, incluyendo algunas especies presentes en el norte, como las ballenas, delfines y lobos marinos, el pingüino de Magallanes y el yunco de los canales, la merluza austral, la sardina fueguina, el chancharro, el langostino de los canales y corales de aguas frías (scleractinias), por nombrar los más importantes.

La tabla 18 presenta el resumen de las Especies de Importancia Ecológica del área. Aparte del alto porcentaje de especies vulnerables, se puede concluir que el área – rica en especies típicas de la zona centro-

norte- representa una alta diversidad de funciones ecológicas de la vida marina en el SCH.

*Tabla 18
Representatividad de las 112 Especies de Importancia Ecológica para la Conservación (EIC) ordenadas por Categoría de Importancia:**

** En esta tabla se consideran, dentro de cada categoría, a las especies identificadas como de Alta Importancia Ecológica para la Conservación. Por lo tanto, algunas especies aparecen dentro de diferentes categorías según su rol ecológico.*

Categoría		Comentario	Número total de especies
Especies vulnerables	VU	8 especies de Mamíferos 40 Especies de Aves Krill (<i>Euphausia mucronata</i>), considera vulnerable a nivel mundial 3 especies de Langostinos (fuerte explotación pesquera) 18 especies de CONDRICHYTES 6 especies de peces pelagicos sobre-explotados	76
Especies de forraje	FO	Zooplancton: 9 especies de Copepodos, 1 especie de Krill dominante 5 especies de Peces: (anchoveta, sardina común, sardina española, jurel, merluza) Bentos: 3 especies de Langostinos	18
Especies bioingenieros	BI	4 especies de Macroalgas 15 especies de Hidrocorales - Esponjas	19
Productores primarios	PP	Biomasa significativa de fitoplancton con zona de retención al sur de islas Choros-Damas; Por lo menos 6 especies de microalgas importantes	6
Recurso pesquero	RP	3 especies de Invertebrados moluscos 3 especies de langostinos/camarones 6 especies de Peces	12

4.2.4

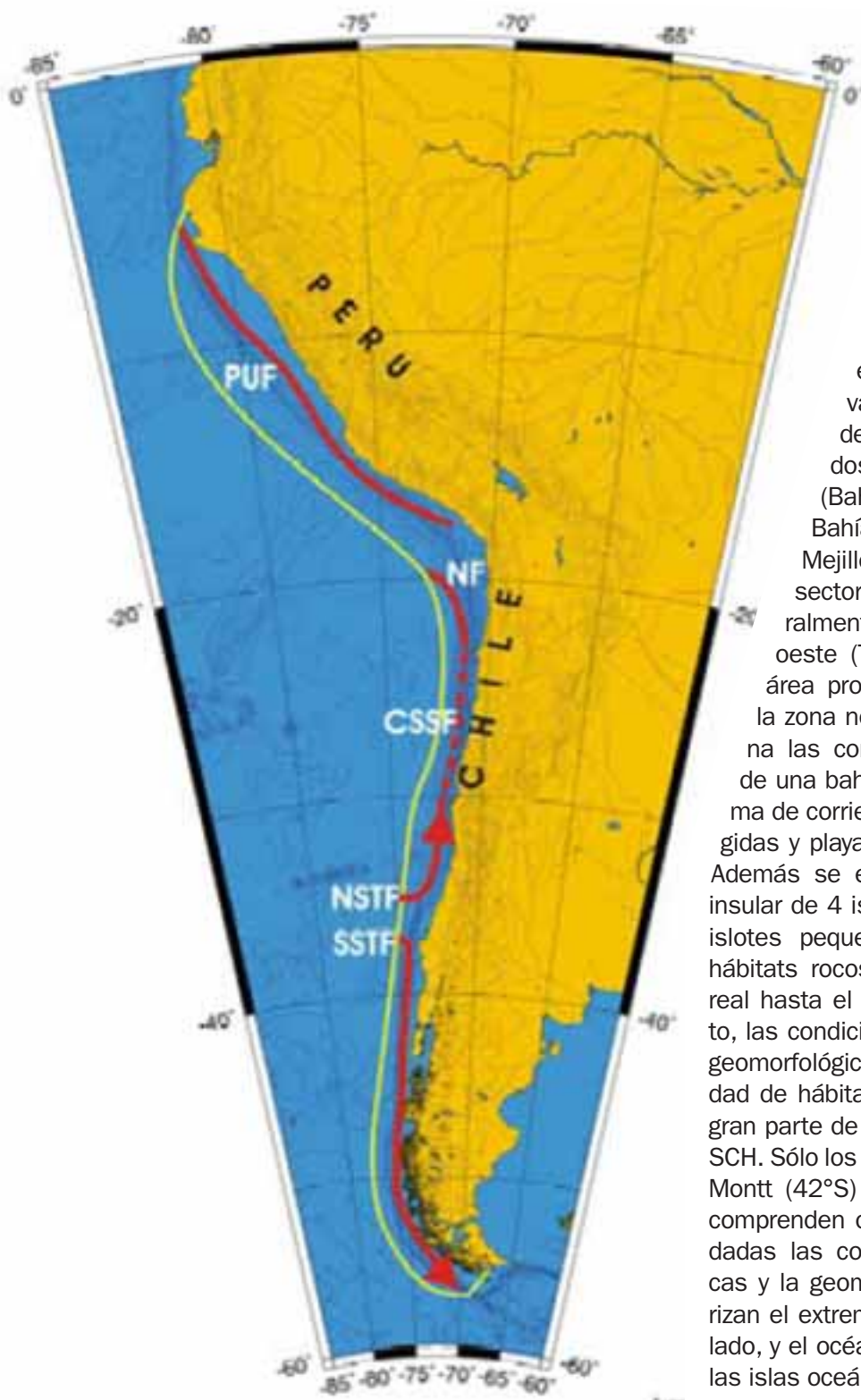
La Representatividad Ecológica de los Hábitats y del Área Total

El SCH comprende un área total de 2.619.386 Km². El área propuesta, de 3.445 km², se encuentra dentro del subsistema CSSF (*Chilean Shelf Slope Front* o Frente de la plataforma continental de Chile)

continental de Chile) (Figura 28: www.seaaroundus.org).

Figura 28: CSSF (*Chilean Shelf Slope Front* o Frente de la plataforma continental de Chile)

Figura 28: Sistemas grandes de corrientes marinas dentro del SCH (según www.seaaroundus.org)



La línea costera del CSSF se caracteriza por un borde costero extendiéndose generalmente en forma de una línea recta en dirección norte-sur, interrumpido por algunas bahías con su propio sistema de corrientes, afectando el transporte de larvas y el reclutamiento de peces e invertebrados entre los 40° y 18°S (Bahía de Concepción, Bahía de Coquimbo, Bahía Mejillones), y en algunos sectores con costas generalmente expuestas al oleaje oeste (Thiel et al., 2007). El área propuesta corresponde a la zona norte del CSSF y combina las condiciones ambientales de una bahía con su propio sistema de corrientes, con playas protegidas y playas expuestas al oleaje. Además se encuentra un conjunto insular de 4 islas grandes y algunos islotes pequeños, donde dominan hábitats rocosos desde el intermareal hasta el submareal. Por lo tanto, las condiciones oceanográficas y geomorfológicas generan una diversidad de hábitats representativo para gran parte de la costa de Chile y del SCH. Sólo los fiordos al sur de Puerto Montt (42°S) y las islas oceánicas comprenden otros tipos de hábitats dadas las condiciones oceanográficas y la geomorfología que caracterizan el extremo sur de Chile por un lado, y el océano profundo rodeando las islas oceánicas por otro lado.

Los ecosistemas marinos del SCH se caracterizan por la presencia de hábitats críticos para 4 especies de peces pelágicos (la anchoveta, la sardina, el jurel y la caballa) aportando el 20% de las capturas de peces pelágicos en el mundo (Sea Around Us, 2007) y en el área propuesta estos peces también se encuentran en biomasa notable, donde destaca la abundancia de la anchoveta. Considerando que las condiciones bióticas (temperatura, salinidad y alimento planctónico) favorecen la presencia de adultos, larvas y reclutas, el área se puede denominar un hábitat crítico para la anchoveta. Más aún, considerando que la presión pesquera es menor en comparación a otros sectores del CSSF, toda el área entre la isla Chañaral y Coquimbo se puede considerar como un hábitat importante para la anchoveta, la que a su vez mantiene a sus depredadores que se encuentran también en gran abundancia (como los pingüinos, otras aves y algunas especies de mamíferos y peces carnívoros). La biomasa de la anchoveta es quizás fundamental para mantener la biomasa de estos recursos en sectores vecinos que son explotados.

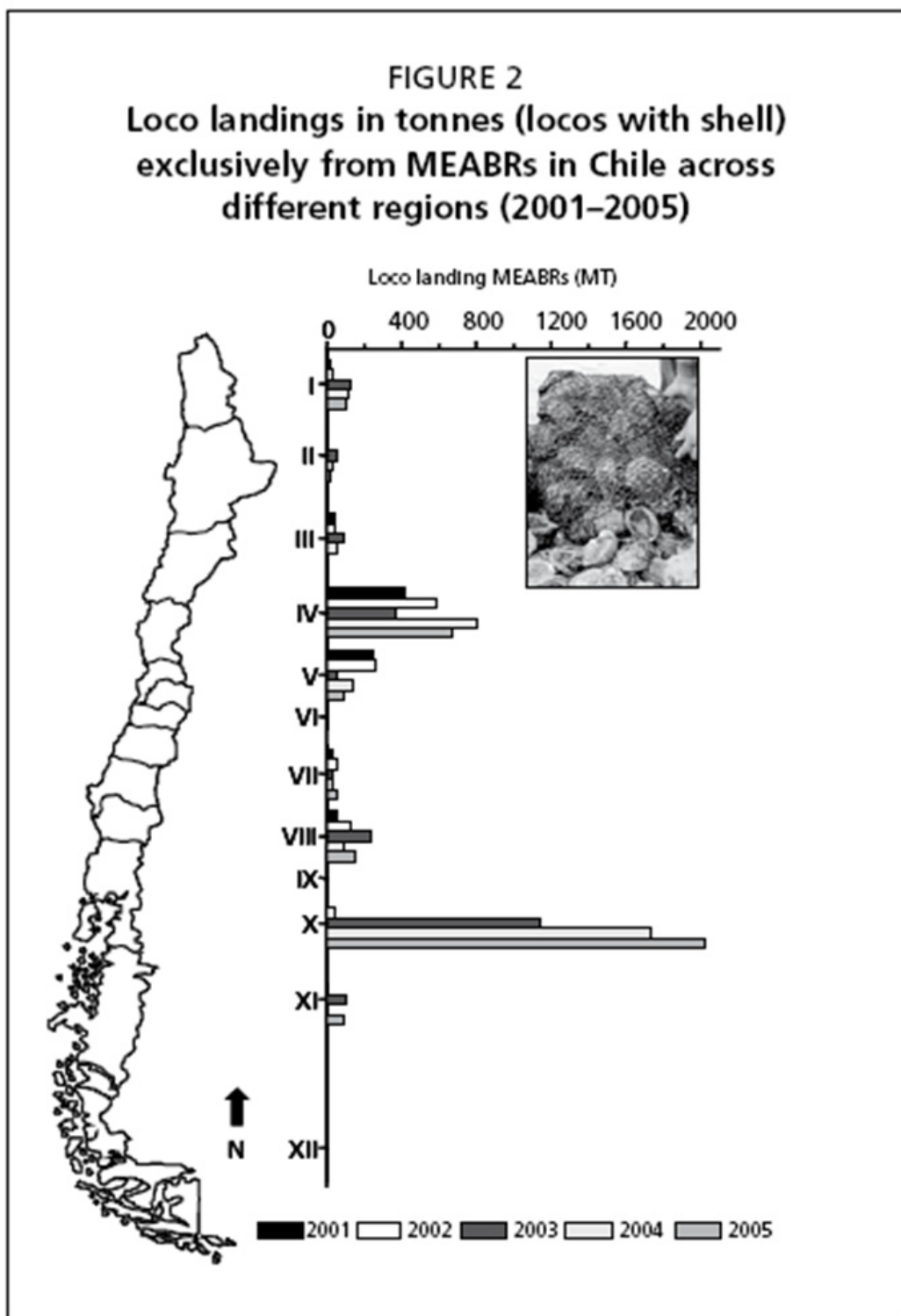
Otra característica del SCH es la abundancia de mamíferos y aves marinas (Arntz & Fahrbach, 1991) y entre ellos destaca la presencia de las aves guaneras (*Phalacrocorax bougainvillii*, *Sula variegata* y *Pelecanus thagus*) y la presencia de grandes poblaciones de pingüinos, como el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), esta última especie endémica del SCH (Weichler et al., 2004). El área, con sus islas, ofrece el espacio adecuado para la nidificación y la riqueza de alimento en los alrededores, y constituye el hábitat ideal para mantener exitosamente las poblaciones de estas aves, lo cual explica la presencia de las poblaciones más grandes del pingüino de Humboldt en todo el SCH y la riqueza de aves marinas en comparación con otros sectores del CSSF. La avifauna del área representa el 27% de las especies de aves marinas presentes en Chile. La presencia de colonias

de lobos marinos es otra característica del área, siendo éstos depredadores tope del SCH, similar a los pingüinos, en relación a la alta abundancia.

Dentro de los hábitats bentónicos destacan los sectores con fondos duros. Desde el intermareal hasta el submareal de las islas y de la costa se encuentran numerosos sectores con bosques de macroalgas, representando el hábitat más destacado las costas rocosas expuestas del CSSF (Ojeda y Santelices, 1984), dado su importancia ecológica (Dayton, 1975a). En estos sitios se encuentra también el loco *Concholepas concholepas*, recurso bentónico objetivo de la pesca artesanal en la costa central hasta el norte, siendo las capturas de la IV Región en gran parte generadas en el área entre islas Choros-Damas hasta Caleta Hornos un porcentaje alto de las capturas anuales del país y el 60% de toda la región (Castilla y Gelcich, *FAO Fisheries Technical paper*, 2008, pp. 441-451; Figura 29).

Otro hábitat de bio-ingenieros son las plataformas rocosas alrededor de las islas con sus jardines de gorgónidos y otros corales, acompañados generalmente por anémonas de mar y esponjas, siendo este hábitat más conocido en los alrededores de la Isla de Pascua o del Archipiélago de Juan Fernández. Probablemente aún no han llamado la atención por no presentar un valor económico, sin embargo en el caso de los gorgónidos, son especies caracterizadas como “vulnerables” según IUCN y su hábitat representa un elemento típico de ecosistemas marinos vulnerables. En otros lugares a lo largo de la costa chilena, con presencia de bancos o jardines de corales, existe una fuerte amenaza por parte de la pesca de arrastre industrial, como por ejemplo en el Bajo O’Higgins, los montes submarinos alrededor de Juan Fernández, o en la plataforma continental del extremo sur.

Figura 29: Capturas de loco (*Concholepas concholepas*) en AMERBs (mil toneladas) a lo largo de la costa chilena según Castilla y Gelcich, FAO fisheries technical paper, 2008, pp. 441-451



Finalmente, para evaluar la representatividad e importancia del área para la conservación y un manejo sostenible de la diversidad marina y sus recursos, se debe analizar la representatividad del área a una escala global que permita una valoración de la importancia de las especies presentes y sus hábitats para los ecosistemas marinos en general y no sólo dentro de una (eco) región o del país; más aún teniendo en cuenta que el área forma parte del ecosistema del SCH. Oceana, por su parte, propone una evaluación sumando los criterios aplicados a nivel de especies y de hábitats en la caracterización de Áreas Importantes para la Conservación (AIC's), considerando que los ecosistemas están conectados o por lo menos relacionados (por ejemplo bajo la influencia de un sistema de corrientes como en el SCH), no son homogéneos, presentan variaciones de diversidad, productividad o de la estructura de hábitats presentes. Como señalan Lubchenco *et al.* (2003), los beneficios de una reserva marina deben incluir la protección de hábitats, la conservación de la biodiversidad, la protección de los servicios ecológicos, la recuperación de poblaciones y especies sobre-explotadas, exportar individuos a áreas explotadas y también asegurar el ambiente para las ciencias, la educación, recreación e inspiración.

Creemos que el área propuesta representa y reúne todas las características mencionadas anteriormente. Aplicando 12 categorías para valorizar la importancia ecológica para la conservación, el sector comprendido entre isla Chañaral e islas Pájaros, comprende hábitats que representan todas estas categorías (excepto la presencia de un estuario grande).

Tabla 19

Áreas de Conservación Propuesta Oceana	Justificación	La Higuera - Chañaral
Sustratos duros de alta complejidad de estructuras - arrecifes rocosos	Fundamental para mantener la presencia de especies de bio - ingenieros (invertebrados) como corales/ esponjas y su fauna acompañante y mantener la diversidad	Alrededor de las plataformas de las islas Chañaral, Choros-Damas y Pájaros
Habitats de macroalgas (bosques)	Importante como Áreas de Crianza para especies de distintos niveles tróficos	Alrededor de las plataformas de las islas Chañaral, Choros-Damas y Pájaros y en gran partes de las playas
Habitats de especies sobre explotadas	Conservación y/o recuperación de especies con importancia económica	Hábitat de los fondos arenosos de 3 especies de langostinos
Habitats críticos de depredadores tope (mamíferos-aves-tiburones)	Proteger y/o conservar y/o recuperar especies clasificadas como amenazadas o en peligro de extinción	Al norte de isla Chañaral y entre Choros-Damas hasta isla Pájaros
Zonas de surgencia	Garantizar la alta riqueza de nutrientes y el funcionamiento de todos los elementos de las cadenas tróficas	Frente a Punta Choros
Habitats y agregaciones de especies de forraje	Garantizar la fuente alimenticia para los depredadores topes (vertebrados/ invertebrados) y recursos marinos	Todo el área
Corredores de migración de depredadores tope (mamíferos-aves-tiburones)	Esencial para la reproducción y el reclutamiento	Todo el área
Áreas de agregaciones de depredadores topes (áreas reproductivos y/o de alimentación)	Proteger y/o conservar y/o recuperar especies clasificadas como amenazadas o en peligro de extinción	El sector entre Choros-Damas hasta Coquimbo
Estuarios	Proteger y conservar la riqueza biológica de especies (de aguas saladas hasta aguas dulces). Se consideran los estuarios como los habitats más productivos del mundo	No hay
Áreas de alta diversidad	Protección y conservación de especies (gen pool/reproductores)	Todo el área en el pelágico y los sustratos de fondos duros de las islas y de las playas
Áreas de alta producción primaria	Proteger y/o conservar y/o recuperar áreas de alta riqueza de nutrientes que garantizan el funcionamiento de todos los elementos de las cadenas tróficas	Todo el área
Áreas de alta biomasa de infauna	Proteger y/o conservar y/o recuperar especies importantes como alimento para especies bentónicas y/o bento demersales	Información no disponible

4.3 EXCLUSIVIDAD

El sistema marino constituido por las islas Choros, Damas y Chañaral, ubicado en las comunas de La Higuera (IV Región) y Freirina (III Región), es un sistema representativo de la zona de transición templada del Sistema de la Corriente de Humboldt (SCH) y posee numerosas características que lo hacen particularmente interesante para desarrollar iniciativas de conservación en la costa de Chile:

- 1) Físicamente se encuentra en una zona donde hasta ahora el impacto de la actividad antrópica es limitado, al no existir grandes centros urbanos o industrias en sus cercanías.
- 2) Es el hábitat de numerosas especies emblemáticas y amenazadas (IUCN, 2006) como el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), el chungungo (*Lontra felina*), el yunco (*Pelecanoides garnotii*) y la especie emblemática, el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*).
- 3) Es un área afectada por una surgencia permanente, y por lo tanto altamente productiva.
- 4) Es una zona con altas densidades, tasas de retención y reclutamientos de larvas de especies de gran importancia comercial y comunitaria como la anchoveta *Engraulis ringens* y el loco *Concholepas concholepas*,
- 5) Es una de las zonas con mayores tasas de desembarque de pesquerías bentónicas de la región, responsable del 60% del desembarque de loco de la IV Región,
- 6) Es un área de interés turístico, con visitantes concentrados durante el período estival, y que posee gran potencial para el desarrollo de actividades eco-turísticas,

considerando el aumento exponencial del número de visitantes en los últimos años, los que han llegado a cerca de 30.000 en el 2009 según la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

- 7) Existen comunidades de pescadores en el sector que dependen tanto de las actividades pesqueras como de los ingresos obtenidos a partir de las actividades turísticas.

La mayor porción terrestre de las islas constituye la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, administrada por CONAF. La falta de protección marina hasta hace poco era una amenaza para numerosas especies como el chungungo, el pingüino de Humboldt y otras especies de aves marinas, que utilizan los ambientes terrestres para sus madrigueras y nidos, y la porción marina para actividades como alimentación y reproducción. La reciente declaración de la “Reserva Marina Islas Choros-Damas” y de la “Reserva Marina Isla Chañaral”, bajo la tuición de Sernapesca, constituye un gran aporte para conservar la estructura de las comunidades marinas representativas del SCH, ayudar al manejo y recuperación de numerosos recursos bentónicos (como por ejemplo el loco, lapa y el erizo rojo) y proteger especies emblemáticas como el delfín nariz de botella, el chungungo y el pingüino de Humboldt.

Hasta la fecha, el Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) Isla Grande de Atacama, con una superficie marina de 3.549 ha (35,49 km²) es la única contribución de Chile a la conservación de ecosistemas marinos del SCH. Actualmente sólo un 0,1% de la superficie de 2,5 millones de km² del SCH se encuentra protegido, encontrándose la mayor contribución en Perú, donde en el año 2009 se creó la tercera AMCP del país y la primera AMCP con la Reserva Nacional

“Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras”, un área de 140.833 ha (1.408 km²) con un total de 22 islas o grupos de islas y 11 cabos o puntas y sus alrededores.

El AMCP-MU La Higuera/Isla Chañaral será entonces la AMCP más grande del SCH y aumentará la superficie de conservación de estos ecosistemas marinos únicos del mundo en su riqueza y diversidad a un 0,2%, convirtiéndose en la AMCP-MU más grande de todo el sistema (Tabla 20). En este sentido, la creación de la AMCP-MU La Higuera/Isla Chañaral será una contribución importante por parte del Estado chileno a la conservación de los ecosistemas y, por otro lado, ayudará a cumplir el compromiso de conservar al año 2012 un 10% de la superficie marina según los acuerdos alcanzados a partir de la Convención de Diversidad Biológica.

Esta área es una de las más importantes del gran ecosistema de la corriente de Humboldt (*Large Marine Ecosystem, LME*), que ha sido definido como uno de los 10 LME con alta prioridad para ser protegido en el mundo (Boersma et al. (2004).

Desde el punto de vista biológico/ecológico y pesquero el área destaca por ser un ecosistema marino auto-sustentable: hay índices que revelan que las biomásas de especies claves e importantes como la anchoveta o el loco representan poblaciones independientes de aquéllos distribuidos más al norte o sur del área, dada la retención de nutrientes al sur de las islas Choros-Damas (C. Gaymer/UCN, *comm. pers.*). La existencia de poblaciones separadas dentro del área se confirma por la alta abundancia de larvas y de reclutas de la anchoveta y de loco (ver Figuras 26 y 27). Además se puede asumir que la riqueza planctónica y el reclutamiento de la anchoveta en el área sustenta otras poblaciones de adultos más al norte o al sur, donde existe una fuerte presión pesquera sobre este recurso y por lo cual el área destaca como un hábitat crítico de peces de la zona centro-norte del país, considerando el rol fundamental de esta especie en la cadena trófica pelágica.

El área ofrece una diversidad de especies mucho mayor que el único AMCP-MU chileno dentro del SCH de la Isla Grande de Atacama, especialmente de aves y mamíferos marinos (Tabla 21). Sin embargo, la dimensión de la

Área	Superficie (Km2)	% de superficie del SCH (2.500.000 km2)
Propuesta AMCP-MU La Higuera	3445	> 0,1 (0,13)
AMCP-MU Isla Grande de Atacama	35	< 0,001 (0,0014)
CHILE total		
AMCP-MU Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras	1408	> 0,1 (0,56)
Área Marina conservada total (con un AMCP-MU La Higuera / Chañaral)	4888	0,2

Tabla 20: Contribución de AMCP's a la conservación marina del SCH

AMCP-MU Isla Grande de Atacama es mucho menor que el área propuesta, especialmente en lo que respecta a la parte marina.

Tabla 21: Comparación AMCP-MU La Higuera – Isla Grande de Atacama

(actualmente usado para este tipo de análisis a nivel mundial y también en el GEF Marino) sobre una amplia base

	Propuesta AMCP-MU La Higuera	AMCP-MU Isla Grande de Atacama
Superficie marina	344.500 ha 3445 km ²	3.549 ha 35 km ²
Especies bentónicas (invertebrados, macroalgas, peces)	255	164
Aves marinas y terrestres	122	85
Mamíferos marinos	21	3

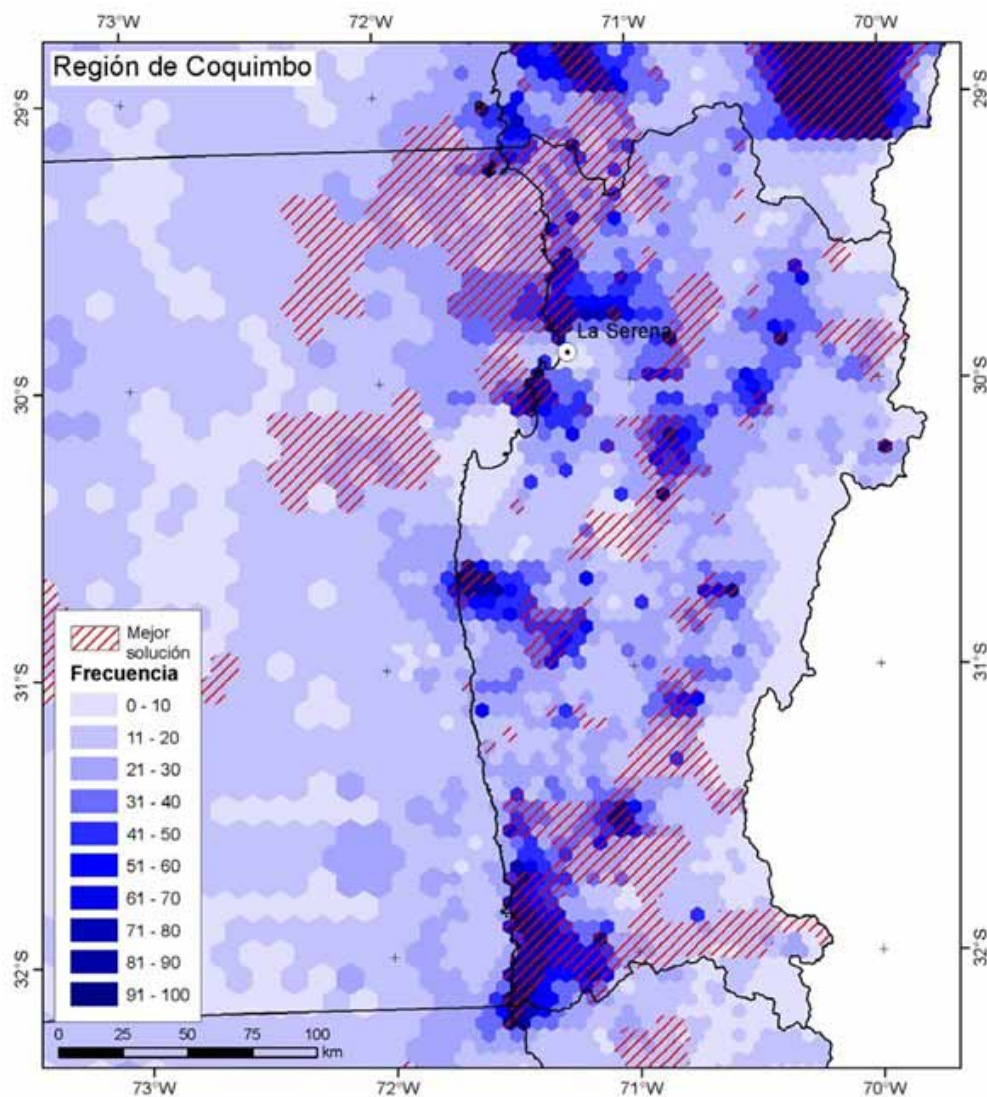
El área se caracteriza no sólo por una alta diversidad de aves y mamíferos marinos, sino por el alto porcentaje de especies vulnerables, algunas incluso declaradas en peligro de extinción en ambos grupos, donde destaca la existencia de la colonia más grande del mundo del pingüino de Humboldt. Además será la única AMCP-MU de todas las áreas de conservación marina del país (incluyendo reservas naturales) donde se reúne la presencia de especies importantes para la conservación con la abundancia de recursos pesqueros de importancia, lo cual transforma el área en una zona de alto valor socio-económico.

Cabe señalar que el recién redactado informe final del proyecto “Estudio de Análisis de Omisiones y Vacíos de Representatividad en los Esfuerzos de Conservación de la Biodiversidad en Chile (GAP-Chile 2009)”, elaborado por un equipo de científicos multidisciplinarios de la Corporación Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) selecciona -dentro de la IV Región de Coquimbo- al área de esta propuesta como una zona prioritaria para formar parte de un sistema de áreas protegidas desde el norte al sur del país (Squea *et al.*, 2010). La importancia de estos resultados radica en que éstos son el respaldo estadístico de esta propuesta de AMCP-MU, considerando que los científicos aplicaron el programa computacional Marxan

de datos tanto de especies como de hábitats marinos y terrestres en todo el país (Figura 30). Los resultados de este tipo de análisis respetan el hecho de que dentro de una gran área (como un país/continente/océano), un sitio contiene el mayor número de objetos de conservación importantes (especies/hábitats) de la ecorregión que representa, con alta importancia de conservación en base a criterios ampliamente reconocidos, tales como las categorías propuestas por la IUCN.

Destaca que en un sólo sector, entre isla Chañaral y las islas Choros-Damas, se pueden observar ballenas, delfines, pingüinos y otras aves en conjunto, siendo este sector accesible desde cualquier caleta del área. En contraste, la AMCP-MU Isla Grande de Atacama o la AMCP Francisco Coloane en la Patagonia, poseen como atractivos turísticos a los pingüinos y/o ballenas, pero nunca en abundancias y frecuencias tan altas y en conjunto, como en el área propuesta. Además los arrecifes rocosos alrededor de cada isla con jardines de corales, anémonas de mar y peces representan un lugar único para el ecoturismo de buceo, comparable sólo con lugares como Isla de Pascua o el Archipiélago de Juan Fernández, ambos alejados de la costa chilena.

Figura 30: Propuesta de áreas prioritarias para ser protegidas en la IV Región (mejor solución) en base al programa de Marxan (resultado del proyecto GAP 2009, Squea et al. 2010)



reproducción de aves y mamíferos marinos.

4.4 Porción terrestre de playas y dunas en la costa continental

4.4.1 Antecedentes

Dada la presencia y alta importancia ecológica de las aves marinas, esta propuesta incluye – tal como se menciona en los capítulos anteriores- la fracción terrestre de islas e islotes, justificando estos lugares como parte de los hábitats críticos para la

Además se solicita la incorporación de una franja costera frente al área marina donde existen varios sitios recomendados por los científicos como sitios prioritarios de conservación y complejos de dunas. Estas dunas poseen una alta importancia ecológica y además representan una zona de protección natural del borde costero, absorbiendo directamente la energía de las olas del mar y de los vientos -contribuyendo así a disminuir el efecto

de la erosión- y aportando, a su vez, arena a las playas. ambientales.

Aparte del valor ecológico, la incorporación de una porción terrestre significa una zona importante de amortiguación para una futura AMCP-MU. El concepto de zona de amortiguación alrededor de áreas protegidas se encuentra mencionado en el numeral iv del “Protocolo Para la Conservación y Administración de las Áreas Marinas Costeras del Pacífico Sudeste (1989)”, firmado por Chile en Paipa, Colombia, y promulgado a través del Decreto N° 827 del año 1995. En este protocolo se indica como obligación de los países firmantes el establecimiento de “Zonas de Amortiguación alrededor de las áreas protegidas”, con el objeto de excluir actividades que puedan producir daño a sus valores

Información acerca de la Biodiversidad y Ecosistemas Terrestres de la Región de Coquimbo se encuentra en la publicación de Cepeda-Pizarro *et al.* (2000), y Squeo *et al.* (2001), a su vez, redactaron el “Libro Rojo de la Flora de la Región de Coquimbo y de los Sitios Prioritarios para su Conservación”. Posteriormente Squeo *et al.* (2008) publicaron el “Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama”, una iniciativa financiada por el Gobierno Regional de Atacama, bajo la responsabilidad de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) asociada con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). En este documento se indican los antecedentes

y argumentos principales para luego identificar sitios prioritarios para la conservación en la Región de Atacama, incluyendo un catálogo de especies de la flora y fauna.

Finalmente, es importante destacar que la incorporación de una franja terrestre forma parte de los sitios prioritarios para una AMCP-MU, propuestos por CONAF-Sernapesca (Figura 1) y en la microzonificación aprobada por la CRUBC y la CNUBC, de la cual se entregan más antecedentes en el capítulo de aspectos socioeconómicos.

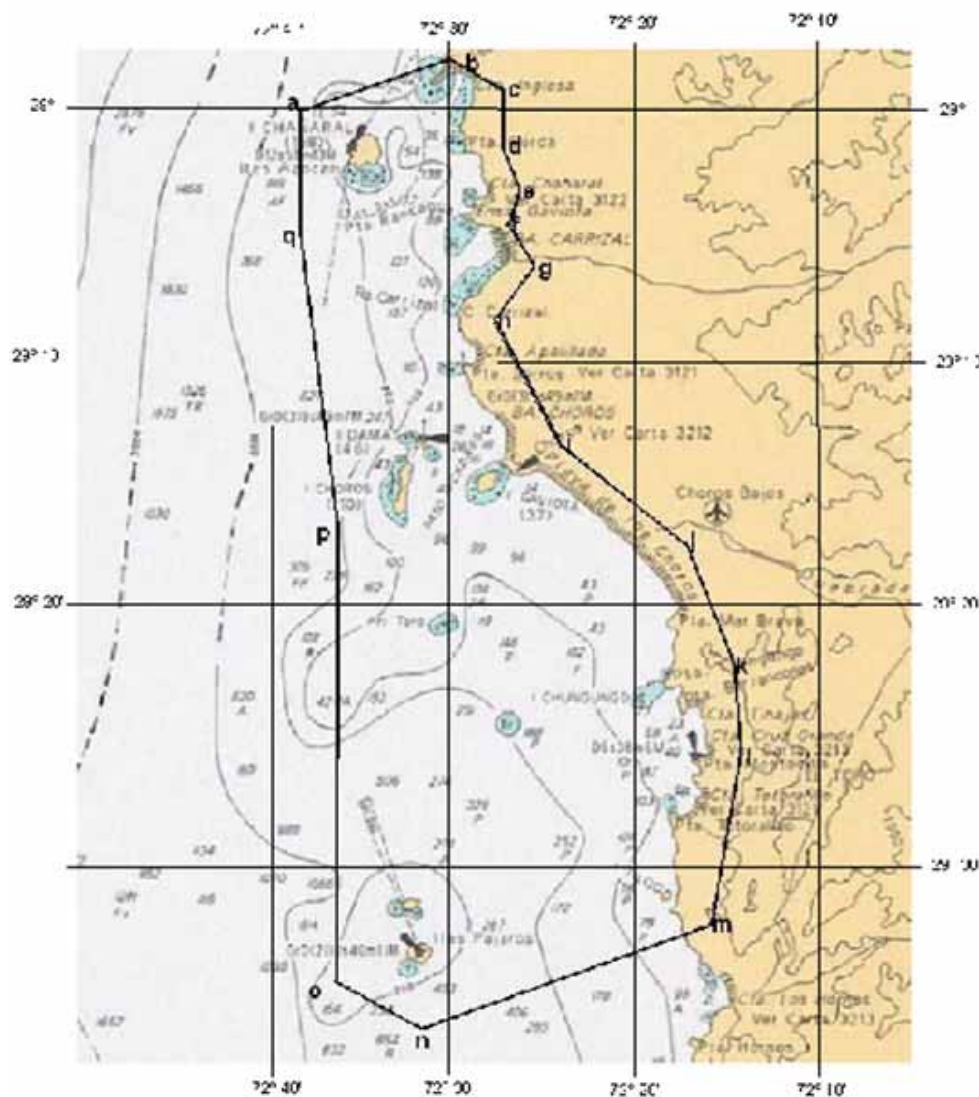
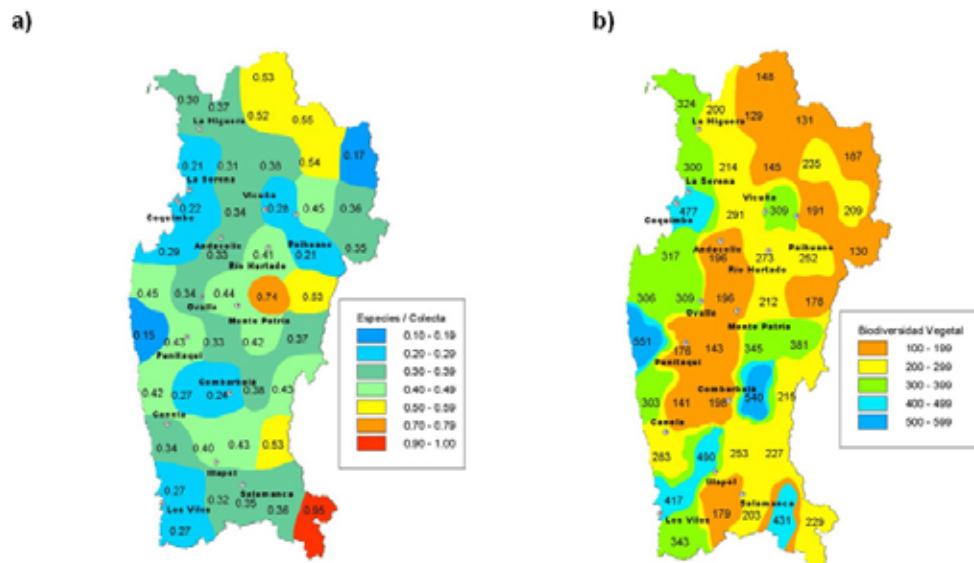


Figura: Área propuesta para una AMCP-MU por parte de la CONAF-SERNAPESCA.

Diversidad de Especies y Hábitats

La justificación ecológica para la incorporación de la franja costera terrestre se basa principalmente en la diversidad de la flora terrestre, sin embargo, también se encuentran diversas especies de animales (por lo general aves y roedores pequeños) y también se han registrado 8 especies de reptiles, todos ellos considerados con problemas de conservación. Squeo *et al.* (2001) indican la presencia de 324 especies de plantas vasculares nativas en el borde costero de la comuna de La Higuera (Figura 2) y, entre ellos, el 19% tiene problemas de conservación. La zona sur de la Región de Atacama posee un 5 a 10% de especies de plantas con problemas de conservación y una alta concentración de endemismos (Letelier *et al.*, 2008) y destaca su fauna de vertebrados (Ramírez de Arellano *et al.*, 2008). En esta zona, el sitio prioritario Carrizalillo forma parte del portafolio de conservación para Atacama (Squeo *et al.*, 2008).

Figura 2: Biodiversidad vegetal y especies con problemas



de conservación en la IV Región Squeo et al. (2001).

a) Número de especies vegetales / Número de colectas en áreas de 900 km²

b) Biodiversidad vegetal

Flora

Según Cavieres et al. (2001) el sector entre el Cerro Juan Soldado y Punta de Choros representa un 73% de las especies de plantas endémicas de Chile y un 8% de las plantas endémicas de la Región de Coquimbo.

La flora terrestre de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt destaca con 58 especies, de las cuales 12 tienen el límite norte o sur de su distribución geográfica en estas islas (Arancio & Jara, 2007). Además, el 28% de las especies presentan problemas de conservación, tres de ellas están en la categoría “en peligro” (*Alstroemeria philippii*, *Chorizanthe franquenioides* y *Solanum albiflorum*) y 13 “vulnerables” (Arancio & Jara, 2007 y Squeo et al., 2001). Entre las especies endémicas de la Región de Coquimbo, con muy alto riesgo de extinción -“en peligro”- se encuentran la varilla *Adesmia littoralis*, la *Calceolaria picta* y el lucumillo *Myrcianthes coquimbensis*.

Fauna

Estudios sobre la diversidad de la

fauna en los complejos de dunas son entregados por el proyecto FPA-04-007-05 de la Universidad de La Serena. Para el complejo de dunas de Los Choros se indican que las aves contribuyen con el 81% de las especies presentes, los mamíferos con un 11% (con 17 especies) y los reptiles con el 8% de las especies (Zuleta & Hiriart; ver citación dentro de la Figura 6). Las 8 especies de reptiles presentes (*Liolaemus atacamensis*, *Liolaemus nitidus*, *Liolaemus lemniscatus*, *Liolaemus zapallarensis*, *Callopistes palluma*, *Homonota* (=Garthia) *gaudichaudii*, y *Tachymenis chilensis*) se encuentran en estado vulnerable según el listado de IUCN. De acuerdo a la CONAMA, en toda la Región de Coquimbo se encuentran 21 especies de reptiles.

Según la CONAMA (CD de educación ambiental en la Región de Coquimbo), en la IV Región existen cerca de 63 especies de mamíferos, de los cuales 8 son endémicos (mayoritariamente roedores) y cinco introducidos. La CONAMA señala que el estado de conservación de los mamíferos es preocupante ya que en la categoría “en peligro de extinción” se encuentran las especies Chinchilla chilena (*Chinchilla lanigera*), zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), zorro chilla (*Pseudalopex griseus*), chungungo (*Lutra felina*), gato colo-colo (*Felis*

colocola), gato montés (*Felis guigna*), guanaco (*Lama guanicoe*) y el ratón topo (*Chelemys megalonyx*).

Para el sistema de dunas y el humedal de La Boca, Zuleta & Hiriart nombran la presencia de 11 especies de mamíferos, más 6 especies de micro-mamíferos. Entre ellos, destaca el zorro culpeo *Pseudalopex culpaeus* que es el segundo cánido vivo más grande de Sudamérica y el zorro mas grande de Chile. Actualmente se encuentra protegido por la Ley de Caza y es considerada una especie benéfica para el equilibrio de los ecosistemas naturales. Según la CONAMA, su estado de conservación es “Inadecuadamente Conocido” y, por otro lado, se encuentra “en peligro de extinción”. Otras especies fuertemente amenazadas y presentes en la costa son el guanaco, la chinchilla y el ratón topo, como se mencionó anteriormente.

En resumen, se puede concluir que en la franja costera – según los datos de la III Región- se encuentran por lo menos 4 especies de Alta Importancia Ecológica de mamíferos con estado de conservación “en peligro”, más las 8 especies de reptiles.

4.2.3 Especies de Importancia Ecológica para la Conservación

Considerando que el rol de las plantas terrestres es similar al de las microalgas y zooplancton, los conceptos propuestos para la categorización de Especies de Importancia Ecológica

para la Conservación en el ambiente marino, se puede aplicar efectivamente a las especies terrestres de la flora y fauna también. Además, se debe considerar que un número importante de las plantas vasculares son endémicas de la zona norte y que, por otro lado, muchas de ellas se encuentran con problemas de conservación, siendo este último un criterio importante para destacar el valor de su conservación y protección.

Especies de Plantas de Importancia Ecológica para la Conservación

Tabla 1a. Listado de especies de plantas vasculares en categoría “en peligro de extinción” en la Región de Coquimbo y presentes en la provincia de Elqui (basado en Squeo et al., 2001).

Forma de vida	Nombre científico	Nombre común
A	<i>Viola aurata</i> Phil.	Escarapela
H	<i>Calceolaria picta</i> Phil.	Argüenita pintada
H	<i>Galium leptum</i> Phil.	
H	<i>Peperomia doellii</i> Phil.	Congonilla
K	<i>Eriosyce kunzei</i> (C.F.Först.) Katt.	Viejito
K	<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	Copao
S	<i>Adesmia littoralis</i> Burkart	Varilla
S	<i>Chorizanthe frankenioides</i> J.Remy	Sanguinaria
HS	<i>Dennstaedtia glauca</i> (Cav.) C. Chr. ex Looser	Helecho
F	<i>Atriplex coquimbana</i> Phil.	
F	<i>Balsamocarpon brevifolium</i> Clos	Algarrobilla
FT	<i>Monttea chilensis</i> Gay	Uvillo
F	<i>Myrcianthes coquimbensis</i> (Barnéoud) Landrum et Grifo	Lucumillo
F	<i>Senecio coquimbensis</i> Phil.	
F	<i>Skytanthus acutus</i> Meyen	Cuerno de cabra
F	<i>Verbesina saubinetia</i> Klatt	
T	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Tara
T	<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. et G. Forst	Canelo
T	<i>Prosopis flexuosa</i> DC.	Algarrobo dulce

T= Árbol, F= Arbusto, S= Sufrutice, K= Cactácea, H= Hierba perenne, A= Hierba anual.

Especies de Vertebrados de Importancia Ecológica para la Conservación

de especies consideradas vulnerables y/o con problemas de conservación y la importancia de zonas de amortiguación para una AMCP-MU, podemos definir 4 áreas de importancia ecológica dentro de la franja costera:

	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación	Fuente
Reptiles	<i>Liolaemus atacamensis</i>		VU (según IUCN)	Zuleta y Hiriat
	<i>Liolaemus nitidus</i>		VU (según IUCN)	
	<i>Liolaemus lemniscatus</i>		VU (según IUCN)	
	<i>Liolaemus zapallarensis</i>		VU (según IUCN)	
	<i>Callopistes palluma</i>		VU (según IUCN)	
	<i>Homonota (= Garthia) gaudichaudii</i>		VU (según IUCN)	
	<i>Tachymenis chilensis</i>		VU (según IUCN)	
Mamíferos	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	zorro culpeo	EP (según IUCN)	CONAMA
	<i>Lama guanicoe</i>	guanaco	EP (según IUCN)	
	<i>Chinchilla lanigera</i>	chinchilla chilena	EP (según IUCN)	
	<i>Chelemys megalonyx</i>	ratón topo	EP (según IUCN)	

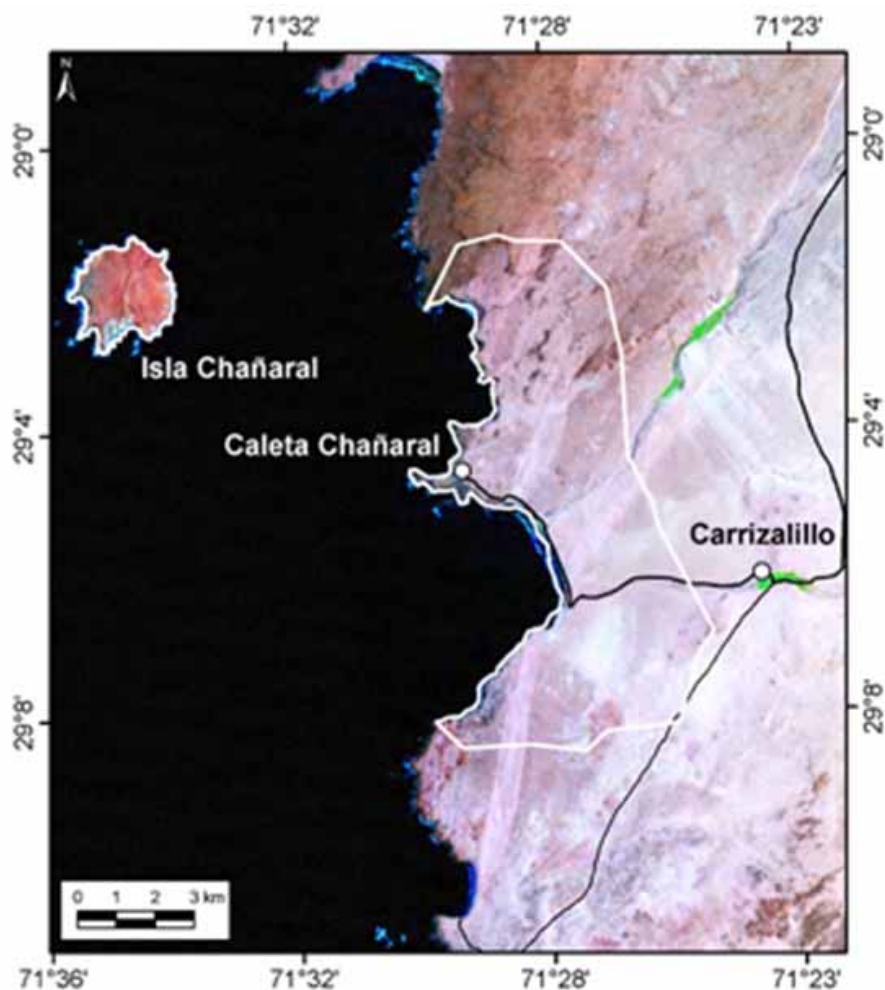
Tabla 1b: Listado de especies de vertebrados con problemas de conservación.

En total podemos identificar a lo menos 19 especies de plantas vasculares de Alta Importancia Ecológica, dado que ellas se encuentran en peligro de extinción y además hay 4 especies de vertebrados. Sin embargo, estas cifras se refieren sólo a la flora y fauna de la franja costera continental de la IV Región, basado en los estudios existentes. En dicha región, sólo existen hasta la fecha estudios publicados sobre la composición de la flora pero no sobre la fauna terrestre, por lo que es imposible generar un listado de la composición de especies para cada sector o sitio dentro del área propuesta. Sin embargo, los científicos señalan que existe una flora muy similar entre las regiones II y IV (Squeo *et al.*, 2008) y por eso se puede asumir que la mayoría de las especies de plantas (y la fauna asociada a ellos dentro de la franja costera de la propuesta) sufren de problemas similares a los de sus vecinos que habitan la costa de la Región de Coquimbo.

4.2.4 Sitios Ecológicos Importantes y Prioritarios para la Conservación

Tomando en cuenta la alta presencia

- El Sitio Prioritario Carrizalillo (III Región).
- El complejo de las dunas entre Caleta Mamani y Caleta Apollillado (regiones III y IV).
- El complejo de dunas de Playa Los Choros y el Humedal de Los Choros (IV Región).
- El sitio prioritario Cerro Juan Soldado (IV Región)



4.2.4.1 El Sitio Prioritario Carrizalillo

Figura 3: Ubicación geográfica del Sitio Prioritario Carrizalillo (según Squeo et al., 2008).

Según Squeo et al. (2008), el sector de Carrizalillo, ubicado en la costa de la comuna de Freirina, frente a la isla Chañaral (la que ya forma parte de la R.N. Pingüino de Humboldt) e incluye la Caleta Chañaral de Aceituno (Figura 3) se debe considerar como Sitio Prioritario para la Conservación, justificado por la presencia de 52 especies de plantas nativas con una especie en la categoría de amenaza y peligro de extinción y de 4 especies vulnerables. Squeo et al. (2008) identificaron este sector como el Sitio Prioritario Carrizalillo, que se extiende por una superficie de 53,7 km².



Figura 4: Franja costera con complejos de dunas entre Caleta Mamani y Caleta Apolillado.

4.2.4.2

El complejo de las dunas entre Caleta Mamani y Caleta Apolillado

Desde la caleta Mamani ($29^{\circ}6'S$), en el sur de la bahía Carrizal, hasta la caleta Apolillado (IV región, cerca de Punta Zorros; $29^{\circ}10'S$) se extiende un estrecho complejo de dunas

Según Squeo *et al.* (2001), y basado en el análisis de la diversidad y vulnerabilidad de la flora terrestre, en la IV Región de Coquimbo se encuentra un sitio con prioridad urgente para la conservación que corresponde al sector de “Punta Teatinos hasta Quebrada

Honda, incluyendo Isla Pájaros”. Dentro del sector número 1 de la Figura 5 destacan en la franja costera el área entre el cerro Juan Soldado hasta el sur de la comuna La Higuera y el complejo de dunas de Playa Los Choros, ubicado en el norte de la comuna La Higuera.

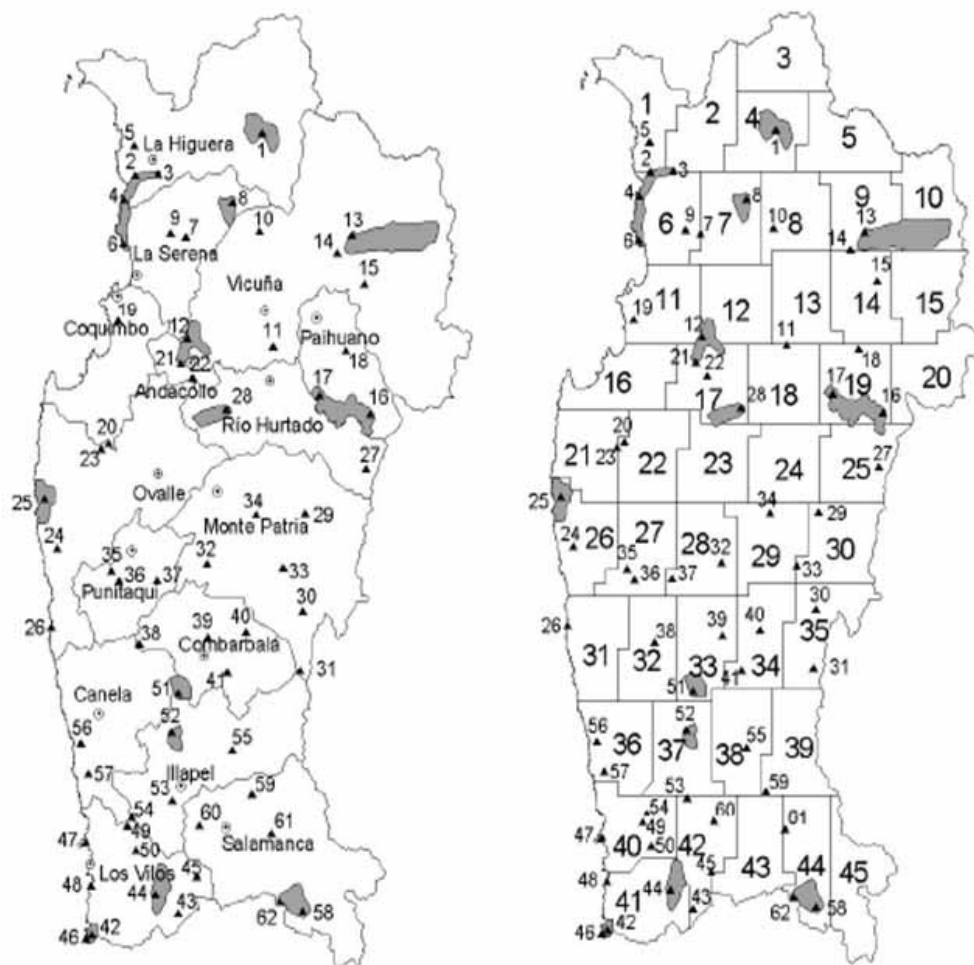
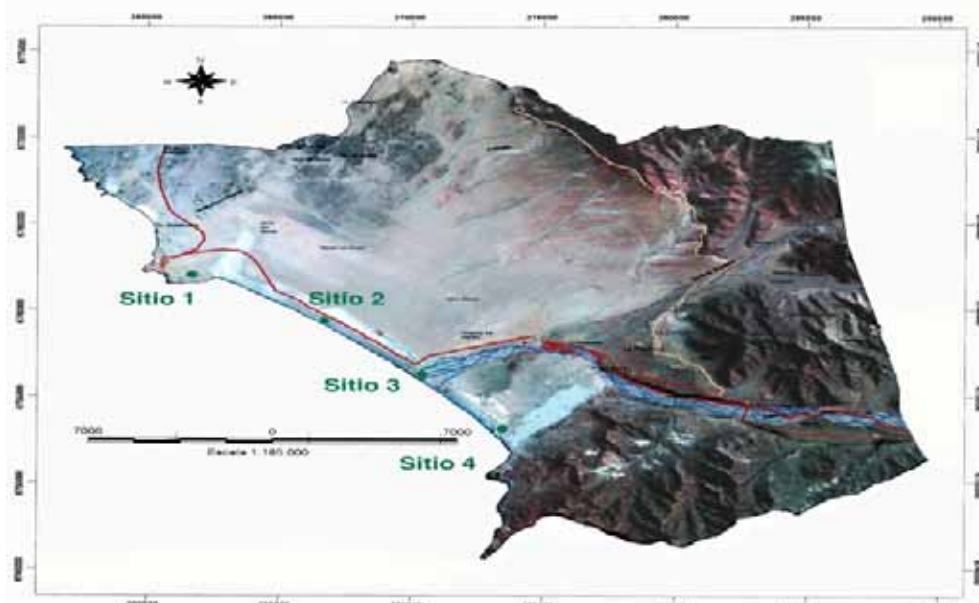


Figura 5: Localización de sitios prioritarios en la IV Región, según propuestas de la literatura, encuestas e identificados según el muestreo de terreno (Squeo et al., 2001):

a) Ordenados por comunas de la región

b) Ordenados por cuadrantes de 900 km².

Para la propuesta presente, el cuadrante relevante es aquel del número 1 de la comuna La Higuera.



4.2.4.3

El complejo de dunas de Playa Los Choros y el Humedal de Los Choros (IV Región)

En comparación con el complejo de dunas entre las caleta Mamani y Apolillado, este sector representa un sistema de dunas-humedal con la presencia del Humedal de La Boca (Figura 6). Este complejo de dunas y el humedal albergan una fauna que se compone en un 81% de aves, 11% de mamíferos y 8% de reptiles.

Figura 6: a) Sectores de dunas y del humedal Los Choros (sitio 3) en la IV Región

b) Impresiones de los sitios 1 a 4. Fuente: Presentación del proyecto FPA-04-007-05 de la Universidad de La Serena: "Biodiversidad y conservación de vertebrados del humedal de La Boca y dunas costeras de Los Choros"



(Zuleta & Hiriart, cortesía de Carlos Gaymer).

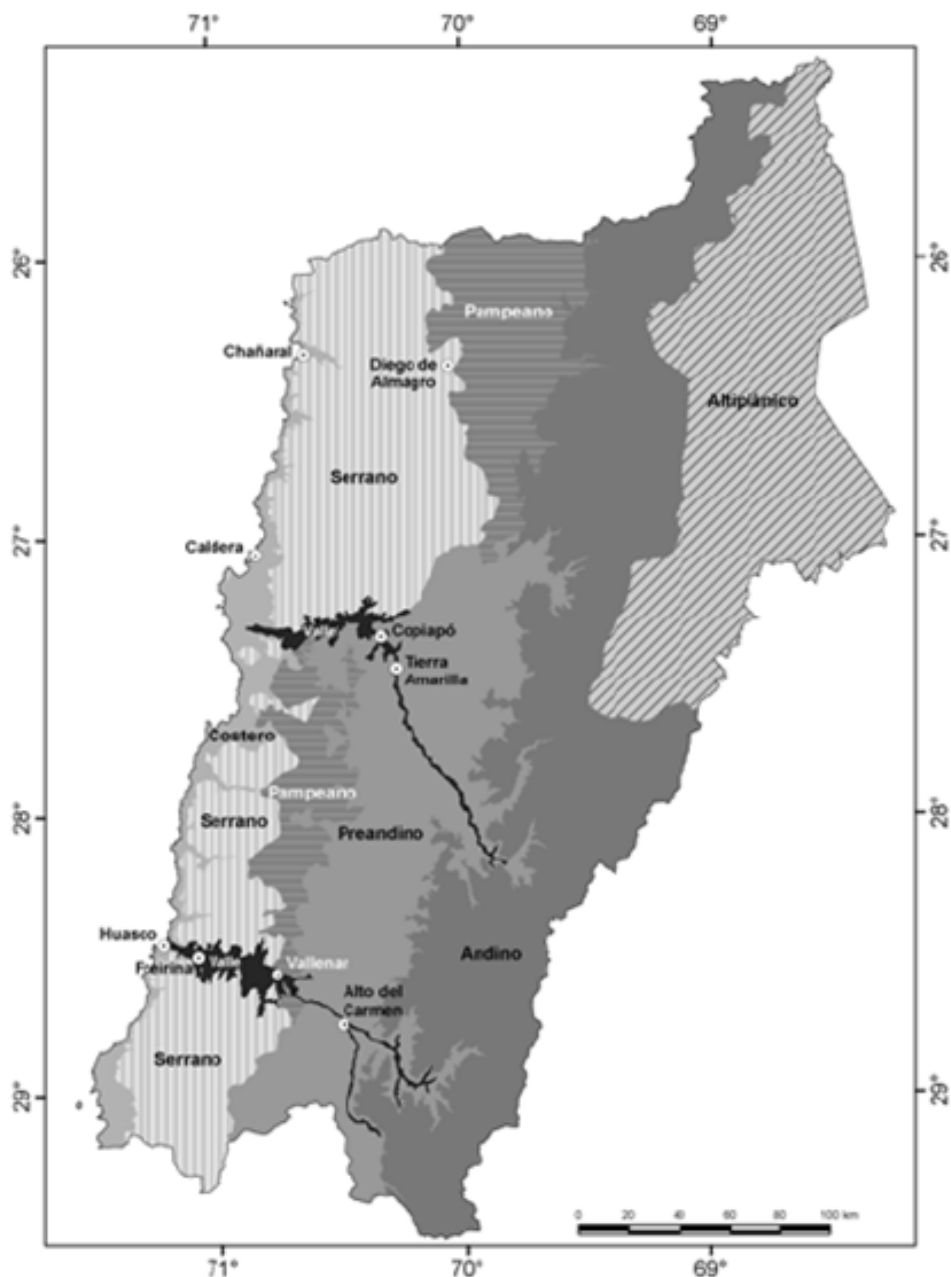
4.2.4.4

El sitio prioritario Juan Soldado

Este sitio se refiere al sector costero norte de La Serena, de ambiente litoral con cerca de 12.000 há y se extiende desde el norte de La Serena por un trayecto de 40 km en torno a la Ruta Panamericana, desde Punta Teatinos hasta Quebrada Honda, incluyendo el Cerro Juan Soldado (Figura 7; Arancio & Jara, 2007).

Figura 7: Ubicación del sitio prioritario Juan Soldado dentro de la provincia de Elqui/IV Región. Todos los sitios considerados en base de plantas vasculares como prioritarios para la conservación están marcados en negro (de: Arancio & Jara 2007)

Según Arancio & Jara (2007) en el sitio prioritario Juan Soldado habitan 224 especies de plantas nativas (6 especies en peligro y 25 vulnerables), y 162 de éstas son endémicas de Chile mientras que 22 son endémicas de la Región de Coquimbo.

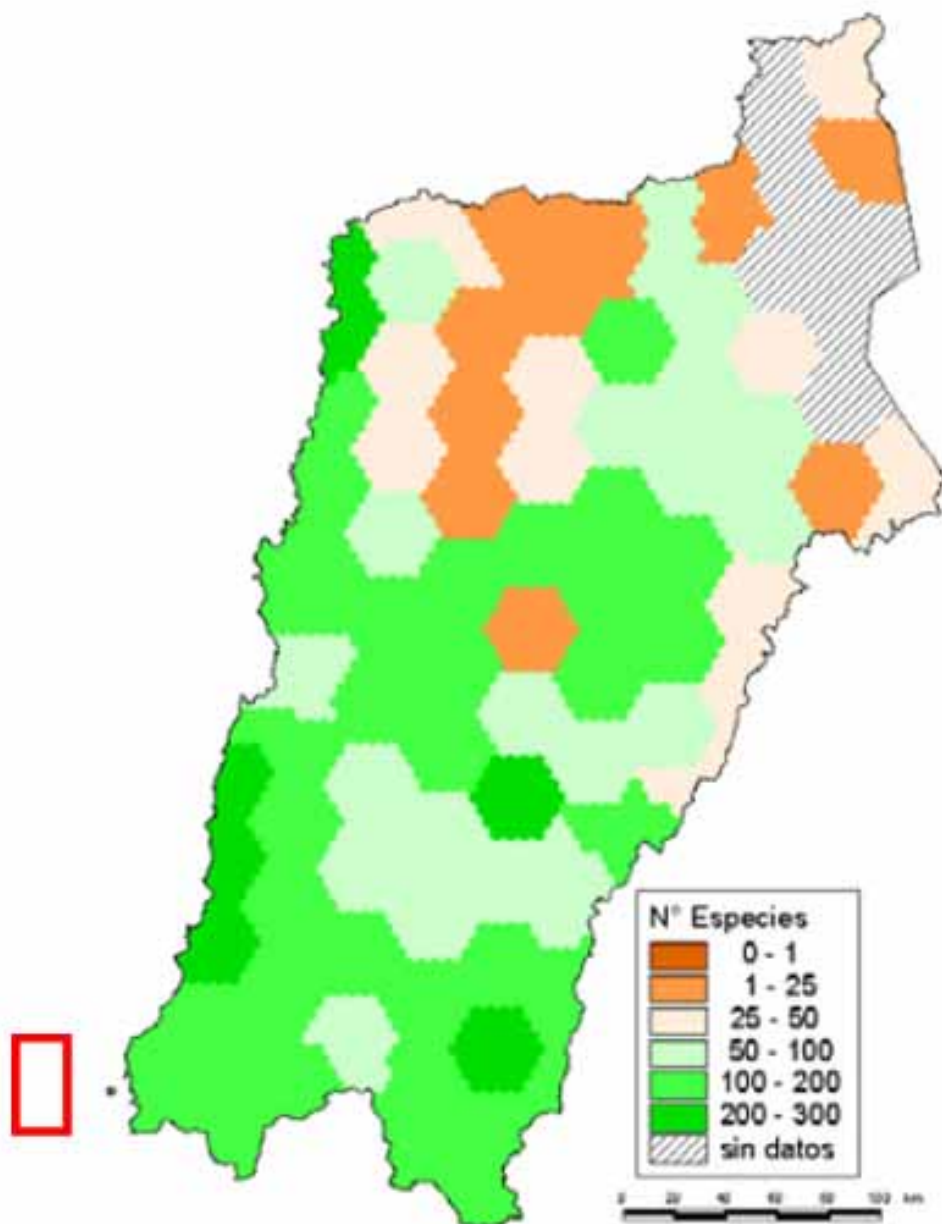


Representatividad y Exclusividad

4.1 Representatividad

Según Novoa *et al.* (2008) existen 7 paisajes eco-geográficos en la Región de Atacama y dentro de ellos predomina el “Andino” con una superficie de 28,1% de la región. El paisaje eco-geográfico “Costero” representa solo un 3,5% (Figura 8), sin embargo – aparte de los alrededores de Caldera – una fracción importante de este ambiente natural se encuentra en el sur de la región entre el sitio prioritario Carrizalillo y el límite con la Región de Coquimbo.

Figura 8: Paisajes eco-geográficos de la III Región de Atacama, basado en Novoa *et al.* (2008). Fuente: Squeo *et al.* (2008).

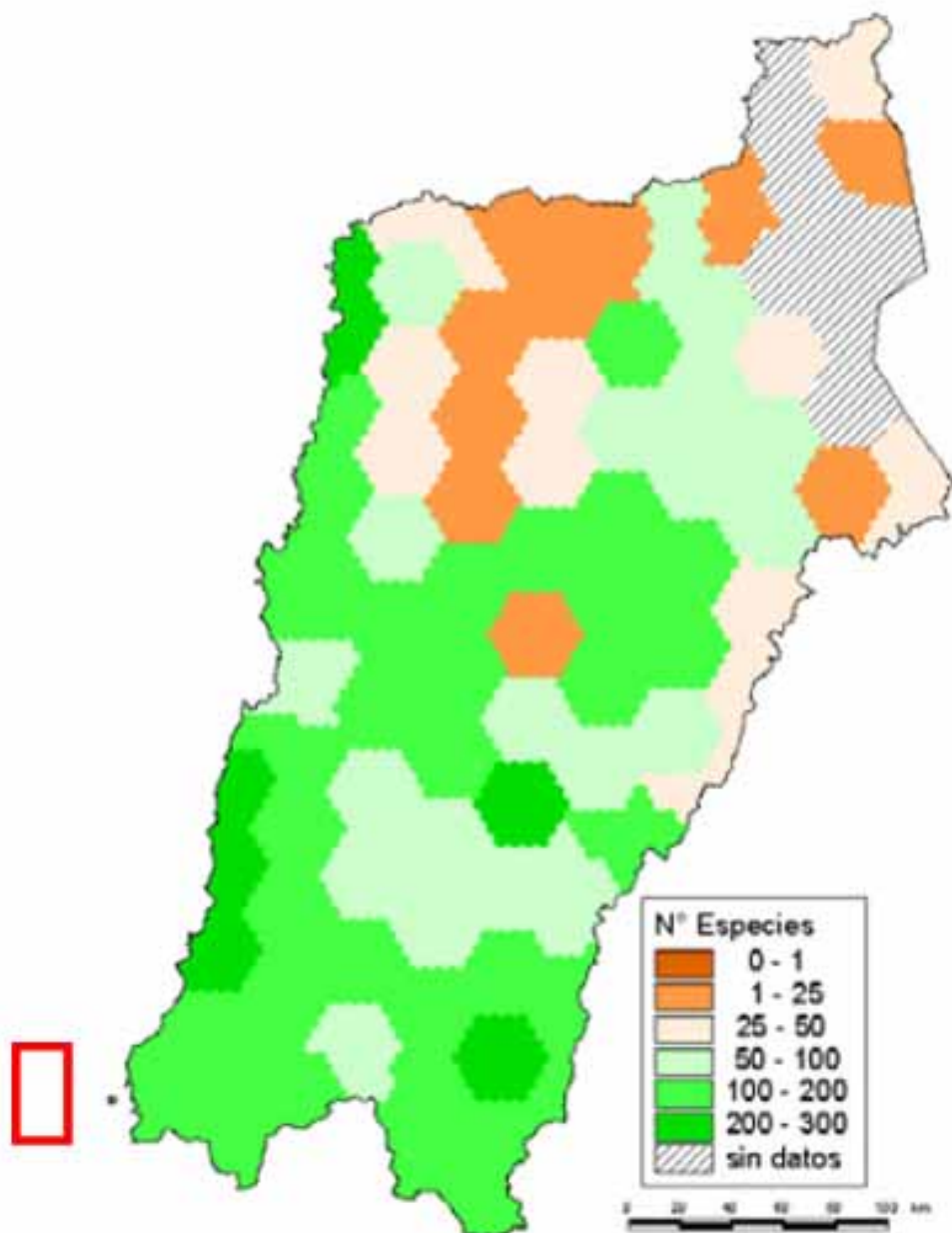


Según Letelier et al. (2008), la Región de Atacama posee una de las floras con mayores niveles de endemismo en Chile y de las 980 especies nativas (más 119 especies introducidas naturalizadas) representan más de 19% de las especies de la flora de Chile Continental. El 54% de las especies nativas son endémicas de Chile y el 37% son endémicas de las regiones de Atacama, Coquimbo y Antofagasta.

Dentro de la Región de Atacama, la franja costera incluida en esta propuesta forma parte de las zonas de alta diversidad de especies (Figura 9).

Figura 9: Áreas de concentración de biodiversidad de plantas en la III Región de Atacama, en base al número de especies estimado en áreas de 925 km² (de: Squeo et al., 2008). El cuadro rojo marca el área considerado en esta propuesta.

En comparación con las cifras anteriores, las 51 especies de plantas identificadas en el sitio prioritario Carrizalillo representan un porcentaje de entre 25-50% de las 100-200 especies descritas para la zona eco-



geográfica costera del norte de Chile, y de ellas el 10% se encuentra con problemas de conservación.

Arancio *et al.* (2001) señalan, para la IV Región de Coquimbo, la existencia de 207 especies con problemas de conservación y 2 especies ya extintas, correspondiendo al 14,1% de la fauna nativa regional. En comparación con el resto de la región, la franja costera se caracteriza por valores elevados de especies con problemas de conservación (Figura 10).

Figura 10: Áreas de concentración de especies de plantas con problemas de conservación (los números indican, para áreas de 900 km², el cociente entre número de especies con problemas y el número total de especies nativas).

4.2 Exclusividad

A nivel de la distribución geográfica de las plantas vasculares y los ambientes naturales terrestres, existe obviamente un quiebre a los 27°S, correspondiente al límite austral del altiplano (Figura 7), lo que se refleja en el ya mencionado alto grado de endemismo de plantas entre las regiones III y IV. Por lo tanto, la incorporación de una franja terrestre costera no representará solo una zona de amortiguación para el beneficio de la porción marina de una futura AMCP-MU, sino la conservación de una flora típica del norte del país y de la fauna asociada. Aparte de la importancia ecológica, cabe destacar el valor paisajístico/turístico de la conservación de este ambiente natural único en el país, que se difunde hasta en los sitios web oficiales del gobierno (www.regioncoquimbo.cl/ Ver Anexo de Fotografías). En resumen, se ofrece la posibilidad única de conservar y proteger un complejo conjunto de ecosistemas marinos y terrestres, característicos del SCH. Algo parecido se encuentra sólo en Perú, con la creación de la AMCP-MU “Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras”, que incluye algunas pocas franjas terrestres del continente.



ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE USUARIOS

Antecedentes Generales

Definición de Unidades Territoriales
 Chañaral de Aceituno: caleta ubicada al sur de la Región de Atacama, 50 km al suroeste de Vallenar. En esta localidad se encuentra la Isla de Chañaral, la más grande de las que conforman la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt.

Ubicación Geográfica: LAT. S. 29° 04', LONG. W. 71° 13'

Punta de Choros¹: se origina como resultado de sucesivos asentamientos de pescadores de las caletas existentes, ubicadas en terrenos pertenecientes a la Comunidad Agrícola Los Choros.

Ubicación Geográfica: LAT. S. 29° 19' LONG. W. 71° 30'

Los Choros: su origen es preincaico y era un reducto de los indios Changos. La ocupación hispana proviene de 1726. También se le llama San José de Los Choros, caserío dedicado a la explotación de olivos. En la actualidad este asentamiento es el centro de la actividad de los comuneros de la Comunidad Agrícola Los Choros.

Ubicación Geográfica: LAT. S. 29° 18' LONG. W. 71° 23'

Chungungo: caleta que se origina con el antiguo puerto de la Minera El Tofo. Luego del cierre de la mina, ha subsistido gracias al asentamiento de pescadores artesanales.

Ubicación Geográfica: LAT. S. 29° 21', LONG. W. 71° 21'

Caleta Totoralillo Norte: caleta vecina a Chungungo y también relacionada en su origen con la Minera El Tofo.

Ubicación Geográfica: LAT. S. 29° 28', LONG. W. 71° 20'

¹ Las siguientes 5 unidades territoriales son definidas en el Pladeco 2006- 2013 de la comuna de La Higuera.

Caleta Los Hornos: localidad que se surge inicialmente como caleta de pescadores y cuya evolución posterior está relacionada con su proximidad a la carretera 5 Norte.

Ubicación Geográfica: LAT. S. 29° 37',



LONG. W. 71° 18'

Caleta Chañaral de Aceituno²

La caleta Chañaral de Aceituno y la localidad de Carrizalillo se encuentran ubicados en la comuna de Freirina, provincia del Huasco, al sur de la Región de Atacama.

La Caleta tiene red de agua potable y electricidad a nivel domiciliario, sin embargo, no cuenta con alumbrado público. La red comunicacional es deficitaria: la telefonía fija es inexistente y sólo una compañía de telefonía celular tiene cobertura.

En la Caleta existen tres grupos organizados: el Sindicato de Pescadores, la Agrupación de Turismo y la Junta de Vecinos. El Sindicato de Pescadores cuenta con 114 socios (todos

² Basado en Informe Final Proyecto FIP 2006-56.

hombres) y un total de 32 embarcaciones del tipo bote a motor (López y Chávez, 2005). No obstante, el número total de pescadores inscritos en Chañaral de Aceituno es de 207. De estos, los mariscadores son los más numerosos, seguidos por los algueiros (de los cuales 5 son mujeres).

El Sindicato tiene a su cargo tres áreas de manejo de recursos bentónicos (AMERB) en las zonas aledañas a la caleta: Chañaral de Aceituno, Chañaral de Aceituno Sector B y Chañaral de Aceituno Sector C.

La comunidad de pescadores está distribuida en caleta Chañaral de Aceituno, Bahía Carrizalillo y Carrizalillo. Un número significativo (hasta un 60%) trabaja fuera de la Caleta durante gran parte del año (hasta 10 meses) y vuelven para el período de cosecha de recursos de las áreas de manejo. Los pescadores emigrantes trabajan en labores de pesca, tanto en el norte como en el sur del país, y en actividades mineras o en la construcción en centros urbanos mayores.

La población femenina sigue los patrones de asentamiento temporal de los pescadores. Aquellas familias con hijos en edad escolar sobre quinto básico emigra durante el año a las urbes más cercanas: Vallenar, La Serena y Coquimbo. En el sector de Carrizalillo hay sólo una escuela que imparte hasta cuarto básico y un centro de salud que es atendido por un paramédico.

Caleta Punta de Choros y Los Choros³

Estas localidades pertenecen a la comuna de La Higuera, provincia del Elqui, Región de Coquimbo.

Los Choros no cuenta con servicio de transporte público y el traslado desde y hacia La Serena se hace por medio de furgones que son coordinados con

los lugareños.

La localidad de Punta de Choros se ubica en la unidad Faja Costera Litoral Norte y tiene un clima caracterizado como desértico costero de abundante nubosidad. La zona carece de cauces superficiales que permitan definir la hidrología local. Se estima que los cauces subterráneos localizados en la quebrada Los Choros Bajos tiene un potencial considerable.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2002, el que incorpora Punta de Choros y Los Choros, ambas localidades han sido clasificadas como sectores rurales. En conjunto cuentan con 303 viviendas y una población de 569 habitantes. La población es mayoritariamente masculina, representando un 60% (Dirección Desarrollo Comunitario, Municipalidad de La Higuera, diciembre de 2007).

Punta de Choros y Los Choros cuentan con escuelas básicas que imparten hasta sexto año básico. Según datos del Censo de 2002, el promedio de escolaridad asciende a 6,58 años y el índice de alfabetización bordea el 80%.

La salud de la población es atendida en un consultorio y cuatro postas rurales. Las comunidades cuentan con sistemas eléctricos de alumbrado público y domiciliario además de agua potable rural. Sin embargo, no hay instalaciones de alcantarillado ni plantas de tratamiento de aguas servidas. No obstante, las viviendas cuentan con pozos negros (44,7%) y fosas sépticas (55,3%). (Municipalidad de La Higuera).

Existe una infraestructura vial de acceso a las localidades y de conexión con la carretera en estado regular. Los sistemas de telecomunicaciones son deficientes, la mayoría de las localidades cuentan con un teléfono de uso público y gran parte de la población posee teléfonos celulares.

La actividad laboral masculina predominante en la localidad en estudio corresponde a la pesca artesanal, la que abarca prácticamente el 100% en Punta de Choros y aproximadamente el 68,8% de las actividades laborales en Los Choros. Entre ambas localidades agrupan a 222 pescadores⁴, los que están organizados en dos asociaciones gremiales⁵ y administran en conjunto cuatro áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos.

Caleta Chungungo

En caleta Chungungo existen tres organizaciones de pescadores, las que en conjunto agrupan a 92 pescadores inscritos en el RPA⁶ (muchos pescadores están afiliados a más de una organización). En total, estas organizaciones administran cinco áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos.

Totalillo Norte

En Totalillo Norte existe una organización de pescadores que se compone de 36 miembros, 34 de los cuales están inscritos en el RPA. Esta organización administra tres áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos: Totalillo A, Totalillo B y Totalillo C.

Caleta Hornos

Se trata de un tipo de caleta rural con 41 embarcaciones y 130 pescadores inscritos en el RPA. Cuenta con

electricidad, agua mediante red, alcantarillado, una escuela y una posta médica. Existen dos organizaciones de pescadores artesanales que administran tres áreas de manejo: Hornos, Hornos sector B y Las Minitas.

USOS ACTUALES Y POTENCIALES EN EL ÁREA Y ZONA DE INFLUENCIA

I. Macrozonificación y Microzonificación del Borde Costero en las Regiones de Coquimbo y Atacama

La Región de Coquimbo cuenta con una macrozonificación y microzonificación (a nivel comunal) del borde costero.

De acuerdo a la Memoria de Zonificación (Comisión Regional de Uso del Borde Costero CRUBC, septiembre de 2005), la propuesta de macrozonificación permitió establecer siete macro zonas, a saber: zonas de multiuso; zonas de caletas de pescadores fuera de zonas multiuso; zonas de restricción y protección; zonas de usos variables; zonas de relevancia ecológica; zonas de protección legal y zonas de pesca artesanal e industrial y ejercicio de la acuicultura⁷.

A partir de la macrozonificación y sus materiales se constituyó la estructura para trabajar las microzonificaciones en las seis comunas costeras de la Región de Coquimbo, entre ellas la comuna de La Higuera.

De acuerdo con la Política Nacional de Uso del Borde Costero existen una serie de zonas definidas que son de competencia exclusiva de la CRUBC, entre las cuales están: zona preferentemente reservada para el Estado; zona preferentemente portuaria; zona

⁴ Informe de la Pesca Artesanal 2008, Serenapescas, Región de Coquimbo, en base a información entregada por las propias organizaciones de pescadores.

⁵ A estas organizaciones debería agregarse la Organización Comunitaria Funcional de Pescadores Unidos Comuna de la Higuera, ya que si bien incorpora a pescadores de varias organizaciones de la comuna de La Higuera, administran el área de manejo de Los Choros y es la localidad utilizada por esta organización como lugar de inscripción.

⁶ Siglas de Registro Pesquero Artesanal.

⁷ Esta información se plasmó en tres mapas temáticos: Patrimonio Ambiental y Cultural; Usos del Territorio y Conflictos Ambientales y Zonificación Zona Costera.

preferentemente de industria de construcción y reparación de naves; zona preferentemente de pesca artesanal y caletas⁸; zona preferentemente de infraestructura de apoyo a las actividades acuícola y pesquera; zona preferentemente de áreas apropiadas para el ejercicio de acuicultura (AAA); zona preferentemente turística y recreacional; zona condicionada; zona preferentemente de conservación de la naturaleza⁹ y zona de restricción por riesgo.

Ahora bien, dentro del contexto de la zonificación del borde costero, la CRUBC tiene competencia para incluir, tanto dentro de los planes de los instrumentos de planificación territorial como de los planes reguladores comunales, una serie de zonas de intención de usos, entre las que pueden mencionarse para el caso de la Región de Coquimbo: zona de asentamientos humanos; zona industrial (peligrosa, molesta e inofensiva); zona agropecuaria; zona minera; zona turística; zona de conservación de la naturaleza¹⁰; zona de conservación del patrimonio cultural y arqueológico; zonas de protección (protección de la

naturaleza¹¹, protección ecológica¹², santuario de la naturaleza¹³, de protección legal)¹⁴, con valor paisajístico y zonas de restricción por riesgo. (Ver Anexo III-2)

Respecto de estas zonas es que la Comisión Regional de Uso del Borde Costero de Coquimbo zonifica el borde costero, atendiendo a los objetivos planteados en la Política Nacional de Uso del Borde Costero¹⁵, en especial, procurando la compatibilización de todos los usos posibles del Borde Costero, en las distintas áreas y zonas, promoviendo su desarrollo armónico, integral y equilibrado, maximizando su racional utilización, precaviendo posibles requerimientos futuros y tomando en cuenta la realidad actual del uso del mismo.

De esta manera se proponen los usos preferentes del Borde Costero, teniendo en consideración factores

8 Incluye puertos pesqueros artesanales, zonas habituales de extracción y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos.

9 Corresponde a zonas que presentan características naturales y/o ambientales especiales, muchas veces únicas en riqueza de biodiversidad y que además presentan grados de fragilidad ambiental, por lo cual se restringe la intervención antrópica con el objeto de permitir la protección y/o conservación del ecosistema o condiciones naturales del territorio. Eventualmente, podrían asociarse a usos turísticos o recreativos de baja carga, siendo estos usos secundarios a su objetivo principal; en ningún caso dichas actividades podrán contravenir el objetivo de protección de uno o más elementos del medio ambiente.

10 Son aquellas zonas que en razón de sus características naturales, tanto físicas como de biodiversidad, deben ser reconocidas en forma especial con el fin de orientar su uso a la protección y/o al aprovechamiento adecuado y eficiente de los recursos naturales y su ambiente, con el objeto de asegurar su permanencia en el tiempo y su capacidad de regeneración.

11 Son áreas en las cuales se permiten usos pero bajo ciertas restricciones, de manera de cumplir con requerimientos de conservación, es decir, permitir usos que no generen impactos que alteren el nivel de riesgo del área, por ejemplo: "uso controlado".

12 Corresponde a aquellas áreas que por su condición natural presentan un aporte importante para la conservación y/o protección de la biodiversidad, existiendo en estas áreas especies que se encuentren en algún estado de conservación según la legislación vigente. Dadas las condiciones de estas áreas, no se permiten usos en ellas a fin de no poner en riesgo su valor en términos de biodiversidad, por cual deben ser mantenidas en su estado natural.

13 Corresponde a todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios o investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado.

14 Son áreas que están supeditadas a las normativas de protección que las declaran, por lo que tienen un carácter exclusivo, correspondiendo a algunas de las siguientes categorías: Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), Santuarios de la Naturaleza, Lugares de Interés Científico y, en general, todas aquellas áreas que conforman Monumentos Naturales.

15 En punto IV. Objetivos Específicos. "Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República", D.S. N° 475, de fecha 14 de diciembre de 1994, del Ministerio de Defensa Nacional.

geográficos, naturales, recursos existentes, planes de desarrollo, centros poblados próximos o aledaños y definiciones de usos ya establecidos por organismos competentes.

Dentro del área propuesta para un AMCP – MU, la macrozonificación de la IV Región y posterior microzonificación de la comuna de La Higuera, establecieron los siguientes usos preferentes:

Áreas de Manejo para la Explotación de Recursos Bentónicos, (AMERBs)

Sector El Apollillado
Sector Punta de Choros (entorno Isla Gaviota)
Sector Los Choros B
Sector Choreaderos
Sector Chungungo A
Sector Chungungo B
Sector Chungungo C
Sector Chungungo D
Sector Chungungo E
Sector Totalillo Norte A
Sector Totalillo Norte B
Sector Totalillo Norte C
Sector Hornos
Sector Hornos B
Caletas Artesanales
Apolillado
San Agustín
Los Corrales
Choreadero
Chungungo
Totalillo Norte
Hornos
Industrial Inofensiva
Sector sur Punta de Choros
Sector Playa Ttotalillo norte

Restricción Ecológica

Sector Punta Choros, hasta Caleta Choreadero
Isla Chungungo
Isla Tilgo
Islote Pájaros
Islotes Los Farellones

Áreas Marinas Costeras Protegidas

Sistema Insular sector Punta Choros.

Reservas Marinas

Entorno de Isla Chungungo e Isla Dama.

Zona Turística

Sector Playa Choros
Sector Isla Damas
Sector Isla Gaviota
Bahía Choros
Sector Playa Chungungo
Sector Playa Ttotalillo Norte
Sector Cruz Grande
Sector Playa Temblador
Sector Playa Los Hornos

Zona Agropecuaria

Sector Los Choros

Sitios SNASPE

Reserva Pingüino de Humboldt, comuna La Higuera

Zona de Conservación Patrimonial

Sector Sur Playa Los Choros (Restos Arqueológicos)

Zona de Riesgo por Quebradas

Sector Los Choros

A. A. A. (Áreas Aptas para la Acuicultura)

Ciertos sectores costeros aledaños a caleta Chungungo y a Punta de Choros. En general usados para el cultivo de mitílicos.

Por otro lado, de acuerdo a la macrozonificación del borde costero de la Región de Atacama, el área de interés para esta propuesta está zonificada

de la siguiente manera¹⁶. Isla Chañaral, por ser parte de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, es un área que pertenece al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), y por lo tanto es una zona oficial de protección ambiental. A esto se agrega la Reserva Marina Isla Chañaral la que también es considerada zona oficial de protección ambiental.

El sector Carrizalillo -ubicado en la costa de la comuna de Freirina, frente a la isla Chañaral- está considerado como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad regional, registrándose un total de 52 especies de plantas nativas.

Chañaral de Aceituno fue declarada zona de relevancia ecológica marina. Esto incluye el área que abarca aproximadamente entre cabo Leones hasta el límite con la IV Región. El área concentra una diversidad importante de especies marinas, incluyendo aves marinas, como por ejemplo el Pingüino de Humboldt, además de lobos marinos y chungungos. Fuera de la Reserva Marina se observan delfines y constituye una zona de tráfico de, al menos, cinco especies de ballenas.

Adicionalmente, dos sectores en torno a Punta Rancagua son considerados zonas de relevancia turística marina. Uno de ellos está localizado

en Chañaral de Aceituno y el otro en Carrizalillo. Estas áreas son relevantes al Sindicato de Pescadores de Caleta Chañaral de Aceituno para la pesca submarina y el buceo. A lo anterior habría que agregar la caleta de pescadores y las tres áreas de manejo que también son de interés para la pesca artesanal.

Finalmente, Chañaral de Aceituno es una zona terrestre de funciones múltiples. Esta área, de 1.802 ha aproximadas, abarca desde cabo Los Leones hasta el límite con la IV Región, incluyendo la bahía Chañaral de Aceituno y Playa Carrizalillo. El carácter de funciones múltiples ocurre por la conjunción de usos asociados a la existencia de una caleta pesquera con usos habitacionales, AMERB, recolección de orilla y actividades turísticas (playas, pesca de orilla y ecoturismo). Adicionalmente, presenta un valor arqueológico relevado por la Agrupación Patrimonial de la provincia de Huasco, mediante el trabajo de reconocimiento y catastro de sitios arqueológicos que se están llevando a cabo en la actualidad. Según la zonificación del borde costero, a esta zona se le ha asignado una gran extensión de litoral, por cuanto se le quiere dar un carácter de bajo impacto a las actividades que en ella se desarrollen a futuro, potenciando el carácter sensible que tiene el espacio marítimo inmediato (Reserva Marina Isla Chañaral).

Caleta	Organizaciones	Socios por Organización	Pescadores en RPA
Punta de Choros	A. G. de Trabajadores del Mar Independientes Pta. Choros	161	188
Los Choros	A.G. de Peacadores y Mariscadores de Los Choros	61	59
Chungungo	A.G. de Trabajadores del Mar Independientes de Cta. Chungungo	67	113
	Sindicato de T.I. Buzos, Ayudantes, Pescadores y Recolectores de Cta. Chungungo	20	
	Sindicato de T.A. Buzos Mariscadores, Recolectores de Orilla La Cruz de Chungungo	26	
	Organización Comunitaria Los Castillo	20	
Totalalillo Norte	Sindicato Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Totoralillo Norte	37	32
Caleta Homos	A.G. Trabajadores del Mar Panamericana Norte, Los Hornos	52	130
	Sindicato de T.I. Buzos y Pescadores Artesanales de Caleta Homos	32	

PESCADORES DE LA COMUNA DE LA HIGUERA INSCRITOS POR AÑO Y ACTIVOS AL 19-01-2010

CALETA	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total general
CHUNGUNGO	48	15	1	5	3	4			1	3	4	1	8	11	5	5	5	4	121
HORNOS	33	11		1	4	8	5	8	2	23		2	2	16	10	4	30	10	169
LOS CHOROS	7	23	1	7	1	11	1	3		5	2						2	1	67
PUNTA CHOROS	79	15	9	2	6	15	1	5	1	7	12	9	4	5	5	1	3	1	188
TOTALALILLO NORTE	12	2		1	3	3	1	2			2	3	2	1	1		3		38
Total General	177	70	11	16	17	41	9	18	4	38	20	15	16	39	21	10	43	16	581

II. Pesca

Sector Pesquero Artesanal

En la zona propuesta como AMCP, que abarca la zona norte de la Región de Coquimbo, se encuentran cinco caletas de pescadores artesanales: Punta de Choros, Choros, Chungungo, Totalillo Norte y Hornos. De acuerdo a los datos del Registro Pesquero Artesanal publicados por Sernapesca, hasta el año 2008 había 522 pescadores artesanales inscritos. Al 19 de enero de 2010 esta cifra había aumentado a 581 pescadores inscritos y activos.

En el caso de Chañaral de Aceituno

de manejo para la explotación de recursos bentónicos (AMERBs), áreas de libre acceso y dos reservas marinas. De acuerdo con González et al. (2005) el área que comprendida entre Chañaral de Aceituno y Punta Teatinos posee una superficie de fondo rocoso apta para recursos bentónicos de 3.777 ha (29,5% del total regional). Por otra parte y de acuerdo con Aburto (2006), un 60% del área comprendida entre el límite norte de la Región de Coquimbo y caleta Hornos se encuentra bajo el régimen de AMERBs. En total se tienen quince AMERBs en la IV Región a los cuales se les suman tres AMERBs de caleta Chañaral de Aceituno. Éstas se describen en los siguientes cuadros.

Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos ubicadas en el sector entre Caleta Chañaral de Aceituno y Caleta Hornos. Se indica la Caleta a la cual pertenece y el nombre de la organización titular de cada área, su nombre y las especies objetivo de cada área.

Caleta	Organización	Área	Especies
Chañaral de Aceituno	Sindicato de Pescadores Caleta Chañaral de Aceituno	Chañaral de Aceituno	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Chañaral de Aceituno Sector B	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Chañaral de Aceituno Sector C	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
Punta de Choros	Acos. Gremial de trabajadores del mar independientes de Punta de Choros	Pta. Choros	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Isla Choros	Loco, Lapa negra, Lapa rosada, Lapa reina
Los Choros	Asoc. Gremial de pescadores y mariscadores de los Choros	Apolillado	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Los Choros	Macha
Chungungo	Asoc. Gremial de tranajadores del mar independiente de caleta Chungungo	Chungungo A	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
	Asoc. Gremial de tranajadores del mar independiente de caleta Chungungo	Chungungo C	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
	Sindicato de trabajadores independientes, buzos, ayudantes, pescadores y recolectores de caleta Chungungo	Chungungo D	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
Totalillo Norte	Organización comunitaria Los Castillo	Chungungo E	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Chungungo B	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Totalillo A	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
Hornos	Sindicato de trabajadores independientes de pescadores artesanales de Totalillo Norte	Totalillo B	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Totalillo C	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Hornos	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Hornos B	Loco, Lapa negra, Lapa rosada
		Hornos C	Loco, Lapa negra, Lapa rosada

Fuente: Sernapesca, Stotz, 2005.

-la única caleta dentro del área propuesta que pertenece a la III Región- el Sindicato de Pescadores cuenta con 114 socios.

En términos pesqueros administrativos, la zona propuesta como AMCP-MU se encuentra dividida en áreas

Desembarques

El siguiente cuadro resume los desembarques pesqueros totales realizados entre los años 2000 y 2009 en las caletas que se incluyen dentro del

Desembarque de Peces en las caletas del sector propuesto como AMCP Se indica el total de los años 2000-2009 en toneladas

PECES	TOTALILLO NORTE	CHUNGUNGO	LOS CHOROS	PUNTA DE CHOROS	HORNOS	CHAÑARAL DE ACEITUNO
ANCHOVETA		6.106			0.040	
ANGUILA		6.456			15.428	0.9
APAÑADO	3.241	0.459	0.275	1.476	4.241	0.589
BACALAO DE J. FERNANDEZ		0.032				
BACALAO DE PROFUNDIDAD			0.369			
BILAGAY	0.200	0.022	0.087			0.066
BLANQUILLO	3.653	5.070	0.067	0.491	1.173	
BONITO				0.004	0.051	
BRECA	26.142	4.487	11.420	12.861	17.971	2.285
BROTULA						0.01
CABALLA		12.516		0.589	66.030	
CABINZA	1.318	0.345		0.896	13.260	
CABRILLA	6.883	8.764	1.045	4.995	3.220	
CABRILLA COMUN	0.875	2.868	0.068	0.947	0.071	0.095
CANQUE				2.587	0.060	
CAZON	0.059					
CHANCHARRO	0.455					
COCHINILLA					0.014	
COJINOBA DEL NORTE	3.906	10.118	0.116	27.783	16.375	1.145
COJINOBA MOTEADA					0.233	
CONGRIO COLORADO	35.067	28.546	22.522	80.784	61.860	20.609
CONGRIO DORADO	0.032	4.020	0.075	0.82	0.547	0.188
CONGRIO NEGRO	6.064	13.686	2.230	7.307	3.864	4.915
CORVINA	0.579	12.862	23.286	24.078	2.203	1.431
DORADO				2.219		0.23
JERGUILLA	2.524	0.051	1.672	0.282	0.646	0.026
JIBIA	0.010	7.230		91.56	14.286	3.5
JUREL	1.712	46.795	12.526	17.086	671.527	3.529
LENGUADO	4.301	12.353	7.528	9.929	7.529	27.263
LISA			0.075	0.041	0.002	
MACHUELO		0.150		0.07		
MERLUZA COMUN	0.040	22.875		1.486	4.180	0.04
PALOMETA	0.948	7.310	0.006	38.608	12.022	
PAMPANITO			0.009			
PEJEGALLO	0.556	10.447	1.500	5.506	0.361	0.245
PEJEPERRO	8.127	0.980	2.448	13.357	14.062	14.419
PEJESAPO		0.050		0.866	0.613	
PEJERREY DE MAR				0.004		
PESCADO NO CLASIFICADO	0.119	0.758	0.012	0.063	0.065	0.056
RAYA VOLANTIN		0.185		0.15		
REINETA				0.249		
ROLUZO	34.729	11.580	13.599	35.586	35.209	12.71
RONCACHO		0.048		0.016		0.013
SARGO		0.006	0.694	0.021		0.019
SARDINA COMUN		80.384			0.060	
SARDINA ESPAÑOLA		7.270				
SIERRA	0.690	1.078	0.108	2.912	12.141	0.453
TIBURON MARRAJO		0.044		0.018		
TOLLO	0.025	7.989	3.659	8.302	2.736	1.525
VIEJA	12.824	7.720	2.977	17.029	26.629	11.933

Fuente: SERNAPESCA, 2009

área solicitada para su protección.

De acuerdo a los datos presentados en las tablas anteriores, aquellos recursos explotados en AMERBs como el loco y la lapa, presentan una importancia mucho más alta que aquellos obtenidos desde áreas de libre acceso (descontando a las algas). Lo anterior indicaría una alta productividad en recursos bentónicos en esta área en relación a otros sectores de la región. (Stotz, et al. 2009)

La explicación de esta alta productividad se explica -de acuerdo con la literatura- por la surgencia descrita para el sector, la que es aprovechada por los organismos suspensívoros, tales como cirripedios y piures, los que, a su vez, son las principales

fuentes alimenticias del loco. A su vez, esta producción más alta genera crecimiento y mayor productividad del loco. A lo anterior se debe agregar que este sector se caracteriza por la alta retención y reclutamiento, especialmente el sector de Punta de Choros. (Stotz, 2003; González et al., 2005; Stotz et al., 2006)

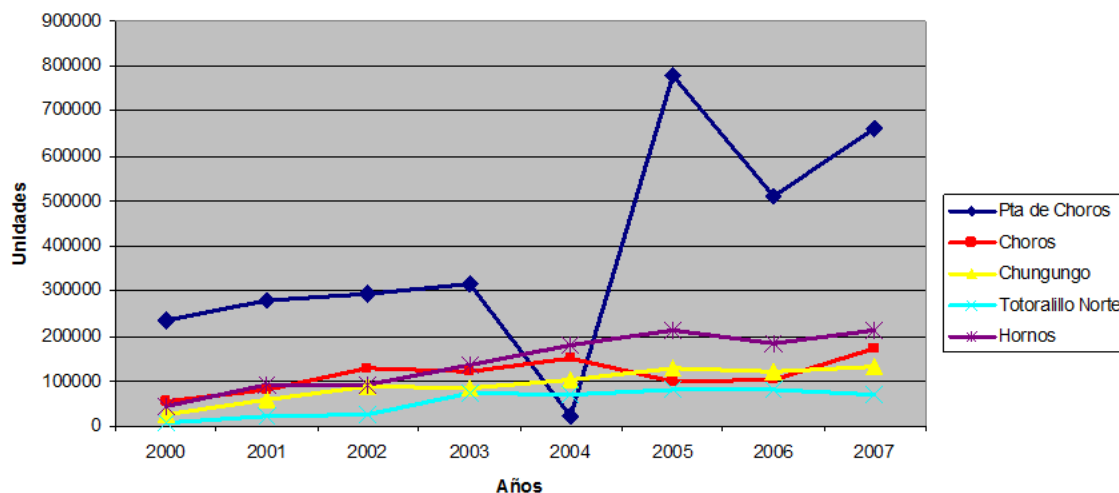
Es indudable que entre las caletas de la IV Región existe una fuerte asimetría en los resultados de sus áreas de manejo, particularmente en el caso del recurso loco. Claramente, Punta de Choros es la caleta con mayor número de desembarques de loco, y con los mayores ingresos fruto de estos desembarques. Esta diferencia implica potenciar el sector pesquero en las caletas al sur de la zona, pero es indispensable pensar en actividades económicas que sustituyan el pobre desempeño (relativo) de sus áreas de manejo, siendo el turismo la actividad con mayores probabilidades de éxito.

En los siguientes gráficos se presentan los desembarques históricos de loco por caleta; los ingresos brutos anuales por estos desembarques; los ingresos brutos totales del período y el ingreso bruto anual promedio para cada una de las caletas de la IV Región¹⁷.

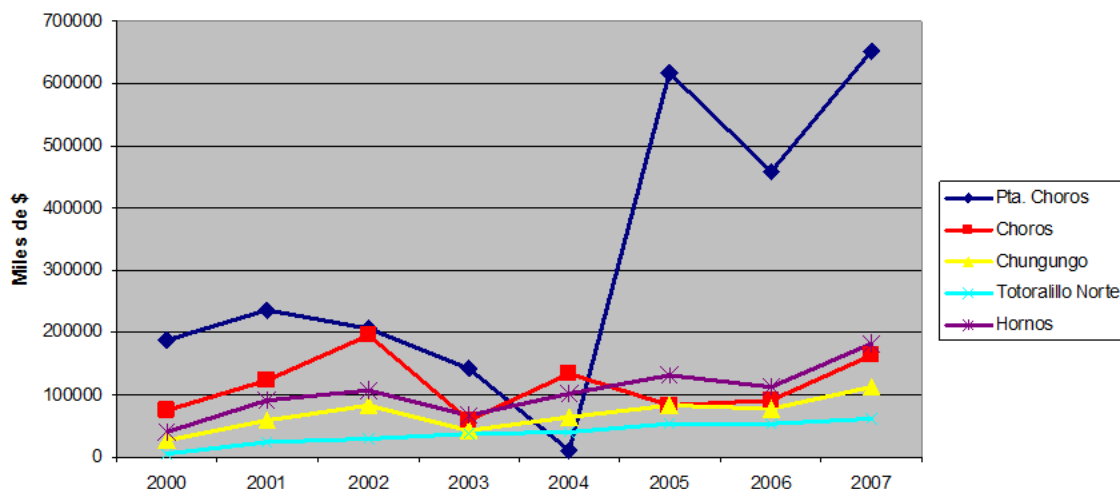
En el caso de caleta Chañaral de Aceituno, las cifras de desembarque de loco muestran un

*in a partir de Chávez y Tirado
ero Artesanal Sernapesca Región
la Pesca Artesanal, Coquimbo.*

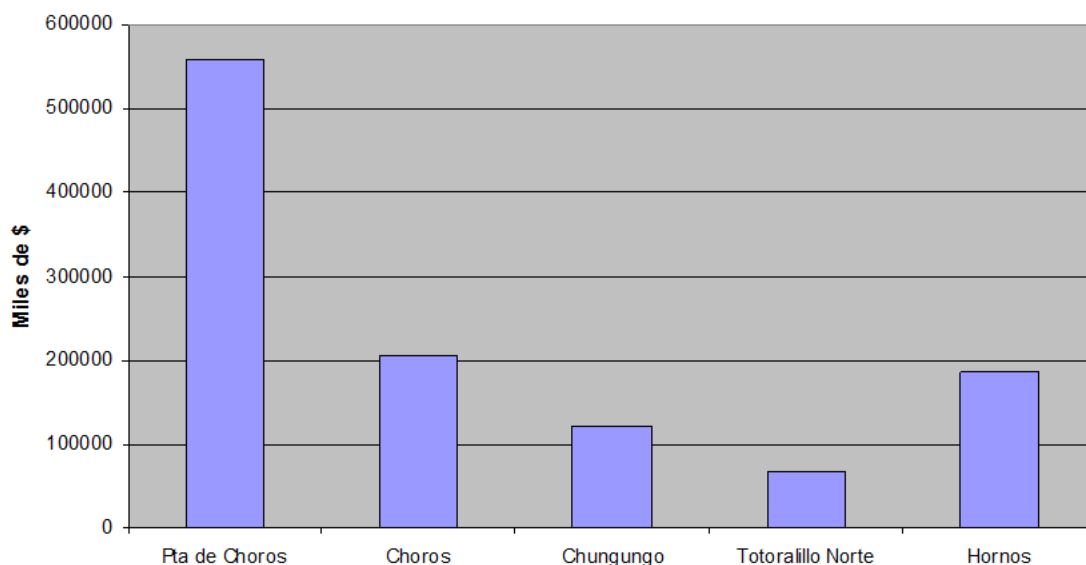
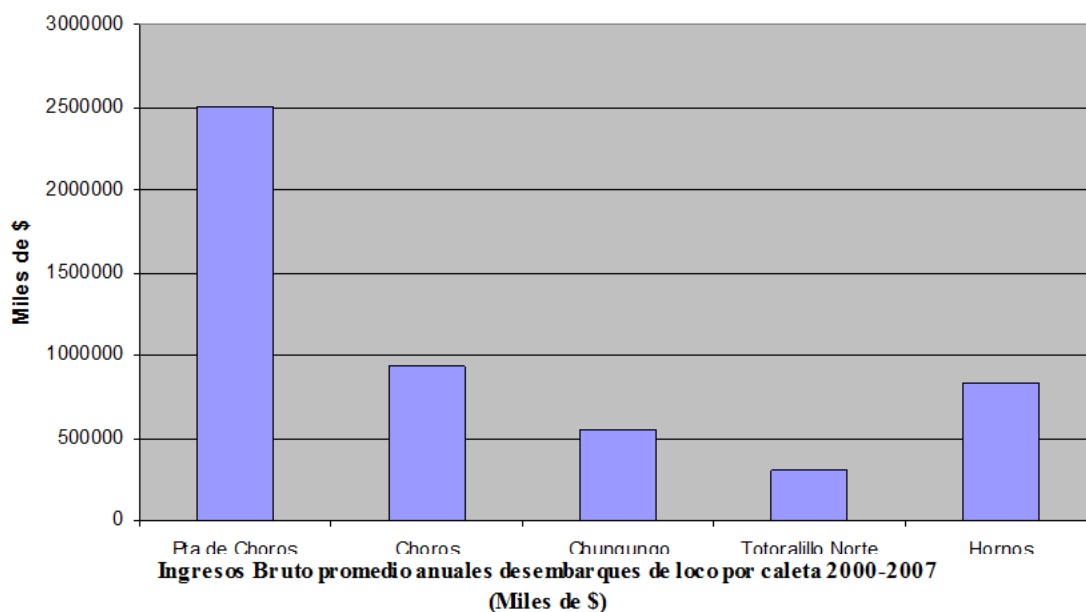
**Desembarques Loco por Caletas (unidad)
2000-2007**



**Desembarques Loco por Caletas (Miles de \$)
2000-2007**



Total Ingresos Brutos por desembarques de loco por caleta 2000-2007
(Miles de \$)



Esto refleja la tendencia a la baja en la productividad de sus áreas de manejo, lo que implica pensar urgentemente en la reconversión del sector hacia otro tipo de especies¹⁸ y/o, de manera definitiva, hacia otras actividades productivas como el turismo de naturaleza.

¹⁸ Zuñiga, et al, 2008, postula que las AMERB de Coquimbo que disponen del recurso loco obtienen, en promedio, un peor resultado en base a una serie de indicadores socioeconómicos comparado con las organizaciones que explotan otras especies.

Según datos del Informe de Inversiones del sector artesanal en la década de los 90¹⁹, la distribución regional de los recursos públicos destinados a la pesca artesanal en la Región de Atacama tiene una relación inversa a la productividad del sector, medida como el desembarque total regional. Esto significa que los recursos públicos asignados a la pesca artesanal en esta Región no se condicen con el aporte que ésta hace a la productividad del sector artesanal nacional, lo que implica en los hechos un subsidio cruzado entre los pescadores de la Región de Atacama y el resto de los pescadores del país.

Desde el punto de vista del número de embarcaciones, la Región de

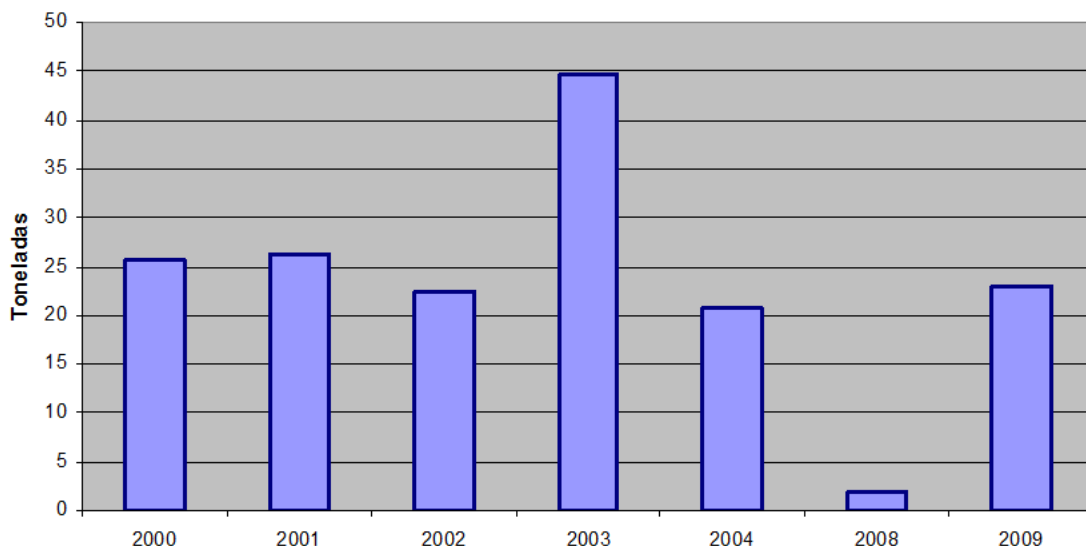
Coquimbo es una de las que recibe menor cantidad de recursos públicos destinados a infraestructura (respecto al valor promedio), pese a ser una de las regiones con mayor número de embarcaciones.

Si nos basamos en la inversión pública realizada por pescador, \$ 164.000, la Región de Coquimbo muestra una diferencia de casi \$14.000 bajo el promedio nacional (\$178.000) lo que

¹⁹ Montoya, M. 2002.

Análisis Regional del Sector Turismo en las Regiones de Coquimbo y Atacama

Desembarque de locos Caleta Chañaral de Aceituno 2000-2009 (Tons)



En términos brutos, al año 2002 ambas regiones muestran una participación en la inversión nacional total a la pesca artesanal de sólo el 12,8%.

Estas cifras revelan claramente la necesidad de incrementar y mejorar la inversión pública hacia la pesca artesanal en estas regiones, la que debe incluir mayor transferencia de recursos financieros, tecnología e investigación científica para aumentar la productividad del sector.

La Región de Coquimbo es visitada anualmente por más de 600 mil personas. El 95% de las visitas corresponde a turistas nacionales y el 5% a extranjeros.

La región ha establecido su oferta turística sobre la base de dos áreas de desarrollo: el turismo de sol y playa y el turismo de fines especiales, en particular, gastronómico, cultural, religioso, rural y ecológico.

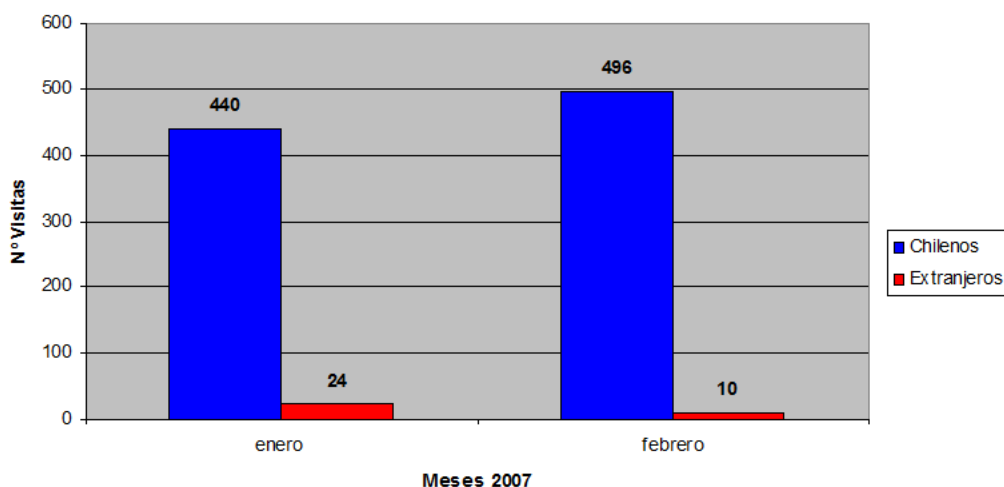
Tanto para el visitante nacional como para el extranjero, los atractivos turísticos (41,9%) y el clima (33,4%) constituyen los principales motivos para visitar la Región de Coquimbo. (Sernatur, Región de Coquimbo, 2009, www.tecturcoquimbo.cl)

La región presenta una demanda muy estacional y extremadamente concentrada en el litoral de La Serena y Coquimbo, donde además reside el mayor porcentaje de la oferta regional. De esta manera, se hace imperiosa

la necesidad de lograr diversificar la oferta turística regional tanto en términos de destinos turísticos como en actividades.

Lo anterior también es válido para la III Región, especialmente en el caso de Chañaral de Aceituno. En el siguiente gráfico se presenta el número de visitantes a Chañaral de Aceituno en la temporada 2007, observándose una clara asimetría entre los turistas chilenos y extranjeros, a favor de los

Visitas realizadas a Caleta Chañaral de Aceituno 2007



primeros. Obviamente, esto presenta una gran oportunidad para abrir la oferta turística de la zona a visitantes extranjeros que aún no se enteran de las bondades naturales de esta zona.

que alberga es única en el mundo, lo que permitió la configuración de una Reserva Nacional de 859,3 hectáreas (en la que Isla Chañaral es la que proporcionalmente abarca la mayor extensión, 507,3 hectáreas) y dos Reservas Marinas²⁰.

A partir de esta premisa, las condiciones para desarrollar un turismo de intereses especiales en esta zona son evidentes. Entre estas condiciones podemos mencionar la necesidad de diversificar la estructura productiva en el área; la necesidad de innovar en la oferta turística local; la oportunidad de generar un negocio rentable que vaya en directo beneficio de las comunidades locales; las

TIPOS DE TURISMO Y ACTIVIDADES TURÍSTICAS ÁREA CALETA LOS HORNOS - EL MARAY

TIPO DE TURISMO	ACTIVIDADES
TURISMO PREDOMINANTE	AGROTURISMO
	OBSERVACIÓN ACTIVIDAD CAPRINA
TURISMO COMPLEMENTARIO	DE TRADICIONES
	GASTRONOMÍA
	DE SOL Y PLAYA
	ASOLEAMIENTO
	DEPORTIVO
	PESCA RECREATIVA
	CULTURAL
	VISITA POBLADO TÍPICO
TURISMO COMPLEMENTARIO	DE TRADICIONES
	FIESTA RELIGIOSA
	ARTESANÍA
	DE AVENTURAS
	CABALGATAS
ECOTURISMO	OBSERVACIÓN DE PAISAJE
	OBSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA

Fuente: PLADETUR, 2008

TIPOS DE TURISMO Y ACTIVIDADES TURÍSTICAS ÁREA TOTRALILLO NORTE - CHUNGUNGO

TIPO DE TURISMO	ACTIVIDADES
TURISMO PREDOMINANTE	CULTURAL
	OBSERVACIÓN DE HITOS DE LA MINERÍA COMUNAL
TURISMO COMPLEMENTARIO	OBSERVACIÓN DE FIESTAS Y ACTIVIDADES TÍPICAS
	ASOLEAMIENTO
	DE SOL Y PLAYA
	ACTIVIDADES DE PLAYA
	PESCA RECREATIVA
	ECOLÓGICO
TURISMO COMPLEMENTARIO	OBSERVACIÓN DE CHUNGUNGO
	OBSERVACIÓN DE FLORA Y DESIERTO FLORIDO

Fuente: PLADETUR, 2008

Turismo actual en la zona propuesta como AMCP

Al observar los datos de la zona propuesta en las siguientes tablas -obtenidas en el Pladetur 2008- se expone una variedad de circuitos turísticos, tipos de turismo predominante y actividades asociadas a ellos.

A la luz de esta información, el establecimiento de AMCP en la zona sin duda debiera potenciar los resultados aquí expuestos.

Turismo de Intereses Especiales

La zona que se propone como área marina costera protegida es, junto a la Antártica chilena, la zona más estudiada de Chile en la temática de los cetáceos. La diversidad biológica

²⁰ RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL, el 11 de Julio de 2005, la Subsecretaría de Pesca -SUBPESCA, declara la "Reserva Marina Isla Chañaral". Consistiendo en la zona de mar de una milla náutica (1852 metros) en torno al perímetro costero de Isla Chañaral, ubicada en la III Región de Chile (29°01'S-71°37'W). La SUBPESCA, mediante el Decreto que declara esta Reserva Marina, procura mediante el Artículo 2, "conservar y proteger los ambientes marinos representativos de Isla Chañaral, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos bio-ecológicos a través del manejo y uso sustentable de la biodiversidad y patrimonio natural".

RESERVA MARINA CHOROS - DAMAS, el 11 de Julio de 2005, la Subsecretaría de Pesca -SUBPESCA, declara la "Reserva Marina Choros-Damas". Consistiendo la zona de mar de una milla náutica (1.852 metros) en torno al perímetro costero de las islas Damas (29°13'S - 71°32'W) y Choros (29°15'S - 71°33'W), ubicadas en la IV Región de Chile. El objetivo principal de la reserva de Islas Choros- Damas es "conservar y proteger los ambientes marinos representativos del sistema insular constituido por las Islas Choros e Isla Damas, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos bio-ecológicos a través del manejo y uso sustentable de la biodiversidad y el patrimonio natural."

condiciones políticas e institucionales favorables al impulso de actividades económicas emergentes así como la iniciativa de los grupos locales.

Sin embargo, existe una serie de cuestionamientos a los que se debe responder para lograr la viabilidad de este tipo de iniciativas turísticas y configurarlas como oportunidades de negocio dentro de una AMCP. Estos van desde el diseño de un Plan de Acción y Administración del área protegida -que incluya un Plan de Negocios basado en el desarrollo del turismo y avistamiento de cetáceos- hasta el diseño de un Plan de Manejo que ofrezca certeza acerca de la sustentabilidad ambiental de la actividad turística, basado en la evaluación ambiental estratégica del área, en la capacidad de carga del ecosistema y en el ordenamiento territorial del área que defina los espacios y usos de ésta. Toda esta información debiera converger en una figura legal que administre el área, de manera de asegurar la participación real y efectiva de las comunidades locales, así como en compromisos a mediano y largo plazo respecto al desarrollo sustentable de la zona sujeta a protección.

IV. Servicios Ambientales de Las Reservas Marinas Isla Chañaral y Choros/Damas

El proyecto FIP 2008-56 desarrollado por la Universidad de Concepción, valora económicamente los servicios ambientales provistos por la red de reservas marinas existentes en el país bajo la Ley de Pesca, en el que se incluyen las reservas Isla Chañaral e Islas Choros – Damas.

Este estudio identifica los principales atributos ambientales a valorar, define una tasa de descuento para proyectar los resultados de la valoración, señala los precios y stocks de cada uno de los bienes y servicios ambientales identificados para cada reserva para, finalmente, valorizar económicamente cada una de las reservas marinas

en Chile.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las reservas Isla Chañaral e Islas Choros – Damas, las que se encuentran dentro de la zona marina y costera que forma parte de la actual propuesta de AMCP La Higuera/Isla Chañaral.

Reserva Marina Isla Chañaral

En el caso de la Reserva Isla Chañaral, en el proyecto FIP 2008-56 se identifican cinco atributos ambientales, a saber:

1. Hábitat de especies como pingüino de Humboldt, chungungo, lobo marino común y delfín nariz de botella, así como zona de alimentación y nidificación de aves como el yunco, cormorán Yeco, cormorán Lile o el piquero.
2. Turismo con fines especiales.
3. Zona de abundancia de especies hidrobiológicas comerciales como el loco.
4. Zonas reproductivas de praderas de algas (varias especies) y especies asociadas²¹.
5. Investigación científica.

Estos atributos son valorizados de acuerdo con los diferentes métodos. En lo que se refiere a las actividades recreativas de los turistas, éstas se valorizan a través del método de costo del viaje; la biodiversidad marina presente en la reserva se valoriza a través de la valoración contingente; las especies hidrobiológicas existentes en las reservas como el loco y la lapa, a través del análisis de mercado y la investigación científica vinculada a la reserva se valoriza a través del método de los costos inducidos.²²

Respecto del valor de las especies hidrobiológicas de la reserva, este estudio considera una biomasa total

²¹ En el caso de la existencia de alguna pradera de algas, no se consideró su valoración ya que no se tenía información que permitiera cuantificar su valor.

²² Cada una de estas metodologías de valoración económica son descritas brevemente en el anexo III-3.

al momento de la evaluación directa (julio de 2007) de 28.888 kilos, de los cuales 20.406 representan la fase explotable en el caso del loco; 13.130 kilos de los cuales 11.410

Proyección de Stock Totales, Explotables y Permisibles para el Recurso Loco en la Reserva I. Chañaral en Unid. 2009-2014			
Año	Total	Explotable	Permisible
2009	207.292	151.302	30.320
2010	323.363	229.230	45.846
2011	385.071	269.105	53.821
2012	412.525	289.534	57.907
2013	422.815	299.825	59.965
2014	427.319	304.328	60.866

Proyección de Stock Totales, Explotables y Permisibles para el Recurso Lapa Negra en la Reserva I. Chañaral en Unid. 2009-2014			
Año	Total	Explotable	Permisible
2009	238.477	203.352	61.006
2010	337.691	284.254	85.276
2011	376.116	316.647	94.994
2012	388.501	329.032	98.710
2013	392.732	333.264	99.979
2014	394.157	334.689	100.407

Proyección de Stock Totales, Explotables y Permisibles para el Recurso Lapa Rosada en la Reserva I. Chañaral en Unid. 2009-2014			
Año	Total	Explotable	Permisible
2009	581.301	433.051	129.915
2010	878.251	639.815	191.944
2011	1.021.608	739.000	221.700
2012	1.079.930	786.493	235.948
2013	1.101.630	808.192	242.458
2014	1.110.458	817.02	245.106

Fuente: IFOP 2008-56

kilos son explotables en el caso de la lapa negra y 29.195 kilos de los cuales 25.936 kilos representan la fase explotable en el caso de la lapa frutilla.

A partir de estos stocks, se generan las siguientes proyecciones para el año 2014 de las cantidades totales reclutadas²³, las explotables²⁴ y las permisibles²⁵ para cada una de las especies:

Para el cálculo, se consideraron los siguientes precios para los recursos:

²³ La disponibilidad total del recurso se estima sobre la base de valores y ecuaciones de crecimiento natural y mortalidad..

²⁴ Corresponde a la disponibilidad estimada de ejemplares de tamaño superior a 90 mm para el loco y 64 mm para la lapa negra y lapa rosada, tallas mínimas legales de extracción.

²⁵ Es la captura total permisible y corresponde al 20% o 30% de la fracción explotable, la cual asegura la sustentabilidad del recurso.

Recurso Loco: \$ 935.000 la tonelada, correspondiente al promedio de los años 2007 y 2008 para la III Región. Recurso Lapa Negra: \$ 600.000 la tonelada, dato promedio disponible el año 2005 para la IV Región. Recurso Lapa Rosada: \$ 737.616 la tonelada, promedio disponible en los años 2004, 2005 y 2006 para la III Región.

De esta manera, el valor del stock explotable para el caso del recurso loco alcanzaría los MM\$166 al año 2014 para el stock reclutado (con un rango de estimación entre MM\$ 142 y MM\$ 188). Este valor correspondería al valor estimado del stock en caso de extraer todos los ejemplares por sobre la talla mínima legal. Considerando la necesidad de sustentabilidad de la actividad, los montos que finalmente son considerados para la estimación del valor del recurso loco en la Reserva Marina Isla Chañaral, corresponden a aquel estimado para la fracción permisible, la que tendría un valor de MM\$ 33. Finalmente, el valor de referencia para el cálculo del valor total fue la estimación determinística a valor presente, con una tasa de referencia del 8%, esto es, MM\$ 415.

En el caso del recurso lapa negra el valor del stock explotable alcanzaría los MM\$ 33 al año 2014 para el stock reclutado (con un rango de estimación entre MM\$ 27 y 38). El valor de la fracción permisible tendría un valor de MM\$ 10, siendo el valor de referencia para el cálculo del valor total la estimación determinística a valor presente con una tasa de referencia del 8%, esto es MM\$ 123.

Finalmente, para el caso del recurso lapa rosada, el valor del stock explotable alcanzaría a los MM\$ 75 al año 2014 para el stock reclutado (con un rango de estimación entre MM\$ 66 y 84). El valor de la fracción permisible tendría un valor de MM\$ 23, siendo el valor de referencia para el cálculo del valor total la estimación

determinística a valor presente con una tasa de referencia del 8%, esto es, MM\$ 282.

Por lo tanto, el valor comercial total de la reserva en valor presente al año 2009, considerando los recursos loco, lapa negra y lapa rosada, de acuerdo al proyecto FIP 2008-56 alcanzaría los MM\$ 820, o un valor perpetuo de MM\$ 10.250.

Los autores del proyecto FIP 2008-56 realizan una estimación no paramétrica²⁶ de la Disposición a Pagar (DAP) de los hogares para valorizar la biodiversidad marina presente en la reserva isla Chañaral, alcanzándose una media de \$ 6.478. Destaca el hecho de que en este mismo estudio, las reservas cuya característica principal es la importancia de la biodiversidad existente en ellas, son las que presentan valores más altos en DAP. En este sentido, el valor más alto encontrado en el caso de las estimaciones no paramétricas corresponde a la reserva marina de la Isla Chañaral.

Considerando la población muestral del experimento de valoración, es decir, 2.130.244 hogares, se tiene un valor anual para el DAP de casi MM\$ 13.800. Al considerar una tasa de descuento del 8%, se obtiene un valor perpetuo en este ítem para la reserva Isla Chañaral de MM\$ 172.497,

Finalmente, a través del método de los costos inducidos, es decir, sabiendo cuánto es lo que el Gobierno ha gastado en investigación científica en la Reserva, se llega al valor anual de \$ 8 millones para este ítem y con una tasa de descuento del 8% una perpetuidad de \$ 100 millones.

Reserva Marina Choros - Damas

En el caso de la reserva Choros-Damas, el proyecto FIP 2008-56 identifica los siguientes atributos ambientales:

Recreacionales, específicamente en la playa de Isla Damas y en las zonas de buceo.

Investigación científica y educación ambiental.

Conservación de poblaciones: zona de crecimiento de recursos bentónicos; zona de nidificación y alimentación de diversas aves; zona de nidificación y hábitat de especies como el delfín nariz de botella, lobo marino común y el chungungo y, finalmente, zona de avistamiento de cetáceos con fines turísticos y científicos.

Los métodos de valoración usados para cada uno de los atributos anteriores es el siguiente:

Métodos Usados para Valorar Atributos de la Reserva Marina Choros - Damas

Atributo a Valorar	Método a Aplicar
Hábitat de especies como pingüino de Humboldt, lobos marinos, chungungos y aves como cormoranes, piqueros, etc.	Valoración Contingente
Turismo en las Islas Choros-Damas	Experimentos de Elección
	Costo del Viaje
Actividades Recreativas	Valoración Contingente
Investigación Científica	Experimentos de Elección
	Costos Inducidos
Abundancia de especies hidrobiológicas comerciales, principalmente loco	Análisis de Mercado

Fuente: IFOP 2008-56

el valor más alto en este ítem entre todas las reservas marinas del país (FIP 2008-56).

²⁶ La estimación no paramétrica consiste en la estimación de valores poblacionales basándose en hipótesis muy generales sobre éstas. La forma de la distribución es una de las estimaciones que se realizan.

En el caso de las especies hidrobiológicas presentes en la reserva (loco, lapa negra y lapa frutilla) el stock utilizado para realizar el cálculo de la biomasa disponible es producto de la abundancia de los recursos de

acuerdo a los resultados del proyecto FIP 2006-56, multiplicado por la superficie de la reserva, obteniéndose los siguientes stocks para cada uno de los recursos: 1.083.366 locos, 1.203.740 lapas negras y 1.083.366 lapas rosadas.

Utilizando los mismos precios que en el caso de la reserva Isla Chañaral, de acuerdo al proyecto FIP 2008-56 se obtienen las siguientes valoraciones: El valor del stock sobre la talla mínima de loco es de MM\$ 91, monto que fluctúa entre los MM\$ 54 y 142, el valor de la lapa negra es de MM\$ 17, variando entre los MM\$ 10 y 27 y lapa rosada tendría un valor comercial de MM\$ 28, fluctuando entre los MM\$ 14 y 50. Estos valores no pueden mantenerse en el tiempo, puesto que la extracción de la fracción permisible requiere de tiempo para que una nueva cohorte alcance las correspondientes longitudes. Por lo tanto, el valor del stock permisible para los recursos loco, lapa negra y

En el proyecto FIP 2008-56 se utiliza el método del costo de viaje para estimar el valor de las actividades recreacionales en la reserva así como el avistamiento de especies emblemáticas, obteniéndose una media de \$ 25.597 por familia (febrero 2009). Esto implica un valor anual de MM\$ 1.779 y una perpetuidad (al 8%) de MM\$ 22.238.

Al igual que en el caso de la reserva Isla Chañaral, los autores del proyecto FIP 2008-56 realizan una estimación no paramétrica de la Disposición a Pagar (DAP) de los hogares para valorizar la biodiversidad marina presente en la reserva Choros-Damas, alcanzándose una media de \$ 5.872. Considerando la población muestral del experimento de valoración, es decir, 2.130.244 hogares, se tiene un valor anual para el DAP de más de MM\$ 12.508. Al considerar una tasa de descuento del 8% se obtiene un valor perpetuo en este ítem para

Valor de las Reservas I. Chañaral y Choros - Damas Año 2009 (Millones de Pesos)

Reserva	Valor Comercial	Costo del Viaje	Investigación	Sin Mercado	TOTAL
Chañaral	820		8	13.800	14.628
Choros-Damas	395	1.179	92	12.509	14.175
TOTAL	1.215	1.179	100	26.309	28.803

Fuente: IFOP 2008 - 56

Valor de las Reservas I. Chañaral y Choros - Damas a Perpetuidad (Millones de Pesos)

Reserva	Valor Comercial	Costo del Viaje	Investigación	Sin Mercado	TOTAL
Chañaral	10.250		100	172.497	182.847
Choros-Damas	4.938	22.238	1.146	156.360	184.682
TOTAL	15.188	22.238	1.246	328.857	367.529

Fuente: IFOP 2008- 56

lapa rosada alcanzaría, de acuerdo al proyecto FIP 2008-56, los MM\$ 18, 5 y 8 respectivamente.

Finalmente, los montos finales de referencia para el cálculo del valor de la reserva serían los valores medios descontados al 8%, esto es, MM\$ 227, 62 y 106 respectivamente. Así el valor total comercial anual estimado para esta reserva sería de MM\$ 395. Esto equivale a un valor perpetuo de MM\$ 4.938.

la reserva Choros-Damas de MM\$ 156.360.

Finalmente, también través del método de los costos inducidos se llega al valor anual de casi MM\$ 92 para el atributo investigación científica, y con una tasa de descuento del 8% una perpetuidad de MM\$ 1.146. Este es el valor más alto entre todas las reservas marinas en Chile según el proyecto FIP 2008-56, abarcando el 35% de toda la investigación científica

relacionada a las reservas marinas. Con esto se llega al siguiente cuadro resumen con el valor total calculado por el proyecto FIP 2008-56 para las reservas marinas Isla Chañaral e Islas Choros – Damas.

De acuerdo al cuadro anterior, el valor total de ambas reservas alcanzaría los MM\$ 28.803 al año 2009 y de MM\$ 367.529 a perpetuidad.

INCIDENCIA DE UN AMCP-MU EN LAS COMUNIDADES COSTERAS

Un AMCP es la herramienta más adecuada para gestionar el territorio de manera de conjugar armónicamente desarrollo económico y protección ambiental, para así contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población involucrada.

En particular, un AMCP-MU contribuye a que las comunidades costeras involucradas se integren a su entorno natural ya que:

- Aporta a la identificación de las comunidades con sus caletas por el reconocimiento al valor patrimonial y natural de esta zona y que la destacan a nivel regional, nacional e internacional.
- Posiciona a cada una de las caletas como “marcas” en ambas regiones y en el país, lo que agrega ventajas a la integración comercial de la zona con el mundo, y a la vez refuerza la identidad de la población con su territorio.

Por otro lado, un AMCP es una manera innovadora de administrar y organizar la gestión de las caletas en el ámbito territorial como también en el desarrollo económico local. Respecto de este punto, se puede destacar:

- Un AMCP promueve el uso sustentable del mar para romper la

tendencia negativa respecto de la productividad de las AMERBs en los últimos años²⁷, permitiendo atraer inversiones que doten de una infraestructura adecuada a la zona, además de impulsar el desarrollo de investigaciones científicas que permitan potenciar su uso.

- A través del AMCP se revaloriza e instaura a la zona costera como eje de acción y núcleo de expresión patrimonial y se promueve el trabajo intersectorial, transversal e interdisciplinario en el tratamiento de las temáticas locales.
- Un AMCP facilita la gestión, promoción y desarrollo de actividades productivas y de servicios no tradicionales, al darle un carácter de protección especial y con certeza jurídica a la zona. En especial, se estimula la demanda por actividades “no tradicionales” ya que resultan estratégicas para su desarrollo productivo y se plantea la necesidad de fortalecer la industria turística y las actividades relacionadas con los centros de investigación científica.
- Un AMCP genera las condiciones que permiten a la comunidad desarrollar iniciativas innovadoras, a través de un plan de administración que priorice la autonomía y la capacidad de autogestión de los usuarios del área para el desarrollo de actividades económicas.
- El AMCP es una herramienta que permite optimizar los recursos humanos, técnicos y financieros para preservar el patrimonio natural, social y cultural de esta zona costera.

Finalmente, un AMCP puede ayudar a mejorar las destrezas y habilidades de la población requeridas para que ésta se integre al crecimiento de las caletas a través de:

- La capacitación en aquellas habilidades y destrezas productivas orientadas a las nuevas demandas del mercado generadas por el nuevo estatus de la zona.
- La promoción del compromiso de la comunidad con su calidad de vida, especialmente con su medio ambiente natural.
- La optimización de recursos a través de una adecuada complementariedad entre diversas iniciativas que tengan como destino final el uso de los recursos marinos por parte de la población.
- El fortalecimiento de las relaciones sociales entre las distintas organizaciones de la comunidad local y usuarios de la potencial área de protección.

Es importante mencionar que esta área costera ya cuenta con dos Reservas Marinas, lo que implica en los hechos la relevancia que se le da desde el Estado a la conservación y preservación de ciertas áreas dentro de la zona. En esta perspectiva, un Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos tiene la fortaleza de complementar los instrumentos anteriores y darle un marco adecuado a la gestión de los recursos naturales, especialmente marinos, potenciando dos sectores económicos en particular: la pesca artesanal y el turismo.

Lo relevante en este punto es lograr que la AMCP- MU ancle en el contexto socio –económico local, involucrando a la comunidad local tanto en la promoción de la AMCP como también en la recepción de los beneficios económicos que esta iniciativa podría generar. Para lograr lo anterior se necesita que la gestión de la AMCP contemple los siguientes objetivos de largo plazo:

- Disponer de un equipo promotor legítimo de la iniciativa a nivel

local.

- Insertar una cultura sistemática de integración local en la administración de la AMCP
- Disponer de las herramientas funcionales necesarias para el desarrollo de la integración local.
- Disponer de herramientas de control de los efectos económicos de la AMCP
- Organizar una repartición equitativa de los beneficios económicos en un perímetro ampliado.
- Agrupar la competencia declarada entre los diferentes grupos de usuarios.
- Velar por la reinversión local de las rentas económicas (excedentes).
- Disponer de un modo de autofinanciamiento parcial en beneficio de la AMCP
- Disponer de herramientas de evaluación que garanticen el equilibrio conservación / explotación de la biodiversidad.
- Hacer participar a la población en la vida de la AMCP

UN AMCP- MU Y SU APOORTE A LA ACTIVIDAD PESQUERA

Un AMCP de Múltiples Usos tiene importantes impactos sobre la pesca artesanal. Más allá de darle protección especial a una extensa zona litoral y marítima, la administración del área orientada por criterios de sustentabilidad y enfocada en planes de manejo y evaluación ambiental estratégica, permite a esta actividad proyectarse de manera interesante como una fuente relevante de desarrollo económico.

Desde el punto de vista estrictamente económico, un AMCP:

- Posibilita la generación de una actividad económica que entregue ingresos estables a los pescadores artesanales y sus familias.
- Permite convertir la pesca en una actividad económica y ambientalmente sustentable de alta tecnología, alto impacto social y que desincentive la sobreexplotación de los recursos pesqueros.
- Posibilita que la zona se transforme en un polo importante de desarrollo para las economías de las regiones de Atacama y Coquimbo, esto al incrementar de manera importante, ya sea en términos de pesca extractiva como también en áreas de manejo, la oferta de productos pesqueros de alto precio en los mercados internacionales.
- Incrementa la investigación científica permitiendo el descubrimiento e identificación de nuevos bancos naturales de recursos hidrobiológicos, lo que se transformará en ventana para el lanzamiento de nuevas actividades económicas.
- Hace posible el desarrollo de una industria procesadora paralela, lo que redundará en mayor empleo directo e indirecto en las áreas urbanas y otros sectores económicos (transporte, servicios, etc.) a través de los eslabonamientos productivos.

Desde un punto de vista político, un AMCP-MU consolida la importancia geopolítica de esta zona litoral al producir el arraigo de los pescadores a su caleta, consolidando los poblados con presencia permanente, así como también recibiendo nuevos flujos de inmigrantes.

Para cumplir los puntos anteriores, es necesario que la futura administración

del AMCP contemple entre sus objetivos:

- Asociar a los pescadores a la gestión de la AMCP para que ésta sea eficaz hasta la zona de costa, incluyendo las áreas de manejo y de libre acceso, para así preservar los sectores con recursos claves.
- Identificar las necesidades de los pescadores y sus expectativas con el fin de evaluar lo que es realizable y lo que no.
- Realizar un seguimiento biológico de las pesquerías para una mejor explotación del stock en el tiempo.

EL APOORTE DE UN AMCP AL SECTOR TURÍSTICO

El adoptar una perspectiva de sostenibilidad o de largo plazo implica asumir la responsabilidad explícita de identificar el impacto de la actividad turística, cuidando cada uno de los componentes de su cadena de valor, ya que si alguno de ellos no tiene la solidez suficiente, será altamente probable que la haga colapsar, y por tanto poner en riesgo o detrimento a la población local. Ciertos aspectos que ejemplifican el fenómeno anterior son el manejo de los residuos sanitarios domiciliarios, la gestión turística del territorio y la política de precios.

De esta perspectiva, un AMCP da respuesta a este desafío al plantear el desarrollo de la actividad turística a partir del resguardo ambiental de esta área marina, así como la definición de un proyecto estratégico mayor configurado en torno al capital natural que posee esta zona. Con esto se potencian dos de los circuitos turísticos definidos en el Plan de Desarrollo Turístico de la Comuna de La Higuera, como lo son el corredor Caleta Hornos – Punta de Choros y parte del circuito minero Chungungo – El Tofo –La Higuera. (Pladetur, 2008)

Más aún, un AMCP tiende a consolidar áreas turísticamente explotadas, como Punta de Choros y Los Hornos, y desarrollar otra área de explotación potencial como Chungungo-Totoralillo Norte (Pladetur, 2008)

En particular un AMCP potencia la actividad turística dado que:

Contribuye a la creación de cultura y conciencia turística entre la población local, en especial la relacionada al turismo sustentable.

Mejora la gestión turística y entrega oportunidades de capacitación a la comunidad local en materias relacionadas con la actividad.

Permite mayor visibilidad de los

aprovechamiento de los hallazgos en materia biológica y de biodiversidad que puedan realizarse en la zona.

Permite mejorar sustancialmente la infraestructura y el equipamiento de los servicios turísticos.

Crea una referencia clara respecto a la protección ambiental y ordenamiento territorial de la actividad turística con el fin de resguardar los recursos turísticos naturales y culturales.

Puede constituir un modelo de gestión integral del sistema turístico posible de replicar a nivel comunal y regional.

Los beneficios que un AMCP importa

PLAN DE DESARROLLO TURISTICO COMUNA DE LA HIGUERA

PLAN DE DESARROLLO TURISTICO COMUNA DE LA HIGUERA			
Eje Regional	Crecimiento Sustentable: Turismo y nuestro Ambiente		
Eje	Potencialidades	Desafíos	Riesgos
	Maximizar las potencialidades y fortalezas de un medio natural poco modificado a lo largo del tiempo y expresiones culturales propias	Generación de un desarrollo turístico que no altere el patrimonio natural y cultural de la comuna	Pérdida de los valores patrimoniales (paisaje, flora, fauna, tradiciones, restos arqueológicos)
	Lineamiento Estratégico	Establecimiento de condiciones y criterios de uso para asegurar la sustentabilidad del desarrollo turístico comunal Este lineamiento representa la necesidad de que el desarrollo turístico local asuma un modelo de gestión sostenible en los planos ecológico, socio - cultural y económico.	
	Lineas de Acción	Programa de definición de criterios e indicadores de usos para un turismo sustentable del patrimonio natural Programa de definición de criterios e indicadores de usos para un turismo sustentable del patrimonio cultural Programa de gestión integral del desarrollo comunal del sector turismo Programa de conciencia sobre el uso turístico sustentable del patrimonio natural y cultural Programa de inducción de comportamiento compatibles con el uso turístico sustentable del patrimonio natural y cultural Programa de seguimiento y evaluación de impactos del uso turístico sobre el medio natural y cultural	

Fuente: PLADETUR 2008

productos turísticos, dando más énfasis a las actividades asociadas a los destinos y, a través de esta herramienta de gestión territorial, establecer alianzas estratégicas (gobiernos, agencias internacionales, privados, etc.) y de esta manera penetrar el mercado por múltiples canales.

Aumenta el conocimiento de los atractivos y destinos turísticos del área, permitiendo configurar nuevas ofertas turísticas a partir del

a la actividad turística buscan aumentar el nivel de competitividad que enfrenta el sector turístico, no sólo en estas localidades, sino que en toda la Región de Coquimbo y en parte de la Región de Atacama, esto respecto de otros mercados similares.

Lo anterior tiene directa relación con alcanzar mayores grados de productividad, lo que pasa necesariamente por una integración eficiente y eficaz entre los atractivos turísticos, las inversiones de capital y los recursos

humanos, ecuación en la que un AMCP-MU puede tornarse una herramienta clave.

Finalmente, es importante mencionar el aporte que puede hacer una AMCP – MU al cumplimiento de los objetivos del plan de desarrollo turístico de la comuna de La Higuera, cuyo eje establecido en el Pladetur 2008 es generar un turismo sustentable, en especial en fortalecer las potencialidades diagnosticadas en el mismo plan, las que se encuentran relacionadas a su medio natural poco modificado a lo largo del tiempo y a la existencia de expresiones culturales propias. Estos objetivos se pueden lograr a través de la limitación que implica un AMCP – MU al crecimiento de actividades antrópicas que eventualmente afecten negativamente el patrimonio natural y cultural. (Ver el siguiente cuadro)

PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO DE PROTECCIÓN PROPUESTO

Desde un punto de vista conceptual, una AMCP es una figura con propósito de conservación y uso sustentable que puede admitir usos en distintos niveles, desde los más “restrictivos” hasta los más “permisivos” en el contexto definido por los objetivos de creación del área. Esto implica que las actividades económicas que se desarrollen en su interior estarán supe-

ditadas a niveles establecidos mediante criterios como la capacidad de carga y/o la compatibilidad de usos, entre otros. En este sentido, la AMCP – MU no pretende regular actividades como la pesca artesanal o el turismo, ya que están regidas por sus propias regulaciones sectoriales, sino que más bien, busca gestionar de manera sustentable un territorio determinado para lograr objetivos de conservación y desarrollo sustentable, así como lograr que los beneficios de ese desarrollo lleguen a las comunidades locales. Si para lograr estos objetivos

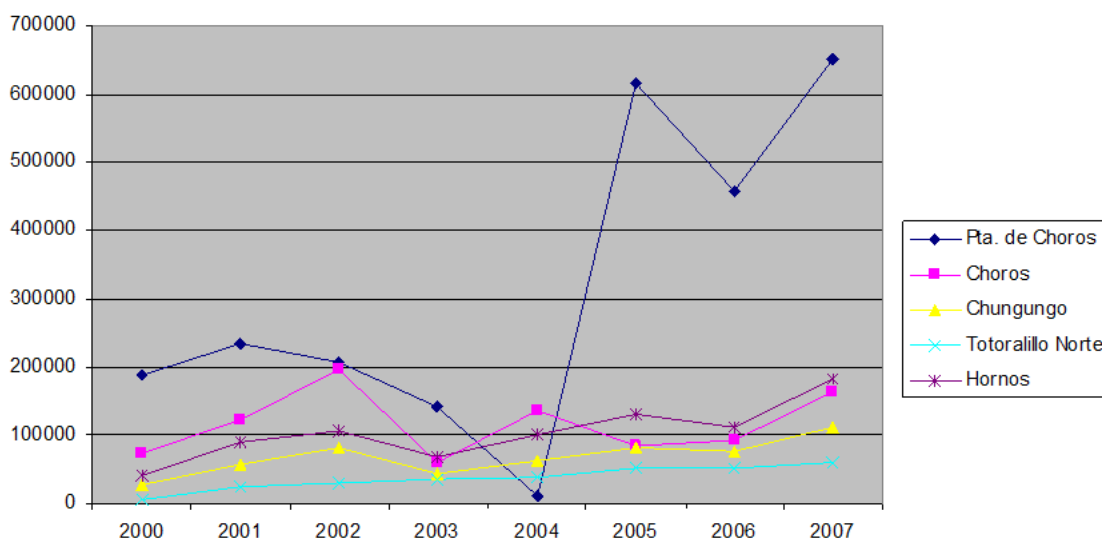
se requiere excluir determinadas actividades, la propia figura de AMCP debe definirlo.

Lo anterior implica socializar con la comunidad local las implicancias de la aplicación de la AMCP entre los usuarios del área, de modo de que éstos conozcan, evalúen y acepten los grados de restricción que conlleva la búsqueda de los objetivos de conservación. Esto es relevante en el caso de actividades de alto impacto ambiental que no sólo afectan las condiciones naturales -únicas del área- sino que abiertamente constituyen una amenaza al desarrollo de otras actividades económicas como la pesca artesanal y el turismo.

Dado que Chile no cuenta con un marco institucional y jurídico que otorgue gobernabilidad a las AMCPs, el proyecto contempla involucrar al máximo a la comunidad y a los actores interesados en la medida, a través de la elaboración de un plan de trabajo, contenido en el Plan de Administración, que establezca objetivos de corto, mediano y largo plazo, actividades, responsables y plazos concretos.

En conclusión, una AMCP – MU en la zona costera norte de la Región de Coquimbo y la zona costera sur de Atacama, sería el instrumento más adecuado para coordinar y articular a los actores locales y regionales en los objetivos de conservación y desarrollo sustentable, integrando las actividades contenidas en los respectivos Pladeco y Pladetur, supervisando la microzonificación, desarrollando los planes de manejo de los instrumentos de conservación ya existentes e impulsando nuevas medidas de conservación, todo articulado en una visión y plan estratégico común.

Ingresos Brutos AMERs recurso loco por caleta, 2000 - 2007 (miles de pesos)



Fuente: Elaboración propia en base a Sernapescas

AMENAZAS

Instalación de plantas termoeléctricas

Una de las amenazas más importantes la constituye la instalación de centrales termoeléctricas en zonas costeras aledañas a las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos. Uno de los impactos más importantes de este tipo de centrales sobre el medio ambiente marino lo constituye el uso de agua del mar y su devolución a elevadas temperaturas. Plantas de este tipo pueden succionar 80 mil metros cúbicos de agua del mar por hora, causando la muerte de larvas, plancton y una serie de organismos marinos fundamentales para el funcionamiento del ecosistema. A esto se debe sumar el uso de sustancias anti-fouling en sus instalaciones submarinas²⁸.

²⁸ La gran cantidad de químicos anti-fouling utilizados en pinturas para revestir las instalaciones submarinas de la central se deben considerar como una fuente de emisión de contaminantes de las plantas termoeléctricas. La dilución de estas pinturas representa otro riesgo para la fauna marina, siendo los copépodos y bivalvos (en particular) los más afectados. Una vez más, estas especies marinas son objetivos importantes para las comunidades de pescadores artesanales en nuestro país

Una tesis del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas²⁹, CEAZA, comprueba que ejemplares juveniles de loco (concholepas concholepas), una de las especies más importantes de las AMERBs, expuestos a un efecto combinado de aumento de la temperatura en 6° C y la presencia de sustancias anti-fouling, genera una mortalidad del 100% al cabo de 1 a 3 semanas. Si el aumento de la temperatura es de 4° C (+ anti-fouling) los juveniles pueden sobrevivir hasta un mes. Si bien los efectos aislados de la presencia de anti-fouling y del aumento de la temperatura en 6° C no generan tanta mortalidad (40 y 20%, respectivamente) como en el caso del efecto combinado, sí disminuyen drásticamente las tasas de alimentación y de crecimiento de los juveniles de loco.

Estos resultados constituyen una grave amenaza a la productividad de las AMERBs, con pérdidas importantes de ingreso para las comunidades de pescadores, considerando la relevancia que tiene esta actividad para la economía de las familias, ya que sólo

²⁹ Efecto del aumento de la temperatura y la presencia de pintura anti-fouling sobre la supervivencia, crecimiento y alimentación en juveniles de loco Concholepas concholepas, Tesis en curso, Rodrigo Roco. Profesora Guía: Katherine Brokordt, CEAZA.

en el caso de Punta de Choros entregó ingresos brutos por más de MM\$ 650 el año 2007, y considerando todas las caletas de la comuna de la Higuera³⁰ se obtuvieron más de MM\$ 1.170..

Es más, al dañar la productividad biológica de las AMERBs se estaría atentando contra un modelo de administración pesquera que ha logrado contribuir a la conservación de los recursos bentónicos y a la sustentabilidad económica de la actividad pesquera artesanal³¹. Adicionalmente, se ha demostrado el aporte que este tipo de medida de administración pesquera entrega al Fisco vía pago del IVA, ya que de acuerdo a las cuotas autorizadas el año 2004, del total de las áreas de manejo del país se recaudó más de MM\$ 2.800³².

Por otro lado, como se indicó previamente, de acuerdo al informe del proyecto FIP 2008-56, la valoración de las reservas marinas Isla Chañaral e Islas Choros-Damas alcanzaría en el año 2009 más de 28,8 mil millones de pesos, los que se perderían al instalarse las plantas termoeléctricas, y lo más grave, es que de manera perpetua se perderían más de 367,5 mil millones de pesos, que es el valor a perpetuidad de los atributos ambientales asociados a ambas reservas marinas de acuerdo al proyecto FIP 2008-56.

Otro impacto importante de las plantas termoeléctricas dice relación con la emisión al ambiente de metales pesados como el mercurio. Las emisiones de mercurio pueden producir severos problemas en la salud de

especies marinas y en los seres humanos que las consumen. El mercurio es tóxico, persistente y puede viajar largas distancias, lo que transforma sus emisiones en un problema que afecta más allá de una realidad local. Este metal pesado es una conocida neurotoxina que puede alterar el normal desarrollo cerebral de los niños y la salud cardiopulmonar de los adultos. En países como Estados Unidos, las agencias competentes han alertado a la población de no comer más de cierta cantidad a la semana de aquellos pescados con alta presencia de mercurio como el atún, entre otros. El compuesto orgánico de mercurio más peligroso es el metilmercurio, el que tiene la capacidad de acumularse en los organismos. Esta acumulación se magnifica al ascender en la cadena alimenticia, alcanzando los niveles más peligrosos en los grandes depredadores como tiburones, atunes y peces espada. Es por esto que el consumo humano de estas especies es altamente riesgoso ya que pueden superar ampliamente el valor límite establecido de 1 mg/kg. La bioacumulación de metilmercurio acarrea serios problemas, especialmente en el cerebro en desarrollo de bebés en gestación, neonatos y niños pequeños, causando, entre otros efectos, discapacidad mental y trastornos de la función motora gruesa e incluso la muerte (Harada, 1995; Eto et al. 2002).

El fenómeno de bioacumulación de metales pesados en ecosistemas marinos ha sido ampliamente estudiado (Méndez et al. 2001). Los altos niveles de liberación antrópica de mercurio al ambiente han incrementado la cantidad de mercurio en distintas fuentes de agua, como estuarios, lagos y océanos. Bacterias presentes en los sedimentos de estas fuentes transforman el mercurio desde su forma elemental o metálica al compuesto orgánico metilmercurio, extremadamente peligroso para el ser humano y la fauna en general. El

30 *Zuñiga et al, 2008, calcula el ingreso neto de 2 AMERBs en la zona de estudio para el año 2004: El Apollado en Los Choros y Hornos en la Caleta del mismo nombre. Más de 94 millones de pesos para la primera y más de 34 millones para la segunda. Para lo anterior, los autores realizan una estimación de los costos de las AMERBs, divididos en costos de captura y costos de tareas.*

31 *Sernapesca, 2005*

32 *Ídem.*

problema con el metilmercurio radica en sus propiedades fisicoquímicas, ya que tiene afinidad con los lípidos, lo que le permite traspasar fácilmente la barrera hemato-cefálica y la placenta, además de unirse fuertemente a los sulfuros del aminoácido cisteína, por lo que su eliminación del cuerpo es lenta, produciéndose un fenómeno de bioacumulación. Este compuesto se traspasa al plancton por filtración o consumo de bacterias, y luego asciende por la cadena trófica al depredar los animales más grandes sobre aquellos más pequeños. Dentro de una cadena trófica, los niveles de acumulación no son iguales, obteniéndose valores mayores en los depredadores tope, los que consumen animales más grandes y por tanto con mayor contenido de metales en sus tejidos. En grandes depredadores como el pez espada (*Xiphias gladius*), incluso se ha establecido como un fenómeno independiente de la contaminación humana, ya que al analizar tejidos de especímenes recolectados en museos entre 1878 y 1909 (antes de que grandes industrias comenzaran a contaminar los mares) se encontraron concentraciones de mercurio en un rango entre 0,45 y 0,9 mg/kg (Méndez et al. 2001). Actualmente, con el gran incremento en las emisiones de mercurio, los valores registrados para la especie superan fácilmente los 2 mg/kg, dependiendo del tamaño o edad del espécimen.

Otros depredadores importantes de los mares son los tiburones, tanto por su distribución a lo largo de todos los océanos como por su rol ecológico de control de tamaños poblacionales de distintas especies marinas. Estos peces son longevos, algunos de gran tamaño y de lento crecimiento, y pueden demorar muchos años en llegar a la madurez sexual. Un ejemplo extremo se tiene en el Quelvacho Negro (*Centrophorus squamosus*) cuya edad reproductiva, se estima, comienza entre los 20 y los 40 años de vida, viviendo al menos unos 70

años (Last & Stevens 2009). Debido a estas características, son capaces de acumular grandes cantidades de metilmercurio durante su vida.

Estudios realizados en diversas partes del mundo han detectado niveles de metilmercurio en tejidos de tiburones que superan los estándares de salud exigidos internacionalmente, y han demostrado una correlación entre el tamaño (o edad) y la cantidad de mercurio acumulado, la que aumenta de forma exponencial para individuos más grandes (Walker 1976, Caputi 1979, Penedo de Pinho et al. 2002). La cantidad de esta toxina encontrada en tiburones depende tanto de la especie, tamaño (edad), sexo y el lugar en que habitan, pero en general especímenes que miden 200 cm o más superan el estándar de 1µg/gr (Hueter et al. 1995).

Las especies piscívoras tienen una mayor bioacumulación que aquellas que se alimentan de invertebrados, así como también un mayor porcentaje de metilmercurio respecto del mercurio total en el cuerpo (Penedo de Pinho et al. 2002). Pero además del tipo de alimentación, importa la forma de alimentarse, ya que especies como el tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*) que consumen especies bentónicas, acumulan más mercurio que aquellas que depredan sobre organismos pelágicos en un mismo sistema (Storelli et al. 2002). Pueden incluso alcanzar concentraciones de hasta 18,29 mg/kg en especímenes del mar Mediterráneo. A este respecto, se ha postulado que la estrecha relación con los sedimentos hace que organismos bentónicos presenten mayores niveles de metales en sus tejidos.

Esta enorme cantidad de metilmercurio acumulado en grandes depredadores hace que el consumo de ellos sea muy peligroso para otras especies de vida silvestre. Tal es el caso de las poblaciones de orca (*Orcinus orca*), el

mayor depredador de los mares, que consume calamares y peces de todos los tamaños, incluyendo distintas especies de tiburón (Fertl et al. 1996, Visser et al. 2000, Visser 2005), e incluso mamíferos como focas y cetáceos (Law et al., 1997). Se han registrado altos niveles de bioacumulación de mercurio en orcas provenientes de Japón (Endo et al. 2006) con hasta 1,06 y 1,41 µg/wet g de metilmercurio en tejido muscular e hígado respectivamente, y un mercurio total promedio de 62,2 µg/wet g en hígado.

Actualmente los humanos somos los más grandes depredadores de tiburones. En 1991 se capturaron alrededor de 71 millones de animales a nivel mundial (714.000 toneladas), siendo ésta una estadística conservadora, ya que sólo considera datos de algunos países (Bonfil 1994, Stevens et al. 2000). Estas cifras aumentan anualmente debido a la alta demanda de los mercados asiáticos, como el de China, que llevan a que especímenes capturados incidentalmente en la pesca del atún y pez espada sean faenados vivos, cortando las aletas de alto valor comercial y devolviendo el cuerpo para que muera desangrado y comido por otros peces.

Este gran consumo de tiburón puede resultar muy nocivo para la salud humana, ya que no sólo se han encontrado de manera recurrente niveles peligrosos de metilmercurio, sino que además todas las muestras de tejido que han indicado niveles peligrosos son extraídas precisamente de aletas o zonas aledañas a ellas, que son las partes preferentemente consumidas por los humanos.

Otro tema preocupante dice relación con las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). La quema continua de combustibles fósiles, como el carbón, está aumentando los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera, para ser absorbido en gran parte por los océanos. Esta cantidad cada vez

mayor de dióxido de carbono en los mares está causando su acidificación. Cuando el dióxido de carbono entra en el océano, se combina con el agua de mar para producir el ácido carbónico, que consiguientemente aumenta la acidez del agua, bajando su pH. Una de las consecuencias más serias del aumento de la acidez del océano es la reducción en la cantidad de carbonato disponible para el uso por parte de animales marinos, dado que una de las aplicaciones más importantes del carbonato en el océano es la formación del carbonato de calcio y las estructuras de caliza que forman los esqueletos coralinos, las conchas y las perlas, así como las conchas de algunos organismos planctónicos marinos. La acidificación del océano afectará seriamente la capacidad de criaturas, como moluscos, langostas, entre muchos otros, de crear sus estructuras protectoras, y probablemente interrumpirá algunas de las funciones químicas y biológicas más importante de los océanos.

Perforaciones industriales en las 5 millas reservadas a la pesca artesanal

De acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura (Artículo 47) la pesca artesanal cuenta con una franja del mar territorial de 5 millas marinas medidas desde las líneas de base normales (a la que se suman las aguas interiores) exclusiva para su actividad. Sin embargo, en el mismo artículo de la Ley se abre la posibilidad a que opere la flota industrial dentro de estas áreas, si es que no se realiza pesca artesanal o mientras sea posible el desarrollo de ambos sectores pesqueros. Además, en la reforma a la Ley de Pesca generada en el año 2003 (Ley 19.907) se prohíbe expresamente el uso de sistemas o redes de arrastre de fondo en esta área de exclusividad artesanal³³.

³³ Aunque en esta misma reforma se deja constancia que esta prohibición no aplica para las pesquerías de crustáceos como camarón y langostino, y aquellas pesquerías que sólo pueden ser capturadas con estos sistemas y redes, lo que en la práctica permite el arrastre

Sin embargo, este tipo de medidas no han considerado idóneamente todos los aspectos ambientales que implica el uso de redes de arrastre de fondo. Estudios de Oceana (Oceana, 2009) señalan la fragilidad de ciertos espacios del bentos dentro de las 5 millas del área que pretende ser protegida y que están siendo gravemente amenazados por la posibilidad de que buques arrastreros de fondo ejerzan su actividad en ellos.

En el fondo del océano los bosques de algas submarinas, los bancos de moluscos, la gran variedad de corales y las esponjas de aguas frías, forman verdaderos refugios para que los peces y demás animales se críen, alimenten y abriguen. Se trata de hábitats que, en algunos casos, han demorado cientos, e incluso miles de años en crearse y que, sin embargo, pueden ser destruidos en pocos minutos si sobre ellos pasa una red de arrastre. Muchos de estos hábitats se encuentran en el área que se propone proteger.

La destrucción que la pesca de arrastre de fondo produce en las complejas comunidades que habitan el fondo oceánico, contribuye a la declinación de las pesquerías ya que tales comunidades proporcionan las condiciones para resguardar y proteger el crecimiento de una gran variedad de especímenes juveniles de peces e invertebrados marinos. En definitiva, si la pesca de arrastre de fondo no se limita oportunamente, una vez que el hábitat esencial ha sido destruido, stocks de peces de valor comercial, así como otras especies que dependen del fondo marino para su desove, cría, protección, alimentación y abrigo, declinan drásticamente y pueden desaparecer.

La pesca de arrastre, tanto de fondo como de media de agua, es la menos selectiva de todas, pues consiste en

de fondo en las 5 millas de la bahía grande de Coquimbo.

un arte activo que va agresivamente en busca de aquellos que viven sobre el fondo marino o cerca del mismo. De esta forma, la red de arrastre no sólo extrae los peces que son objetivo de la pesca, sino que también captura una gran diversidad de otros organismos que constituyen el llamado bycatch o fauna acompañante, que luego es descartada y arrojada al mar, muerta o gravemente herida. Esta situación ha provocado gran inquietud por las consecuencias ecológicas que puede tener sobre la biodiversidad marina.

La amenaza del arrastre de fondo en el área que se propone proteger es real desde el momento en que se aprobó la perforación industrial a las 5 millas de exclusividad artesanal en la IV Región a través de la R. E. 3.080 de septiembre del 2009, es decir, se posibilita el uso de redes de arrastre de fondo en las pesquerías de crustáceos en esta zona marina por 5 años, a contar de la publicación de esta resolución en el Diario Oficial. Por otro lado, la R. E. 2.657 de agosto del 2009 autoriza la perforación industrial en las pesquerías de crustáceos, que usan arrastre de fondo en la III Región por un período de 5 años desde la publicación de dicha resolución en el Diario Oficial.

ANÁLISIS DE ACTORES LOCALES

Este proyecto en su génesis busca alcanzar objetivos tanto de conservación como de desarrollo económico local. Por tal motivo, una de las mayores preocupaciones de los promotores de esta iniciativa ha sido comunicar los alcances de un AMCP-MU entre las comunidades locales –los principales beneficiarios-, los grados de restricción que conlleva esta iniciativa, así como el levantamiento de información relativa a las necesidades de los usuarios y las posibles competencias existentes respecto al uso del borde costero y el espacio marítimo.

En las diversas visitas efectuadas por los autores de este informe a la zona de interés se logró identificar dos grupos de usuarios diferentes. El primer grupo corresponde a los habitantes de las caletas que se encuentran al norte del área: Chañaral de Aceituno, Los Choros y Punta de Choros. Estas localidades han sido las principales beneficiadas con la creación del Parque Nacional Pingüino de Humboldt y las Reservas Marinas Isla Chañaral e Islas Choros – Damas, levantando una oferta turística incipiente pero con mucho potencial, especialmente en lo que concierne a la mayor demanda turística desde el extranjero. Adicionalmente, sus áreas de manejo para la explotación de recursos bentónicos son las más productivas del área. Este grupo de usuarios apoya y promueve decididamente esta propuesta de AMCP–MU, y son concientes de los graves daños que acarrearía la instalación de plantas termoeléctricas en la zona.

El segundo grupo de usuarios corresponde a los habitantes de las caletas que se encuentran al sur del área: Chungungo, Totoralillo Norte y Caleta Hornos. Estas caletas mantienen como principal actividad económica la pesca artesanal, específicamente la explotación de recursos bentónicos, aunque sus áreas de manejo son menos productivas que las áreas de manejo que se encuentran más al norte. En conversaciones con la comunidad se nos confirma que la baja sostenida en el precio del recurso loco así como la continua migración de su población hacia las ciudades de la región ha provocado el empobrecimiento y el envejecimiento sostenido en estas localidades. Si bien una fracción de estas comunidades -por su situación de extrema necesidad- se abre a la posibilidad de negociar con las empresas que pretenden instalar las plantas termoeléctricas, existe un amplio consenso en cuanto a terminar con las perforaciones industriales a las 5 millas exclusivas

de la pesca artesanal por la flota industrial arrastrera y, en este sentido, se sienten atraídos por iniciativas como una AMCP–MU. En este último punto existe un consenso general de las 6 caletas que componen el área a proteger.

En las diversas conversaciones sostenidas con las comunidades locales se logró establecer los usos actuales y reales de la zona a proteger así como las necesidades de desarrollo local. Este último aspecto –de acuerdo a los actores locales- está fuertemente relacionado con la mantención de condiciones ambientales óptimas, tanto para desarrollar el incipiente turismo de naturaleza, como para aumentar la productividad de las áreas de manejo de recursos bentónicos.

Finalmente, la comunidad muestra un vivo interés por administrar localmente el área, de manera de asegurar que los futuros beneficios de esta propuesta de conservación sean efectivamente las comunidades locales.

(Ver fotos Anexo IV)

ANÁLISIS ESTRATÉGICO³⁴

A continuación se presenta un análisis que justifica la consideración de esta área para efectos de conservación.

FORTALEZAS

Patrimonio natural único

Esta zona costera presenta características naturales únicas, reconocidas internacionalmente, por lo que la zona se posiciona como un gran atractivo turístico y científico por la alta presencia de especies catalogadas como únicas, representativas y emblemáticas.

A lo anterior se agrega que, junto a la Antártica chilena, se trata de una

³⁴ Esta metodología está basada en el Informe Técnico del Comité Técnico de Áreas Marinas Protegidas para la Declaración de un AMCP – MU en la zona de Chiloé – Corcovado, agosto 2007.

de las zonas de nuestro país donde más se estudia a los cetáceos. Esta fortaleza intrínseca del área propuesta la sitúan en un lugar de privilegio en el ecosistema marino nacional, parte única del patrimonio ambiental de Chile que debe estar sujeta a conservación.

Oportunidades para la generación de empleo

La gran biodiversidad detectada en la zona, además de su alto valor paisajístico, son los pilares en los que se puede asentar una importante oferta turística de naturaleza.

Un Área Marina Costera Protegida en esta zona permitiría gestionar de mejor manera la actividad pesquera, principalmente a través de áreas y planes de manejo para recursos marinos, tanto pelágicos como bentónicos.

Todo lo anterior constituye la base para iniciar un proceso de diversificación económica de la zona y de aumento en el ingreso de las familias locales. Esto implica generar estrategias de negocio y planes de inversión que conjuguen los objetivos de desarrollo de la comunidad local y de los pescadores artesanales de la región, con el propósito de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales propios del área propuesta.

Prioridades de conservación regional

Dentro del área propuesta ya se encuentran declaradas dos Reservas Marinas, Isla Chañaral e Islas Choros – Damas, lo que confirma la relevancia ecológica que tiene esta zona y la alta prioridad para su conservación.

Un AMCP-MU constituiría un paso adelante en la misma dirección ya que es una de las herramientas capaces de dar soporte institucional a la gestión del uso del borde costero, que incluye las reservas marinas dentro de un

contexto de administración pesquera mucho más amplia.

Reconocimiento de instituciones gubernamentales, privadas y la comunidad local

Variadas agencias gubernamentales regionales, tales como Sernapesca y CONAF, han expresado su interés por proteger y darle un estatus especial a esta área. Asimismo, la comunidad local se ha organizado para proteger su medio natural, especialmente de aquellas industrias de alto impacto ambiental como las termoeléctricas. A su vez, los sindicatos de pescadores buscan aumentar la productividad de sus áreas de manejo y cuidar sus recursos pesqueros de la flota industrial arrastrera. Entre estos ha surgido un tremendo interés por esta iniciativa y muchos la apoyan de manera decidida.

Existencia de información de línea de base científica

El área cuenta con una base de datos oceanográficos (físicos, biológicos, químicos), geológicos y climáticos que han sido obtenidos y trabajados principalmente por investigadores de la Universidad Católica del Norte. La información abarca un período de tiempo relativamente amplio y ha generado varias publicaciones científicas en distintos ámbitos. Mucha de esta información ha sido compilada y analizada a propósito de la creación de las reservas marinas Isla Chañaral, Islas Choros – Damas y el Parque Nacional Pingüino de Humboldt.

Esto constituye una fortaleza, dado que se cuenta con una línea base científica y por lo tanto, las inversiones en investigación pueden ser orientadas a áreas específicas que aporten al logro de los objetivos de conservación del área y al conocimiento científico internacional.

Condiciones climáticas y ubicación del área

Las buenas condiciones climáticas, logísticas y geográficas del área, constituyen una fortaleza para el desarrollo de las actividades propuestas, tales como la investigación científica, el turismo y la fiscalización y vigilancia en forma general del AMCP.

OPORTUNIDADES

Sinergia con otras actividades de conservación terrestre

De acuerdo al Pladetur 2008, la zona propuesta como AMCP incluye varios circuitos turísticos en su borde costero, los que incluyen, a su vez, una serie de potenciales actividades turísticas por desarrollar. Lo anterior da pie a la configuración de áreas de conservación más amplias, que incluyan la relación de integración mar-tierra. Adicionalmente, se apoya la consecución del objetivo del Pladetur 2008 para la comuna de La Higuera, el que consiste en maximizar las potencialidades y fortalezas de un medio natural poco modificado a lo largo del tiempo y sus expresiones culturales propias.

Lo anterior cobra relevancia estratégica si se piensa en la generación de una oferta turística de naturaleza de primer nivel y el aseguramiento de flujos de inversión que vayan en esta dirección.

Cumplimiento de compromisos internacionales

Existe una serie de compromisos internacionales asumidos por el Estado chileno en materia de conservación de áreas marinas que aún están lejos de cumplirse. En este sentido, la iniciativa de generar una AMCP en esta zona de la costa de Chile contribuiría a acercarse a esta meta, en especial la referida al Convenio de Diversidad Biológica, y mostraría a Chile como un país que respalda y hace valer sus compromisos internacionales en materia de conservación de la

biodiversidad.

Desarrollo de actividades productivas con altos estándares de calidad ambiental

Hoy en día, los mercados destino de nuestras exportaciones se hacen cada vez más exigentes en cuanto a su origen en materia medioambiental. Por lo tanto, no es indiferente el que muchos de los productos generados por actividades económicas en el área propuesta adquieran altos estándares ambientales, esto como fruto de un plan más general, de acuerdo a las directrices de administración de una futura AMCP que vinculen la actividad económica con la conservación ambiental.

DEBILIDADES

Desarrollo de la institucionalidad de AMCPs en regiones

Si bien la Región de Coquimbo cuenta con un proceso de zonificación del borde costero bastante avanzado gracias al establecimiento de áreas de uso preferentes a niveles macro y micro, y con una Comisión Regional de Uso del Borde Costero, no cuenta con una Comisión Regional de Áreas Marinas Costeras Protegidas que priorice la formación y administración de AMCPs en la región. En este sentido, la inexistencia de un órgano especializado en AMCPs podría traer complicaciones, pensando en un trabajo fluido y dinámico entre los actores públicos y privados con interés en la conservación de los ecosistemas marinos.

Potencialidad de conflictos entre actividades emergentes y objetivos de conservación

La zona propuesta para la formación de una AMCP es un área que ya ha estado sometida a la actividad industrial pesquera, en especial la que utiliza el arrastre de fondo. Esto obviamente

puede chocar con actividades que se desean potenciar con la AMCP, tales como la pesca artesanal y el turismo, lo que se agrava aún más al incluir el afán de instalar plantas termoeléctricas en su borde costero. Por lo tanto, es fundamental que la administración de la AMCP contemple planes de manejo para los diferentes recursos presentes en el área, como también someter al SEIA a través de EIAs todos los proyectos productivos que se desee realizar en el área. Estos estudios deben ser parte de un plan estratégico general evaluado a través de un plan piloto de evaluación ambiental estratégica.

AMENAZAS

Capacidad institucional

Actualmente se encuentra en desarrollo la institucionalidad para la formación, supervisión y administración de las AMCPs bajo un esquema público-privado, el que fue planteado para las otras AMCP-MU creadas al amparo del proyecto GEF-Marino, y por lo tanto es un modelo que está en fase de prueba. En tal sentido, la institucionalidad necesaria para una buena supervisión y administración del área es aún parcial y no ha probado su eficiencia en las tareas que le son de competencia. A esto se suma la reforma ambiental puesta en marcha por el Gobierno de Michelle Bachelet, la que ha dejado pendiente aún la creación del Servicio Nacional de Parques y Biodiversidad.

Escaso conocimiento de los beneficios de un área de conservación y de difusión de los alcances de la iniciativa

En general, la opinión pública tiene un bajo conocimiento de los beneficios de establecer un área marina costera protegida. Las experiencias más exitosas de esta modalidad de protección son de carácter internacional y las nacionales aún presentan grandes déficits en cuanto su divulgación. Adicionalmente, la difusión de los beneficios de las AMCPs fluye escasamente hacia los usuarios locales (comunidades locales, pescadores artesanales, inversionistas turísticos) que viven o desarrollan su actividad en las áreas de interés para efectos de conservación.

ANÁLISIS FODA	OPORTUNIDADES • Sinergia con otras actividades de conservación terrestre • Cumplimiento de compromisos internacionales • Desarrollo de actividades productivas con altos estándares de calidad ambiental	AMENAZAS • Capacidad institucional • Escaso conocimiento de los beneficios de un área de conservación y de difusión de los alcances de la iniciativa • Aumento de la tramitación ambiental • Aumento del deterioro ambiental de la zona, pérdida de hábitats y reducción de las especies
FORTALEZAS • Patrimonio natural único • Oportunidades para la generación de empleo • Prioridades de conservación regional • Condiciones climáticas y ubicación del área • Reconocimiento de instituciones gubernamentales, privadas y la comunidad local • Existencia de información de línea de base científica	El área propuesta tiene potencialidades para ser declarada Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos en consideración de sus características naturales intrínsecas (representatividad, exclusividad, potencialidad, complementariedad). Asimismo, puede generar sinergias para el desarrollo de actividades de conservación bajo el principio tierra-mar y estimulará el mejoramiento de estándares de calidad ambiental para la sostenibilidad de las actividades productivas que en ella se realicen, destacando entre estas el turismo de naturaleza. Finalmente, la creación del área marina protegida contribuirá al cumplimiento de los compromisos internacionales ratificados por Chile, en particular la meta de protección del 10% de los ecosistemas marinos al 2012.	La situación de la institucionalidad, el aumento del deterioro ambiental y el hecho de ser área protegida oficialmente –que requiere que todos los proyectos, programas y actividades se presenten al SEIA –aumentando la tramitación ambiental asociada, constituyen riesgos para el éxito del proyecto. Lo anterior, es en parte controlado por las zonificaciones del borde costero de las regiones de Coquimbo y Atacama, y el reconocimiento de usos actual y potencial del área. Dado que se requieren ciertos grados de restricción para el buen funcionamiento de los ecosistemas a proteger y así cumplir los objetivos de conservación propuestos, se hace imperioso generar un Plan de Administración que haga partícipes a las comunidades locales.
DEBILIDADES • Potencialidad de conflictos entre actividades emergentes y objetivos de conservación • Desarrollo de la institucionalidad de AMCPs en regiones	Las debilidades identificadas constituyen desafíos para el proyecto de área protegida. La sinergia que puede construirse entre el proyecto y otras alternativas de conservación pueden ayudar a evitar eventuales conflictos entre las actividades emergentes con los objetivos de conservación, a través de alianzas estratégicas entre cada iniciativa. La propuesta de AMCP instalaría un instrumento de gestión ambiental relevante para el buen uso de los recursos naturales, dando además, continuidad a la planificación del borde costero iniciado por la zonificación de las III y IV regiones.	La principal limitante del proyecto es la capacidad institucional, especialmente la inexistencia de una instancia nacional especializada en áreas de conservación. Este vacío debiera neutralizarse en la medida que se consolide la nueva institucionalidad ambiental, en especial el nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

Aumento de la tramitación ambiental

La creación de una AMCP de Múltiples Usos es reconocida por la ley ambiental como área protegida, lo que implica que los proyectos, programas o actividades que se realicen o que se planeen realizar dentro o en las inmediaciones de ésta deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Esto implicará un aumento en la carga de trabajo del sistema de gestión ambiental regional y un aumento en los trámites necesarios para el desarrollo de las actividades, con el consecuente incremento en los requerimientos de recursos humanos y financieros, tanto públicos como privados, para una adecuada administración y desarrollo del área protegida.

Aumento del deterioro ambiental en la zona, pérdida de hábitats y reducción de las especies

Ciertamente, el aumento predecible de la actividad productiva de todo tipo en la zona -aunque sea de bajo impacto como el ecoturismo- puede afectar las condiciones ambientales únicas que son el principal objeto de conservación, a través de la creación del área marina protegida en ese lugar.

RECOMENDACIONES FINALES

De acuerdo a los datos y antecedentes presentados en este informe, el área propuesta tiene potencialidades para ser declarada Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU), en consideración de sus características naturales intrínsecas (representatividad, exclusividad, potencialidad, complementariedad). Asimismo, puede generar sinergias para el desarrollo de actividades de conservación bajo el principio tierra-mar y estimulará el mejoramiento de estándares de calidad ambiental para la sostenibilidad de las actividades productivas que en ella se realicen,

destacando entre éstas el turismo de naturaleza.

En términos de biodiversidad y considerando toda la información disponible, incluyendo datos sobre el fito y zooplancton, se encuentran al menos entre 352 y 560 especies marinas dentro del área solicitada. Los grupos más diversos representan 187 especies macro-bentónicas (macroalgas e invertebrados), 122 especies de aves, 21 especies de mamíferos marinos y 68 especies de peces. Muchas de estas especies, y casi el 50 % de las especies de aves y de mamíferos marinos, se encuentran en un estado vulnerable y algunos incluso, en peligro de extinción según el listado de la UICN.

En términos de objetos de conservación, un 75 % de los peces representan especies relevantes para la conservación, siendo el grupo de los tiburones el más grande con 18 especies y con una de ellas (tollo de profundidad) en peligro de extinción según la UICN. Las restantes especies poseen un valor importante dado su rol ecológico, pero también como recurso para la pesca artesanal del área y sujeto a regímenes de pesca. En el bentos un 33% de las especies cumplen un rol ecológico fundamental como bio-ingenieros (macroalgas, hidrocorales y esponjas) y también un número considerable de estas especies son recursos importantes para la pesca artesanal. Entre todos los grupos de organismos marinos suma un total de 194 especies de importancia para el ecosistema y la conservación, valorizados entre importante y de muy alta importancia. En resumen, casi el 50% de la fauna marina es importante para sostener los ecosistemas marinos del área solicitada.

Por otro lado, en total el área comprende 12 hábitats de importancia ecológica para la conservación. Sin embargo, se puede localizar la mayoría de hábitats importantes dentro de

tres sectores: en los alrededores de la isla Chañaral, alrededores de las islas Pájaros y entre éstas la islas y la costa comprendidas entre Caleta Totoralillo y Caleta Hornos, lugares en los que ocurren los eventos de surgencia y donde la micro-circulación dentro de la bahía grande de Coquimbo produce la retención de nutrientes en el plancton.

En términos de la representatividad e importancia del área para la conservación y un manejo sustentable de la diversidad marina y sus recursos, el área propuesta representa y reúne todas las características para solventar los beneficios de una reserva marina, los que deben incluir la protección de hábitats, la conservación de la biodiversidad, la protección de los servicios ecológicos, la recuperación de poblaciones y especies sobre explotadas, exportación de individuos a áreas explotadas y también asegurar el ambiente para las ciencias, la educación, la recreación e inspiración.

El AMCP-MU La Higuera/Isla Chañaral sería la AMCP más grande del sistema de la corriente de Humboldt y aumentaría la superficie de conservación de estos ecosistemas marinos únicos del mundo en su riqueza y diversidad a un 0,2%. En este sentido, la creación de la AMCP-MU La Higuera/Isla Chañaral será una contribución importante por parte del Estado chileno a la conservación de los ecosistemas. Asimismo, contribuirá al cumplimiento del compromiso de conservar al año 2012 un 10% de la superficie marina de acuerdo a los acuerdos alcanzados a partir de la Convención de Diversidad Biológica.

En términos socioeconómicos, un AMCP-MU permitiría usos en distintos niveles, desde los más restrictivos hasta los más permisivos en el contexto definido por los objetivos de creación del área. Esto implica que las actividades económicas que se desarrollen en su interior estarán

supeditadas a niveles establecidos mediante criterios, tales como la capacidad de carga y/o la compatibilidad de usos, entre otros. En este sentido, la AMCP-MU no pretende regular actividades como la pesca artesanal o el turismo ya que éstas se rigen por sus propias regulaciones sectoriales, sino que más bien, busca gestionar de manera sustentable un territorio determinado para lograr objetivos de conservación y desarrollo sustentable, así como lograr que los beneficios de ése desarrollo llegue a las comunidades locales. Si para lograr estos objetivos se requiere excluir determinadas actividades, la propia figura de AMCP debe definirlo.

Lo anterior es relevante ya que la AMCP-MU buscaría proteger a la zona de aquellas actividades industriales de alto impacto ambiental, tales como las plantas termoeléctricas y la pesca de arrastre dentro de las 5 millas marinas.

En conclusión una AMCP-MU en la zona costera norte de la Región de Coquimbo y la zona costera sur de Atacama, sería el instrumento más adecuado para coordinar y articular a los actores locales y regionales en los objetivos de conservación y desarrollo sustentable, integrando las actividades contenidas en los respectivos Pladeco y Pladetur, supervisando la microzonificación, desarrollando los planes de manejo de los instrumentos de conservación ya existentes e impulsando nuevas medidas de conservación, todo articulado en una visión y un plan estratégico común.



BIBLIOGRAFÍA

- Aburto, J. 2006. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos: su efecto sobre los desembarques, ingresos y distribución de pescadores en la zona norte de la cuarta región. Tesis para optar al Grado de Magíster de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte. 99 pp.
- Acuña E & JC Villarroel. 2002. Bycatch of sharks and rays in the deep sea crustacean fishery off the Chilean coast. *Shark News* 14, 16.
- Aguayo-Lobo A, D Torres & J Acevedo. 1998. Los Mamíferos de Chile: I. Cetacea. Serie Científica INACH 48: 19-159.
- Ainley A. 1980. Birds as marine organisms: a review. *CalCOFI Rep.* 21: 48-52.
- Antezana T. 1978. Distribution of euphausiids in the Chile-Perú Current with particular reference to the endemic *Euphausia mucronata* and the Oxygen Minimum Layer. Ph. D. Dissertation, San Diego. Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, 465 pp.
- Antezana T, 2010. *Euphausia mucronata*: A keystone herbivore and prey of the Humboldt Current System. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, v. 57, iss. 7-8, 652-662.
- ARANCIO G & P JARA (2007) Flora de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena. 71 pp.
- Arata J & JC Xavier. 2003. The diet of black-browed albatrosses at the Diego Ramírez Islands, Chile. *Polar Biology*. Vol 26(10): 638-647.
- Araya B & DC Duffy. 1987. Animal introductions to isla Chañaral, Chile: Their history and effect on seabirds. *Cormorant* 15: 4.
- Araya B & FS Todd. 1987. Status of the Humboldt Penguin in Chile following the 1982-1983 El Niño. *Proceedings of the Jean Delacour/FBC Symposium*. Los Angeles: 148-157.
- Arntz WE & E Valdivia. 1985. Incidencia del fenómeno El Niño en el litoral peruano. En: "El Niño" Su impacto en la fauna marina. (Editores Arntz W.E., A. Landa y J. Tarazona). Boletín Instituto Mar del Perú. Callao, Perú. Volumen extraordinario: 91-101.
- Arntz WE & E Fahrbach. 1991. El Niño — Klimaexperiment der Natur. *Physikalische Ursachen und biologische Folgen*. Basel: Birkhäuser Verlag.
- Arntz WE, Gallardo VA, Gutiérrez D, Isla E, Levin LA, Mendo J, Neira C, Rowe GT, Tarazona J, & M Wolf. 2006. El Niño and similar perturbation effects on the benthos of the Humboldt, California, and Benguela Current upwelling ecosystems. *Advances in Geosciences* 6, 243–265.
- Bigelow HB & WC Schroeder. 1953. Sawfishes, guitarfishes, skates, rays, and chimaeroids. In: Tee Van, J., C.M. Breder, A.E. Parr, W.C. Schroeder and L.P.Schultz (eds.) *Fishes of the western North Atlantic*. 1(2): 1–514. Sears Foundation for Marine Research, Yale University. New Haven, CT (USA).
- Boersma, D., Ogden, J., Branch, G., Bustamante, R., Campagna, C., Harris, G., Pikitch, E.K. 2004. Lines on the Water: Ocean-Use Planning in Large Marine Ecosystems. In: Glover, L.K. & Earle, S.A. (eds.), *Defying Ocean's End: An Agenda for Action*. Island Press, Washington, USA. Pp, 125-138.
- Bonfil, R 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. "FAO Fisheries Technical Paper no. 341. Rome: FAO". 119 pp.

- Brattstrom H & A Johanssen. 1983. Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. *Sarsia* 68: 289-339.
- Camus PA. 2001. Marine biogeography of continental Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 74, 587-617.
- Capella J, Y Vilina & J Gibbons. 1999. Observación de Cetáceos en Isla Chañaral y nuevos registros para el área de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Norte de Chile. *Estudios Oceanológicos* 18: 57-64.
- Caputi, N., Edmonds, J. S., and Heald, D. I. (1979). Mercury content of shark from South-Western Australian waters. *Mar. Pollut. Bull.* 10, 337-340.
- Castilla JC & RT Paine. 1987. Predation and community organization on eastern Pacific, temperate zone, rocky intertidal shores. *Revista Chilena de Historia Natural* 60, 131-151.
- Castillo y Gelcich, FAO Fisheries Technical paper, 2008, pp. 441-451.
- Castillo J, Saavedra A, Gálvez P, Barría P, Espejo M & MA Barbieri. 2004. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur, año 2004. Fondo de Investigación Pesquera, Informe Final Proyecto FIP 2003-08: 178 pp.
- Castillo J, Saavedra A & P Gálvez. 2005. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur, año 2005. Fondo de Investigación Pesquera, Informe Final Proyecto FIP 2004-05: 206 pp.
- CAVIERES LA, M MIHOC, A MARTICORENA, C MARTICORENA, O MATTHEI & FA SQUEO (2001) Determinación de áreas prioritarias para la conservación: análisis de parsimonia de endemismos (PAE) en la flora de la IV Región de Coquimbo. En: Squeo FA, G Arancio & JR Gutiérrez (eds) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo: 159-170. Ediciones Universidad 604 de La Serena, La Serena, Chile.
- Clarke R, Aguayo-Lobo A & S Basulto. 1978. Whale observations and marking off the coast of Chile in 1974. *Scientific Report Whales Research Institute* 36: 117-177.
- Compagno LJ. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1 - Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fishery Synopsis (125) Vol. 4, Pt. 1: 249 pp.
- Connor RC, RS Wells, J Mann & AJ Read. 2000. The Bottlenose Dolphin: Social Relationships in a Fission-Fusion Society. Mann, J, RC Connor, PL. Tyack and H. Whitehead (eds). *Cetacean societies: Field studies of whales and dolphins* 91-126. The University of Chicago Press.
- Crandall KA, Bininda-Emonds ORP, Mace GM & Wayne RK. 2000. Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends Ecol Evol* 15:290-295.
- Cubillos GA. 2000. Estudio a mesoescala de frentes costeros en la zona centro norte de Chile (30° - 26,2°S) y sus implicancias biológicas. Tesis Biólogo Marino, Fac. Ciencias del Mar. UCN, Coquimbo.
- Culik BM & G Luna-Jorquera. 1997. Satellite tracking of Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) in northern Chile. *Marine Biology* 128:547-556.
- Culik BM, G Luna-Jorquera, H Oyarzo & H Correa. 1998. Humboldt penguins monitored via VHF telemetry. *Marine Ecology Progress Series* 162:279-286.

- Culik BM, J Hennicke & T Martin. 2000. Humboldt penguins outmanoeuvring El Niño. *Journal of Experimental Biology* 203: 2311-2322.
- Dayton, P.K. 1975. Experimental studies of algal canopy interactions in a sea otter dominated kelp community at Amchitka Island, Alaska. *United States National Marine Fisheries Service Fishery Bulletin* 73:230-237.
- Del Hoyo J., A. Elliott & J. Sargatal (Eds). 1999. *Handbook of the birds of the World*. Linx Edicions. Vol. I. 696 pp.
- Deproden. 2004. Guano de Covaderas. *Boletín Deproden*. Vol I. N°6. Septiembre de 2004. 6 pp.
- Desqueyroux R & H Moyano. 1987. Zoogeografía de Demospongiar chilenas. *Boletín Sociedad de Biología de Concepción, Chile* 58: 39-66.
- Diebold EN, JA Teare, K Grzybowski, MG Michaels, RS Wallace & MJ Willis. 1997. Preliminary findings on pair fidelity in Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) at Algarrobo, Chile. *Symposium on Ecology and Conservation of penguins in Chile, Santiago, Chile, Penguin Conservation* 11(1):21.
- Duffy, D. 1983. Competition for nesting space among Peruvian guano birds. *The Auk* 100: 680-688.
- Duffy D, Hays C & M Plenge. 1984. The conservation status of Peruvian seabirds. In *Status and Conservation of the World's Seabirds*, J.P. Croxall et al. (eds). Cambridge, U.K.: ICBP Technical Publication, 245-259.
- Escribano R & P Hidalgo. 2000. Spatial distribution of copepods during coastal upwelling in a northern area of the Eastern Boundary Humboldt Current. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 80(2), 283-290.
- Escribano R, Fernández M, & A Aranís. 2003. Physical-chemical processes and patterns of diversity of the Chilean eastern boundary pelagic and benthic marine ecosystems: an overview. *Gayana* 67, 190-205.
- Escribano R, Marín V & C Iribarren. 2000. Distribution of *Euphausia mucronata* at the upwelling area of Peninsula Mejillones, Northern Chile: the influence of the oxygen minimum layer. *Sci. Mar.*, 64(1): 69-77.
- Fertl, D., A. Acevedo-Gutierrez and F.L. Darby. 1996. A report of killer whales (*Orcinus orca*) feeding on a carcharhinid shark in Costa Rica. *Marine Mammal Science* 12: 606-611.
- Fonseca T & M Farías. 1987. Estudio del proceso de surgencia en la costa Chilena utilizando percepción remota. *Invest. Pesq. (Chile)* 34:33-46.
- Fraser DJ & L Bernatchez. 2001. Adaptive evolutionary conservation: towards a unified concept for defining conservation units. *Molecular Ecology* 10:2741-2752.
- Fuentes H. 1987. Observaciones sobre *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846) (Odontoceti: Delphinidae) varados en Los Choros, Coquimbo, IV Región, Chile. *Anales del Museo de Historia Natural Valparaíso* 18:169-175.
- Furness RW & P Monaghan. 1987. *Seabird Ecology*. Chapman & Hall/Methuen Inc. New York USA. 164 pp.
- Gibbons J. 1992. Estudio sobre conducta y dinámica grupal del tursión (*Tursiops truncatus*) en Isla Chañaral, III Región, Chile. Tesis para obtener el grado de Magister en Ciencias Biológicas con mención en Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, 74 pp.
- Giesecke R & HE González. 2004.

- Feeding of *Sagitta enflata* and vertical distribution of chaetognaths in relation to low oxygen concentrations. *Journal of Plankton Research* 26, 475–486.
- Glade A (ed).1993. Libro rojo de los vertebrados chilenos. CONAF, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.65 pp.
- González J, J Capella & J Gibbons. 1989. Delfines nariz de botella *Tursiops truncatus* (Montagú, 1821) habitando frente a Isla Chañaral, Provincia de Huasco, Chile. *Estudios Oceanológicos* 8: 67-71.
- González HE, Giesecke R, Vargas CA, Pavéz A, Iriarte J, Santibáñez P, Castro L, Escribano R & F Pages. 2004. Carbon cycling through the pelagic foodweb in the northern Humboldt Current off Chile (23°S). *ICES Journal of Marine Science* 61, 572–584.
- González HE, Sobarzo M, Figueroa D & EM Nothig. 2000. Composition, biomass and potential grazing impact of the crustacean and pelagic tunicates in the northern Humboldt Current area off Chile: differences between El Niño and non-El Niño years. *Marine Ecology Progress Series* 195, 201–220.
- Goodall JD, AW Johnson & RA Philippi. 1951. Las aves de Chile. Vol.II. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.
- Hanshing E. 2001. Efectos de las embarcaciones turísticas en la población residente de *Tursiops truncatus* (Montagú, 1821) (Cetacea: Delphinidae) en Isla Choros, IV Región. Tesis para obtener el título de Biólogo Marino, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile, 89 pp.
- Harrison P. 1983. Seabirds, an identification guide. Houghton Mifflin. Boston. US. 448 pp.
- Herling C. 2001. Zusammensetzung und Energiegehalt der Beuteorganismen chilenischer Pinguine. Diplomarbeit, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Hersh SL & DA Duffield. 1990. Distinction between northwest Atlantic offshore and coastal bottlenose dolphins based on hemoglobin and morphometry. En: Leatherwood S & RR Reeves (eds). *The Bottlenose dolphin*. San Diego: Academic Press: 129-139.
- Hormazábal S, Shaffer G & O Leth. 2004. Coastal transition zone off Chile, J. *Geophys. Res.*, 109, 10.1029/2003JC00156.
- Hueter R.E, Fong W. G., Henderson G., French M. F. and Manire C. A. Methylmercury concentration in shark muscle by species, size and distribution of sharks in Florida coastal waters. *Water, Air, & Soil Pollution*, Volume 80, Numbers 1-4, pp 893-899 1995.
- IMARPE. 2006. Aves guaneras: situación actual y perspectivas. Available HTTP: http://www.imarpe.gob.pe/aves_marinas.html.
- Iriarte A. 1999. Marco legal relativo a la conservación y uso sustentable de aves, mamíferos y reptiles marinos en Chile. *Estudios Oceanológicos* 18: 5-12.
- Iriarte JL & HE González. 2004. Phytoplankton size structure during and after the 1997/1998 El Niño in a coastal upwelling area of the northern Humboldt Current System. *Marine Ecology Progress Series* 269, 83–90.
- IUCN. 2006. IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 15 April 2010.
- Jahncke J. 1998. Las poblaciones de aves guaneras y sus relaciones con

la abundancia de anchoveta y la ocurrencia de eventos El Niño en el mar Peruano. Boletín Instituto del Mar del Perú 17: 1–13.

Jahncke J, Checkley DM & GL Hunt. 2004. Trends in carbon flux to seabirds in the Peruvian upwelling system: effects of wind and fisheries on population regulation. Fisheries Oceanography 13 (3): 208-223.

Jensen AC. 1965. Life history of the spiny dogfish. Fish. Bull. 65: 527–554.

Leth OK & G Shaffer. 2001. A numerical study of seasonal variability in the circulation off central Chile, J. Geophys. Res., 106, 22229-22248.

Last, PR, Stevens J.D, Sharks and Rays of Australia, pp 4 CSIRO PUBLISHING 2009

Law, R.J., Allchin, C.R., Jones, B.R., Jepson, P.D., Baker, J.R., Spurrier, C.J.H., 1997. Metals and organochlorines in tissues of a Blainville's beaked whale (*Mesoplodon densirostris*) and killer whale (*Orcinus orca*) stranded in the United Kingdom. Mar. Pollut. Bull. 34, 208e212.

LETELIER L, FA SQUEO, G ARANCIO, A MARTICORENA, M MUÑOZ-SCHICK (2008) Diversidad Vegetal de la Región de Atacama. En: Squeo FA, G Arancio & JR Gutiérrez (eds) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 123-135. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

Lockyer CH & RJ Morris. 1990. Some observations on wound healing and persistence of scars in *Tursiops truncatus*. Reports of the International Whaling Commission, Special Issue 12:113-118.

Lubchenco J, Palumbi SR, Gaines SD & S Andelman. 2003. Plugging a hole

in the ocean: The emerging science of marine reserves. Ecological Applications 13(1), 3-7

Ludynia K, Garthe S & G Luna-Jorquera. 2010. Distribution and foraging behaviour of the Peruvian Booby (*Sula variegata*) off northern Chile. Journal für Ornithologie 151: 103-111

Luna-Jorquera G, Simeone A & R Aguilar. 2003. Ecofisiología de animales endotermos en un desierto cálido y un mar frío: El caso de las aves marinas de la corriente de Humboldt. En: Bozinovic F (ed). Fisiología Ecológica y Evolutiva: Teoría y casos de estudios en animales. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. Pp.297-316.

Mann G. 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Invest. Veterin. y Univ. de Chile. Santiago. 342 pp.

Marín VH, Espinoza S & A Fleminger. 1994. Morphometric study of *Calanus chilensis* males along the Chilean coast. Hydrobiologia 293, 75–80.

Marín VH, Delgado L & G Luna-Jorquera. 2003. S-chlorophyll squirts at 30° S off the Chilean coast (Eastern South Pacific): feature-tracking analysis. Jour. Geophysical Res. 108(C12):3378.

Mattern T, Ellenberg U, Luna-Jorquera G & LS Davis. 2004. Humboldt Penguin Census on Isla Chañaral, Chile: Recent Increase or past underestimate of penguin numbers? Waterbirds 27:368-376.

Mead JG & CW Potter. 1990. Natural history of bottlenose dolphins along the Central Atlantic Coast of the United States. En: Leatherwood S and RR Reeves (eds). The Bottlenose dolphin. San Diego Academic Press: 165-194.

- Montoya, Max, 2002. Análisis de las Inversiones Realizadas en el Sector Pesquero Artesanal entre 1992 Y 1999, Subsecretaría de Pesca, Chile.
- Moraga J, Valle-Levinson A & JL Blanco. 1994. Hidrografía y dinámica de la capa superior del océano en la zona costera del Pacífico Suroriental (30°S). *Invest. Pesq. (Chile)* 38:55-73
- Morales CE, Blanco JL, Braun M, Reyes H & N Silva. 1996. Chlorophyll-a distribution and associated oceanographic conditions in the upwelling region off northern Chile during the winter and spring 1993. *Deep-Sea Research I* 43, 267–289.
- Morales CE, Hormazábal SE & JL Blanco. 1999. Interannual variability in the mesoscale distribution of the depth of the upper boundary of the oxygen minimum layer off northern Chile (18–24°S): implications for the pelagic system and biogeochemical cycling. *Journal of Marine Research* 57, 909–932.
- Muhlía-Melo A, Klimley P, González-Armas R, Jorgensen S, Trasviña-Castro A, Rodríguez-Romero J & A Amador Buenrostro. 2003. Pelagic fish assemblages at the Espíritu Santo seamount in the Gulf of California during El Niño 1997-1998 and non-El Niño conditions. *Geof. Intern.* 42 (3): 473-481.
- Murphy RC. 1936. Oceanic birds of South America. *Am. Mus. Nat. Hist.* 2 vol.
- Neira S & H Arancibia. 2004. Comparative analysis of trophic structure of commercial fishery species off Central Chile in 1992 and 1998. *Ecological Modelling* 172:233-248.
- Noss RF. 1990. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology*, Vol. 4, No. 4 (Dec., 1990), 355-364.
- Odum EP & GW Barrett (Eds). 2009. *Fundamentos de ecología*, 5ta edición. Thomson, Australia, Brasil, Canadá, España, Estados Unidos, México, Reino Unido, Singapur, 616 pp.
- Ojeda FP & B Santelices. 1984. Ecological dominance of *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) in Central Chile. *Marine Ecology Progress Series* 19, 83–91.
- Ojeda P, Labra F & A Muñoz. 2000. Biogeographic patterns of Chilean littoral fishes. *Revista Chilena de Historia Natural* 73, 625-641.
- Paessler, R. 1913. In der Umgebung Coronel's (Chile) beobachtete Vögel. *Journal für Ornithologie.* 70: 430-482.
- Paskoff, R. 1993. Geomorfología de Chile Semiárido. Ediciones Universidad de La Serena.
- Pauly D & V Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* (374): 255-257.
- Pavéz MA, Castro LR & HE González. 2006. Across-shelf predatory effect of *Pleurobrachia bachei* (Ctenophora) on the small-copepod community in the coastal upwelling zone off northern Chile (23°S). *Journal of Plankton Research* 28, 115–129.
- PECES CONDRICTIOS MESOBÁTICOS DE LA CORDILLERA SUMERGIDA DE JUAN FERNÁNDEZ: ¿SON DIFERENTES DE AQUELLOS DEL TALUD CONTINENTAL DE CHILE CENTRAL? 2005. Tesis de Grado para el Título de Biólogo Marino, VALDIVIA – CHILE, 70 pp.
- Penedo de Pinho A., Guimarães J.R.D., Martins A.S, Costa P.A.S., G. Olavo, A and Valentin J., Total mercury

- in muscle tissue of five shark species from Brazilian offshore waters: effects of feeding habit, sex, and length, *Environmental Research Section A* 89, 250-258 (2002)
- Peñalver, E.A. 2005. Dinámica de la capa superior de la zona costera frente a Coquimbo y su relación con la distribución de nutrientes y clorofila. Tesis Magíster Ciencias del Mar, Fac. Ciencias del Mar, UCN, Coquimbo. 136 pp.
- Pequeño G. 1983. La condriciofauna de las regiones de Chile y California-Oregon: Comparación preliminar. Trabajo presentado a la Conferencia Internacional sobre Recursos Marinos del Pacífico, Ed. Universitaria, Santiago, 253-267.
- Pequeño G & J Lamilla. 1993. Batoideos comunes a las costas de Chile y Argentina-Uruguay (Pisces: Chondrichthyes). *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*. 28 (2), 203-217.
- Pequeño G, J Rucabado & D Lloris. 1990. Tiburones comunes a las costas de Chile, California-Oregon y Namibia-Sud África. *Rev. Biol. Mar. Valparaíso*. 25 (1), 65-80.
- Pérez MJ & R Moraga. 2005. Cetáceos en las Aguas adyacentes a la reserva nacional pingüino de Humboldt, periodo 2003-2005. Informe de Avance presentado a CONAF IV región. 7 pp. En literis.
- Pérez-Álvarez MJ, Thomas F, Uribe F, Sepúlveda M, Flores M & R Moraga. 2006. Fin Whales (Balaenoptera physalus) feeding on Euphausia mucronata in nearshore waters off North-central Chile. *Aquatic Mammals* 32(1):109-113.
- Petit RJ, Csaikl UM, Bordács S, Burg K, Coart E, Cottrell J, van Dam B, Deans JD, Dumolin-Lapègue S, Fineschi S, Finkeldey R, Gillies A, Glaz I, Goicoechea PG, Jensen JS, König AO, Lowe AJ, Andrew J, Madsen SF, Mátyás G, Munro RC, Olalde M, Pemonge M-H, Popescu F, Slade D, Tabbener H, Turchini D, de Vries SGM, Ziegenhagen B & A Kremer. 2002. Chloroplast DNA variation in European white oaks Phylogeography and patterns of diversity based on data from over 2600 population. *Forest Ecology and Management* 156: 5-26.
- Philippi RA. 1937. Aves de la Región de Zapallar. *Revista Chilena de Historia Nacional*. 41: 28-38.
- Pizarro O. 1999. Low frequency fluctuations in the eastern boundary current off South America: remote and local forcing, Ph.D. Thesis, University of Gothenburg, Sweden.
- Prado C. 2008. Comportamiento reproductivo de *Sula variegata*, Tschudi 1845, en acantilados de Quirilluca, Horcón, Valparaíso. *Boletín Chileno de Ornitología* 14(2):104-111.
- RAMÍREZ DE ARELLANO PI, MF TOGNELLI, C GARIN & PA MARQUET (2008) Vacíos de conservación y sitios prioritarios para la conservación de los vertebrados nativos de la región de Atacama. En: Squeo FA, G Arancio & JR Gutiérrez (eds) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 251- 266. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.
- Rendell L, Whitehead H & R Escribano. 2004. Sperm whale habitat use and foraging success off Northern Chile: evidence of ecological links between coastal and pelagic systems. *Marine Ecology Progress Series*. 275: 289-295.
- Rodríguez L, Escribano R, Grone G, Irribarren C & H Castro. 1996. Ecología del fitoplancton en la Bahía de Antofagasta (23°S), Chile. *Revista de Biología Marina, Valparaíso (Chile)*

Rojas R & N Silva. 1996. Atlas Oceanográfico, Vol.1, Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, Valparaíso, Chile.

Rutllant JA & V Montecino. 2002. Multiscale upwelling forcing cycles and biological response off northcentral Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 75, 217–231.

Sanino GP & J Yáñez. 2001. Nueva técnica de video identificación y estimación de tamaño poblacional en cetáceos, aplicada en delfines nariz de botella, *Tursiops truncatus*, de isla Choros, IV Región de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 50: 37-63.

Sanino P, Galaz JL, Capella J & J Yáñez. 1996. Nuevo registro de ballena picuda de Cuvier, *Ziphius cavirostris* Cuvier, 1823 en Chile y revisión de los anteriores (Cetacea, Ziphiidae). *Noticiero Mensual Museo Nacional Historia Natural* 325: 33-37.

Santelices B. 1980. Phytogeographic characterization of the temperate coast of Pacific South America. *Phycologia* 19, 1–12.

Santelices B, Castilla JC, Cancino J & P Schmiede. 1980. Comparative ecology of *Lessonia nigrescens* and *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta) in central Chile. *Marine Biology* 59, 119–132.

Schlatter RP & A Simeone. 1999. Estado del conocimiento y conservación de las aves en mares chilenos. *Estudios Oceanológicos*. 18:25-33.

Schlosser J, Dubach JM, Garner TWJ, Araya B, Bernal M, Simeone A, Smith KA & RS Wallace. 2009. Evidence for gene flow differs from observed dispersal patterns in the Humboldt Penguin, *Spheniscus humboldti*. *Conservation Genetics* 10: 839-849

Simeone A & R Huckle-Gaete. 1997. Presencia de Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en isla Metalqui, RN. Chiloé, sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 4: 34-35.

Simeone A & RP Schlatter. 1998. Threats to a Mixed-Species Colony of *Spheniscus* Penguins in Southern Chile. *Waterbirds* 21(3): 418-421.

Simeone A, B Araya, M Bernal, EN Diebold, K Grzybowski, M Michaels, JA Teare, RS Wallace & MJ Willis. 2002. Oceanographic and climatic factors influencing breeding and colony attendance patterns of Humboldt Penguins *Spheniscus humboldti* in central Chile. *Marine Ecology Progress Series* 227: 43-50

Simeone A, G Luna-Jorquera, M Bernal, S Garthe, F Sepúlveda, R Villablanca, U Ellenberg, M Contreras, J Muñoz & T Ponce. 2003. Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 323-333.

Simeone A, Hiriart-Bertrand L, Reyes-Arriagada R, Halpern M, Dubach J, Wallace R, Pütz K & B Lüthi. 2009. Heterospecific pairing and hybridization between wild Humboldt and Magellanic penguins in Southern Chile. *The Condor* 111(3):544-550.

Squeo, FA, G Arancio y JR Gutiérrez (eds) (2001). Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios 904 Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo: 171-193. Ediciones Universidad 905 de La Serena, La Serena, Chile.

Squeo, F.A., G. Arancio & J.R. Gutiérrez (2008). Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama". Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, 456 pp.

SQUEO FA, L LETELIER, CF GAYMER, A STOLL, C SMITH et al. (2010) Estudio de Análisis de Omisiones y Vacíos de Representatividad en los Esfuerzos de Conservación de la Biodiversidad en Chile (GAP-Chile 2009). Instituto de Ecología y Biodiversidad, Santiago, Chile. Informe Final Proyecto 1588-76-LE09. 266 pp.

Stevens, J.D., R, Bonfil, N.K. Dulvy, & P. A. Walker. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *Journal of Marine Science*. 57: 476-494.

Storelli, M.M., Giacomini-Stuffler, R., Marcotrigiano G., Mercury Accumulation and Speciation in Muscle Tissue of Different Species of Sharks from Mediterranean Sea, Italy Bull. Environ. Contam. Toxicol. (2002) 68:201–210

Stotz W. 1997. Las áreas de manejo en la ley de pesca y acuicultura: primeras experiencias y evaluación de la utilidad de esta herramienta para el recurso loco. *Estudios Oceanológicos*. 16: 67-86.

Stotz, W.B, S. A. González, L. Caillaux & J. Aburto. 2003. Quantitative evaluation of the diet and feeding behaviour of the carnivorous gastropod *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) (Muricidae) in subtidal habitats in the southeastern Pacific upwelling system. *Journal of Shellfish Research* 22(1): 147-164.

Stotz W, Aburto J & L Caillaux. 2006. Actividad Pesquero Artesanal en el Sector Costero entre el límite norte de la Región de Coquimbo y Caleta Totoralillo Norte. 14pp.

Tamayo MH, Núñez H & J Yáñez. 1987. Lista sistemática actualizada de los mamíferos vivientes en Chile y sus nombres comunes. *Noticiero Mensual Museo Nacional Historia*

Natural 312:1-13.

Tetsuya Endo, Osamu Kimura, Yohsuke Hisamichi, Yasuhiko Minoshima, Koichi Haraguchi, Chiharu Kakumoto, Mari Kobayashi. Distribution of total mercury, methyl mercury and selenium in pod of killer whales (*Orcinus Orca*) stranded in the northern area of Japan: Comparison of mature females with calves, *Environmental Pollution* 144 (2006) 145e150

Thiel M, Macaya EC, Acuña E, Arntz WE, Bastías H, Brokordt K, Camus PA, Castilla JC, Castro LR, Cortés M, Dumont CP, Escribano R, Fernández M, Gajardo JA, Gaymer CF, Gómez I, González AE, González HE, Haye PA, Illanes J-E, Iriarte JL, Lancellotti DA, Luna-Jorquera G, Luxoro C, Manríquez PH, Marín V, Muñoz P, Navarrete SA, Pérez E, Poulin E, Sellanes J, Sepúlveda H, Stotz W, Tala F, Thomas A, Vargas CA, Vásquez J, Vega JMA. 2007. The Humboldt Current System of Northern and Central Chile: Oceanographic processes, ecological interactions and socioeconomic feedback. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 45: 150 pp.

Thomas F. 2005. Residencia del delfín nariz de botella *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Chile. Tesis de grado. Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales. Universidad de Valparaíso. 72pp.

Tovar H & D Cabrera. 1983. Las aves guaneras y el fenómeno “El Niño”. *Boletín del Instituto del Mar de Perú*, Volumen extraordinario, dentro del Noveno Congreso Latinoamericano de Zoología. Arequipa, Perú 9-15 Octubre 1983.

Van Waerebeek K, JC Reyes, AJ Read & JS McKinnon. 1990. Preliminary Observations of Bottlenose Dolphins from the Pacific coast of South America. En: Leatherwood S and RR Reeves (eds). *The Bottlenose*

- dolphin. San Diego Academic Press: 143-154.
- Van Waerebeek K, Canto J, González J, Oporto J & JL Brito. 1991. Southern right whale dolphins *Lissodelphis peronii* off the coast of South America. *Z. Saugetierkunde* 56: 284-295.
- Vásquez JA & B Santelices. 1990. Ecological effects of harvesting *Lessonia* (Laminariales, Phaeophyta) in central Chile. *Hydrobiologia* 204, 41-47.
- Vilina Y. 1992. Status of the Peruvian Diving Petrel, *Pelecanoides garnotii*; on Chañaral island, Chile. *Colonial Waterbirds* 15(1): 3pp
- Visser, I.N., D. Fertl, J. Berghan and R. van Meurs. (2000). Killer whale (*Orcinus orca*) predation on a shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*), in New Zealand water. *Aquatic Mammals*. 26 (3): 229-231
- Visser, I. 2005. First Observations of Feeding on Thresher (*Alopias vulpinus*) and Hammerhead (*Sphyrna zygaena*) Sharks by Killer Whales (*Orcinus orca*), Which Specialise on Elasmobranchs as Prey. *Aquatic Mammals* 2005, 31(1), 83-88, DOI 10.1578/AM.31.1.2005.83
- Walker, T. I. (1976). Effects of species, sex, length and locality on the mercury content of school shark *Mustelus antarcticus* (Guenther) from south-eastern Australian waters. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 27, 603-616.
- Wallace RS, Grzybowski K, Diebold E, Michaels MG, Teare JA & MJ Willis. 1999. Movements of Humboldt penguins from a breeding colony in Chile. *Waterbirds* 22(3):441-444.
- Weichler T, Garthe S, Luna-Jorquera G & J Moraga. 2004. Seabird distribution in the Humboldt Current in Northern Chile in relation to hydrography, productivity and fisheries. *ICES Journal of Marine Science* 61:148-154.
- Wilson RP, DC Duffy, MPT Wilson & B Araya. 1995. Aspects of the ecology of species replacement in Humboldt and Magellanic penguins in Chile. *Le Gerfaut* 85: 49-61
- Wolff E & J Valdivia. 1983. Visión integral del problema "El Niño": Introducción. Boletín del Instituto del Mar de Perú, Volumen extraordinario, dentro del Noveno Congreso Latinoamericano de Zoología. Arequipa, Perú 9-15 Octubre 1983.
- Zavalaga C & J Jahncke. 1997. Maximum dive depths of the Peruvian diving petrel. *The Condor* 99:1002-1004.
- Zúñiga S., Ramírez P & Valdebenito M. 2008. Situación socioeconómica de las áreas de manejo en la región de Coquimbo, Chile *Latin American Journal Aquatic Resources*, 36(1): 63-81.
- Zúñiga S., Ramírez P & Valdebenito M. 2010. Medición de los impactos socio-económicos de las Áreas de Manejo en las comunidades de pescadores del norte de Chile *Latin American Journal Aquatic Resources* 38(1): 15-26
- Informes de Proyectos
- Gaymer C, Dumont C, Garay-Flühmann R, Sfeir R, Pérez E, Luna G. Stotz W, Vásquez J, Moraga J, Berríos M, Rojas U, Aburto J, Peñalver E & P Robert. 2007. Diagnóstico Implementación Reserva Marina I. Choros la Higuera. Informe de Avance – Etapa I: Diagnóstico situación sector de Punta Choros. Proyecto FNDR Código BIP 30006824-0.
- Acuña E, Alarcón R, Arancibia H, Cortés A, Cid L, Cubillos L & R León. 2008. "Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo

entre la II y VIII Regiones, año 2007". Informe Final. Proyecto FIP N° 2007-19, 418 pp.

Acuña E, Alarcón R, Arancibia H, Cortés A, Cid L, Cubillos L & R León. 2009. "Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2008". Informes Técnicos FIP FIP/IT N° 2008-16, 420 pp.

Chávez y Tirado (2008) "Informe Pesquero Artesanal SERNAPESCA Región de Coquimbo", Programa Pesca Artesanal, Coquimbo.

González, J., C. Tapia, A. Wilson, W. Stotz, J. M. Orensanz, A. M. Parma, J. Valero, M. Catrilao, and J. Garrido. 2005. Bases biológicas para la evaluación y manejo de metapoblaciones de loco en las III y IV Regiones. IFOP (Chile). IFOP, Valparaíso. Informe Final Corregido, Proyecto FIP 2002-16.

Reyes RH, Letelier PJ, Pizarro RM, Braun AM, Valenzuela CV, Catasti BV, Saavedra NJ, Castillo PJ & F Espíndola. 2008. Monitoreo de condiciones bio-oceanográficas entre la I y IV Regiones, año 2007. Informe Final FIP N° 2007-11, 408 pp.

Castillo J, Saavedra A, Hernández C, Reyes RH, Pizarro RM, Letelier PJ, Hernández S, C. Cerna T., F., López A., A., Mujica R., A., Uribe T., E., Nava S., M.L. 2008. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la III y IV Regiones, año 2008. Informe Final FIP Corregido N° 2007-03, 378 pp.

Gaymer C. 2008. Evaluación de línea base de las reservas marinas "Isla Chañaral" e "Isla Choros-Damas". Informe Final FIP N° 2006-56, 532 pp.

Acuña E, Villarroel JC, Araya M, Hernández S, Andrade M, Cortés A & J Peñailillo. 2007. Estudio biológico-pesquero de los recursos cabinza,

machuelo, sierra y blanquillo en la III y IV Regiones. Informe Final Corregido FIP N° 2006-53, 247 pp.

Comisión Regional de Uso del Borde Costero Región de Atacama "Zonificación de los Usos del Borde Costero Región de Atacama, Memoria Explicativa". Gobierno Regional de Atacama, División de Planificación y Desarrollo

Comisión Regional de Uso del Borde Costero Región de Coquimbo "Zonificación de los Usos del Borde Costero Región de Coquimbo, Memoria Explicativa". Gobierno Regional de Coquimbo, División de Planificación y Desarrollo, Septiembre 2005.

Ilustre Municipalidad de la Higuera "Actualización Plan de Desarrollo Comunal La Higuera 2009-2013", Consultor Nahur Meléndez Castillo, La Higuera, Chile.

Ilustre Municipalidad de la Higuera "Estudio Básico Diagnóstico y Plan de Desarrollo Turístico, Comuna de la Higuera", Informe Final, 2007.

Acuña E, Villarroel JC, Cortés A, Alarcón A, Cid L, Arancibia H, León R, Cubillos L, Bahamonde R, Canales C, Montenegro C, Leiva B & F Contreras. 2007. Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2006. Informe Final Proyecto FIP N° 2006-11, 275 pp.

Castillo P, Saavedra G, Leiva DF, Reyes RH, Pizarro RM, Hernández SC, Cerna TF, López AA, Herrera L & G Claramount 2008. Evaluación hidroacústica del recurso anchoveta en la III y IV Regiones. Informe Final FIP N° 2005-26, 370 pp.

Araya M, Cubillos L & J Peñailillo. 2005. Validación de la edad de la anchoveta en la costa de Chile. Informe Final Corregido 2ª Versión FIP N° 2004-38, 138 pp.



Castillo P.J., Blanco G. , J. L., Braun, M., Reyes R., H. Robotham V., H. 1994. Evaluación directa del stock de sardina española, anchoveta y jurel (I a IV regiones). 1993. Informe Final FIP N° 1993-01, 256 pp.



ANEXO I

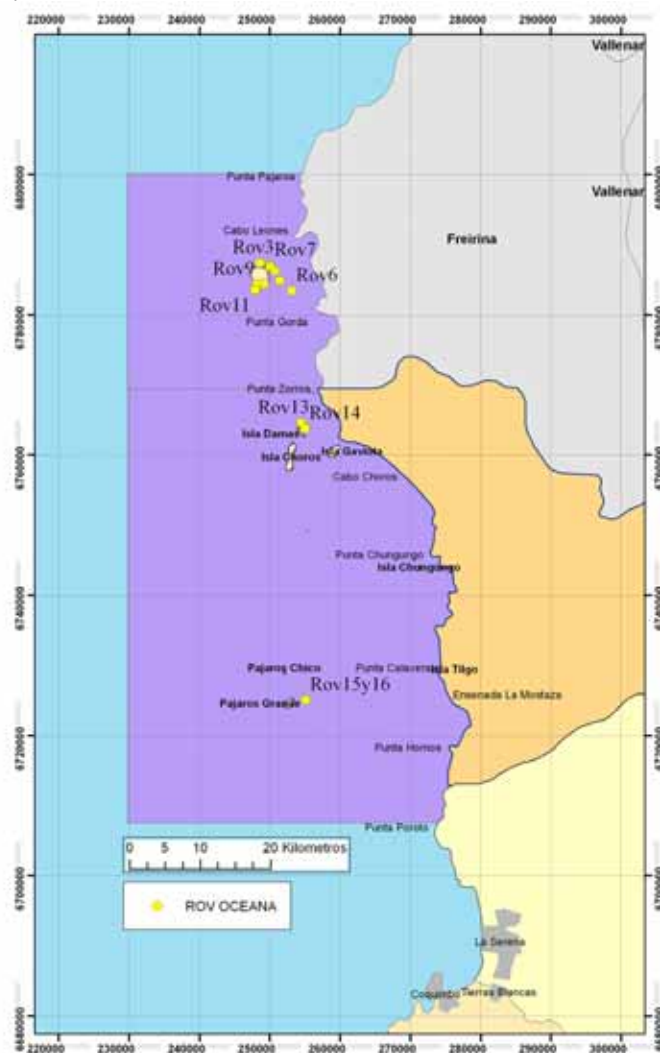
Anexo I

Puntos de Documentación Visual con ROV en expedición Oceana

Tabla 1: Listado de las estaciones de transectas ROV de la expedición de OCEANA durante noviembre de 2009

TRANSECTA	INDEX	LUGAR	FECHA	Hora		Profundidad (m)		LATITUDE	LONGITUDE	COMENTARIO
				INICIO	TERMINO	INICIO	TERMINO			
1	Rov1y4	ISL CHAÑARAL	22-11-09	12:30	13:00	20	20	-29.02343	-71.56811	lugar de fondeo
2	Rov2a	ISL CHAÑARAL	22-11-09	14:45	16:00	60	50	-29.02818	-71.56095	
3	Rov3	ISL CHAÑARAL	22-11-09	16:30	17:15	25	45	-29.01735	-71.58233	
4	Rov1y4	ISL CHAÑARAL	22-11-09	20:00	21:30	25	40	-29.02343	-71.56811	lugar de fondeo, buceo
5	Rov5	ISL CHAÑARAL	23-11-09	9:00	10:00	70	70	-29.0407	-71.55371	
6	Rov6	ISL CHAÑARAL	23-11-09	17:00	17:33	122	138	-29.0544	-71.53701	
7	Rov7	ISL CHAÑARAL	23-11-09	18:20	19:00	44	48	-29.02063	-71.56796	
8	Rov8	ISL CHAÑARAL	24-11-09	9:15	10:05	22	14	-29.04482	-71.57733	
9	Rov9	ISL CHAÑARAL	24-11-09	11:05	12:05	22	18	-29.04496	-71.58763	
10	Rov10	ISL CHAÑARAL	24-11-09	14:40	15:18	75	79	-29.05231	-71.58947	
11	Rov11	ISL CHAÑARAL	25-11-09	16:50	17:40	20	40	-29.05217	-71.59034	lugar de fondeo
12	Rov12	ISL CHAÑARAL	26-12-09	10:20	11:05	25	35	-29.0229	-71.56785	lugar de fondeo, buceo
13	Rov13	ISL DAMAS	26-11-09	16:10	17:50	42	47	-29.22474	-71.52699	
14	Rov14	ISL DAMAS	26-11-09	18:00	19:40	23	29	-29.23192	-71.52218	
15	Rov15y16	ISL PAJAROS	27-11-09	20:00	21:00	25	45	-29.58116	-71.52965	

Mapa 1: transectas de la documentación visual con ROV





ANEXO II

BASE DE DATOS DE FAUNA Y FLORA MARINA

Tabla 2: Listado de la presencia de especies documentados visualmente con ROV por OCEANA durante Noviembre de 2009. Para cada especie se indica la presencia total en todas las transectas (columna derecha) y la última fila indica el número total de especies de cada transecta.

Especie	PHYLLUM	SUBCLASE/CLASE	CH01	CH02	CH03	CH04	CH05	CH06	CH07	CH08	CH09	CH12	CH13	CH14	CH16	CH16_C	TOTAL
Poliqueto serpúlido	ANNELIDA	POLYCHAETA		1			1					1	1			1	5
Tomopteris sp	ANNELIDA	POLYCHAETA	1														1
Terebratalia transversa	BRACHIOPODA			1									1				2
Cancer porteri	ARTROPODA	CRUSTACEA					1										1
Cervimunida johni	ARTROPODA	CRUSTACEA						1									1
Cirripedio sp1	ARTROPODA	CRUSTACEA														1	1
Cladocero sp1	ARTROPODA	CRUSTACEA							1								1
Galateido sp1	ARTROPODA	CRUSTACEA					1										1
Mursia gaudichaudi	ARTROPODA	CRUSTACEA	1				1										2
Pagurus sp	ARTROPODA	CRUSTACEA												1			1
Pleuroncodes monodon	ARTROPODA	CRUSTACEA	1														1
Pleuroncodes monodon	ARTROPODA	CRUSTACEA					1		1								2
Rhynchocinetes typus	ARTROPODA	CRUSTACEA				1				1					1	1	4
Briozoo sp1	BRYOZOA	GYMNOLAEMATA										1	1				2
Briozoo sp2	BRYOZOA	GYMNOLAEMATA					1						2		1		4
Appendiculariae sp1	CHORDATA	APPENDICULARIA			1	1											2
Ascidia colonial (blanca)	CHORDATA	ASCIDIACEA				1				1	1		1		1		5
Ascidia colonial (naranja)	CHORDATA	ASCIDIACEA													1	1	2
Salpa colonial sp1	CHORDATA	UROCHORDATA	1			1		1	1						1		5
Cheilodactylus variegatus	CHORDATA	VERTEBRATA									1						1
Chromis chrusma	CHORDATA	VERTEBRATA				1				1							2
Graus nigra	CHORDATA	VERTEBRATA										1	1		1	1	4
Paralichthys sp	CHORDATA	VERTEBRATA	1														1
Pinguipes chilensis	CHORDATA	VERTEBRATA								1	1			1	1		4
Anthozoa sp1	CNIDARIA	ANTHOZOA											1				1
Anthozoa sp2	CNIDARIA	ANTHOZOA											1				1
Scleractinia sp1	CNIDARIA	ANTHOZOA													1		1
Actinia sp3	CNIDARIA	ANTHOZOA											1				1
Actinia sp1	CNIDARIA	ANTHOZOA					1										1
Actinia sp2	CNIDARIA	ANTHOZOA					1										1
Ceranthiaria sp	CNIDARIA	ANTHOZOA	1									1			1		3
Corynactis sp	CNIDARIA	ANTHOZOA					1						1		1		3
Leptogorgia sp	CNIDARIA	ANTHOZOA					1					1	1		1	1	5
Parazoanthus elongatus cf.	CNIDARIA	ANTHOZOA	1			1									1		3
Phymanthea pluvia	CNIDARIA	ANTHOZOA									1						1
Gorgonacea sp1	CNIDARIA	HYDROZOA					1										1
Hidrozoo sertulárido	CNIDARIA	HYDROZOA														1	1
Plumulárido sp1	CNIDARIA	HYDROZOA					1										1
Plumulárido sp2	CNIDARIA	HYDROZOA					1										1
Aurelia sp	CNIDARIA	SCYPHOZOA											1				1
Medusa sp1	CNIDARIA	SCYPHOZOA											1				1
Bathocyroe fosteri	CTENOPHORA	TENTACULATA					1										1
Ptenoforo sp2	CTENOPHORA	TENTACULATA				1											1
Ptenoforo sp1	CTENOPHORA	TENTACULATA	1			1			1								3
Ptenoforo sp2	CTENOPHORA	TENTACULATA													1	1	2
Ptenoforo sp3	CTENOPHORA	TENTACULATA							1								1
Ptenoforo sp4	CTENOPHORA	TENTACULATA							1								1

Asterioideo sp2	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA					1									1
Asterioideo sp3	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA								1						1
Heliaster helianthus	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA								1						1
Henricia obesa	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA									1					1
Henricia obesa	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA	1	1			1					1	1	1	1	7
Luidia magellanica	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA								1		1				2
Meyenaster gelatinosus	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA									1	1	1			3
Meyenaster gelatinosus	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA								1						1
Odontaster penicillatus	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA											1		1	2
Odontaster penicillatus	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA								1	1					2
Poraniopsis echinaster	ECHINODERMATA	ASTEROIDEA										1				1
Arbacia dufresnei	ECHINODERMATA	ECHINOIDEA					1									1
Holoturido sp1	ECHINODERMATA	HOLOTHUROIDEA										1				1
Aeneator sp	MOLLUSCA	GASTROPODA					1									1
Calliostoma funcki	MOLLUSCA	GASTROPODA					1									1
Gastropodo sp1	MOLLUSCA	GASTROPODA										1				1
Oliva peruviana	MOLLUSCA	GASTROPODA	1													1
Phidiana lottini	MOLLUSCA	GASTROPODA										1				1
Pteropoda sp1	MOLLUSCA	GASTROPODA	1				1									2
Turritella cingulata	MOLLUSCA	GASTROPODA	1													1
Turritella cingulata	MOLLUSCA	GASTROPODA					1			1			1	1		4
Lessonia trabeculata	PHAEOPHYTA	LAMINARIALES	1							1	1			1	1	6
Clathrina sp	PORIFERA						1						1			3
Esponja sp1	PORIFERA						1									1
Esponja sp2	PORIFERA						1									1
Esponja sp3	PORIFERA						1									1
Esponja sp5	PORIFERA											1				1
Esponja amarilla	PORIFERA		1				1								1	3
Esponja gris	PORIFERA						1									1
Esponja naranja	PORIFERA						1								1	2
Esponja sp1	PORIFERA										1					1
Esponja sp2	PORIFERA											1				1
Esponja sp4	PORIFERA														1	1
Esponja sp5	PORIFERA									1			1			2
Esponja sp6	PORIFERA						1									1
Esponja calcarea	PORIFERA												1		1	3
Amphilectus fucorum cf	PORIFERA	DEMOSPONGIAE													1	1
Clionaopsis platei cf	PORIFERA	DEMOSPONGIAE									1				1	3
Polymastia sp	PORIFERA	DEMOSPONGIAE											1			1
Trachycladus sp	PORIFERA	DEMOSPONGIAE					1									1
Alga roja sp1	RHODOPHYTA						1				1					2
Alga roja sp2	RHODOPHYTA													2		2
Alga roja crustosa	RHODOPHYTA		1				1				2		1	1	1	8
Alga roja sp2	RHODOPHYTA						1				1		1			3
Alga roja sp3	RHODOPHYTA		1							1						2
Corallina sp	RHODOPHYTA														1	1
Gelidium chilense	RHODOPHYTA		1													1
Gelidium sp	RHODOPHYTA						1									1
Lithothamnium sp	RHODOPHYTA						1				1				1	3
Rotifero sp1	ROTIFERA									1			1			2
Total Transecta			17	3	2	16	26	2	8	13	12	11	29	10	18	187

Tabla 3:

Listado total de especies bentónicas de macroalgas e invertebrados en el área, registrados por los proyectos FIP 2006-56, BIP 30006824-0 de la Universidad Católica del Norte (Coquimbo", Coquimbo, Chile.) y de OCEANA (1 = presente).

Filum	Nombre científico	ISLA CHAMARAL			ISLAS CHOROS - DAMAS				Isote Pajatos Grande	AREA TOTAL
		Intermareal rocoso (FIP 2006-56)	Submareal (FIP 2006-56)	Submareal (OCEANA)	TOTAL	Intermareal rocoso (FIP 2006-56)	Intermareal playas de arena (FIP 2006-56)	Submareal OCEANA		
Chlorophyta	<i>Codium dimorphum</i> Svedelius	1			1	1				1
Chlorophyta	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwryn) Kützting	1			1	1				1
Chlorophyta	<i>Cestria ulvacea</i>		1		1		1			1
Chlorophyta	<i>Ulva</i> sp.	1			1	1				1
Chlorophyta	<i>Rama novaezelandiae</i> (J. Agardh)	1			1	1				1
Rhodophyta	<i>Apogonopsis emata</i> Harvey	1	1		2	1	1			2
Rhodophyta	<i>Chondrus</i> sp.					1				1
Rhodophyta	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	1			1	1				1
Rhodophyta	<i>Corallina</i> sp.		1		1	1			1	1
Rhodophyta	Corallinales crustosas	1			1	1				1
Rhodophyta	<i>Crustosa</i> roja		1		1			1	1	1
Rhodophyta	<i>Gracilaria</i> sp.	1	1		2	1			1	2
Rhodophyta	<i>Halimnion</i> sp.	1			1					1
Rhodophyta	<i>Halimnion paniculata</i> (Suhr) Prud - Homme van Reine	1			1	1				1
Rhodophyta	<i>Hildenbrandia</i> sp.	1			1	1				1
Rhodophyta	<i>Mesophyllum</i> sp.		1		1		1			1
Rhodophyta	<i>Lithothamnium</i> sp.								1	1
Rhodophyta	<i>Porphyra columbina</i> (Montagne, 1845)	1			1	1				1
Rhodophyta	<i>Rhodomenia corallina</i> (Bory) Greville	1			1					1
Rhodophyta	<i>Rhodomenia skottsbergii</i> Greville, 1830	1			1	1				1
Rhodophyta	<i>Rhodomenia</i> sp.	1			1	1				1
Phaeophyta	<i>Codium</i> sp.					1				1
Phaeophyta	<i>Enteromorpha</i> sp.					1				1
Phaeophyta	<i>Enteromorpha</i> sp.					1				1
Phaeophyta	<i>Gelidium</i> sp.	1			1	1				1
Phaeophyta	<i>Gracilaria</i> sp.		1		1					1
Phaeophyta	<i>Lessonia nigrescens</i> Villouta & Santelices	1	1		2	1				2
Phaeophyta	<i>Lessonia trabeculata</i>			1	1				1	1
Phaeophyta	<i>Macrocystis integrifolia</i>									1
Phaeophyta	<i>Tapia</i> sp.	1			1	1				1
Pasto marino	<i>Heterostena tatarica</i>						1			1
TOTAL		17	8	2	27	19	1	9	5	29

Tabla 4:

Listado de peces registrados en el área durante diferentes proyectos y por OCEANA.

	Nombre científico	Nombre común	Bahía Coquimbo (FIP 2006-53)	Chanaral-Damas (FIP 2006-56)	Bahía Coquimbo (Stotz)	Bahía Coquimbo (FIP 2006)	OCEANA (ROV) Islas Chanaral - Isl. Pajaros	Fuente: Semapesca (2010)	Con régimen de Pesca
Condichthyes	<i>Aculeola nigra</i>	Tiburón gato				+			
Condichthyes	<i>Alopias vulpinus</i>	Tiburón azotador	+						
Condichthyes	<i>Apristurus nasutus</i>	Tollo narigón				+			
Condichthyes	<i>Caelorinchus aconcagua</i>	Pejerrata				+			
Condichthyes	<i>Caelorinchus chilensis</i>	Pejerrata				+			
Condichthyes	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Pejegallo			+	+			
Condichthyes	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Pejegallo	+						
Condichthyes	<i>Centroscyllium nigrum</i>	Tollo de profundidad				+			
Condichthyes	<i>Centroscyrnus crepidater</i>					+			
Condichthyes	<i>Etmopterus granulosum</i>	Tollo			+	+			
Condichthyes	<i>Galeorhinus galeus</i>	Cazon			+				
Condichthyes	<i>Mustelus mento</i>	Tollo	+						
Condichthyes	<i>Myliobatis chilensis</i>	Peje-águila	+						
Condichthyes	<i>Myliobatis peruvianus</i>	Peje-águila	+						
Condichthyes	<i>Myliobatis spp.</i>	Peje-águila	+						
Condichthyes	<i>Schroederichthys chilensis</i>	Pintarroja	+						
Condichthyes	<i>Squatina armata</i>	Angelote	+						
Condichthyes	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tiburón marrajo (Maco)					+		
Condichthyes	<i>Dipturus chilensis</i>	Raya volantín	+						
Condichthyes	<i>Dipturus flavirostris</i>	Raya volantín			+	+			
Condichthyes	<i>Discopyge tschudii</i>	Raya	+						
Condichthyes	<i>Psammobatis scobina</i>	Raya pequeño	+						
Condichthyes	<i>Eptatretus polytrema</i>	Lamprea negra				+			
Osteichthyes	<i>Anisotremus scapularis</i>	Sargo			+			+	
Osteichthyes	<i>Aphos porosus</i>	Peje-bagre o bagre de mar	+						
Osteichthyes	<i>Aplodactylus punctatus</i>	Jergilla	+	+					
Osteichthyes	<i>Cheilodactylus gayi</i>	Breca o Bilagai			+				
Osteichthyes	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Bilagai	+	+	+		+		
Osteichthyes	<i>Chromis crisma</i>	Castañeta		+			+		
Osteichthyes	<i>Cilus gilberti</i>	Corvina	+		+				
Osteichthyes	<i>Engraulis ringens</i>	Anchoveta			+				VEDA
Osteichthyes	<i>Eptatretus polytrema</i>	Anguila babosa	+						
Osteichthyes	<i>Ethmidium maculatum</i>	Machuelo o Titre	+		+		+		
Osteichthyes	<i>Genypterus blacodes</i>	Congrio dorado				+			
Osteichthyes	<i>Genypterus chilensis</i>	Congrio colorado	+		+				
Osteichthyes	<i>Genypterus maculatus</i>	CONGRIO NEGRO	+		+				
Osteichthyes	<i>Girella laevisfrons</i>	Baunco		+					
Osteichthyes	<i>Graus nigra</i>	Vieja negra		+			+		
Osteichthyes	<i>Halaelurus canescens</i>	Tollo				+	+		
Osteichthyes	<i>Helicolenus lengerchi</i>	Chancharro			+				

Osteichthyes	<i>Hemilutjanus macrophthalmos</i>	Apañado	+	+					
Osteichthyes	<i>Hippoglossina macrops</i>	Lenguado ojos grandes				+			
Osteichthyes	<i>Isacia conceptionis</i>	Cabinza	+	+					
Osteichthyes	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	Pichibueno, Pichibuen	+						
Osteichthyes	<i>Merluccius gayi</i>	Merluza común	+		+		+		VEDA
Osteichthyes	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa común	+				+		
Osteichthyes	<i>Nexilosus latifrons</i>	Castañeta, Chanchito	+						
Osteichthyes	<i>Nezumia pulchella</i>	Pejerrata				+			
Osteichthyes	<i>Ophichthus pacifici</i>	Anguila común	+		+				
Osteichthyes	<i>Paralabrax humeralis</i>	Cabrilla	+	+					
Osteichthyes	<i>Paralichthys microps</i>	Lenguado ojos chicos			+		+		
Osteichthyes	<i>Paralichthys microps/ adspersus</i>	Lenguado ojos chicos	+				+		
Osteichthyes	<i>Pinguipes chilensis</i>	Rollizo	+	+	+		+	+	
Osteichthyes	<i>Prolatilus jugularis</i>	Blanquillo	+	+	+				
Osteichthyes	<i>Sardinops sagax</i>	Sardina española	+		+				VEDA
Osteichthyes	<i>Scartichthys variolatus</i>	Borrachilla		+					
Osteichthyes	<i>Sciaena deliciosa</i>	Ronchaco	+		+		+		
Osteichthyes	<i>Scomber japonicus</i>	Caballa			+				
Osteichthyes	<i>Sebastes capensis</i>	Vieja o Mulata	+		+		+		
Osteichthyes	<i>Semicossyphus darwini</i>	Pejeperro			+		+		
Osteichthyes	<i>Seriola lalandi</i>	Dorado	+		+				
Osteichthyes	<i>Seriola violacea</i>	Cojinoba del Norte	+		+				VEDA
Osteichthyes	<i>Strangomera bentincki</i>	Sardina comun			+		+		VEDA
Osteichthyes	<i>Stromateus maculatus</i>	Palometa			+		+		
Osteichthyes	<i>Stromateus stellatus</i>	Pejegallo	+				+		
Osteichthyes	<i>Thysites atun</i>	Sierra	+		+		+		
Osteichthyes	<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel	+		+		+		VEDA
Osteichthyes	<i>Tripterygion chilensis</i>	Trombollito		+			+		
TOTAL	45		26	12	25	5	5	16	5
TOTAL	68		36	12	29	14	5	17	5

Tabla 5

Especies		Vilina et al., 1994	Hertel et al., 2005	Luna- Jorquera et al., 2005	CONAF, No publ.	Bernal com pers.	Flores obs. pers.
Nombre científico	Nombre vernacular						
ORDEN PODICIPEDIFORMES							
FAMILIA PODICIPEDIDAE							
Podiceps major	huala						x
ORDEN PROCELLARIFORMES							
FAMILIA DIOMEDEIDAE							
Diomedea epomophora	albatros real	x					x
Thalassarche melanophris	albatros de ceja negra	x		x		x	x
Thalassarche bulleri	albatros de Buller	x		x		x	x
Thalassarche eremita	albatros de Chattam			x			
Thalassarche salvini	albatros de frente blanca					x	x
FAMILIA PROCELLARIIDAE							
Macronectes giganteus	petrel gigante antártico					x	x
Fulmarus glacialis	petrel plateado	x					x
Daption capense	petrel moteado						x
Pterodroma externa	pardela blanca de Juan Fernández			x			x
Pachyptila desolata	petrel-paloma antártico			x			
Pachyptila belcherii	petrel-paloma de pico delgado	x					x
Procellaria aequinoctialis	pardela negra grande	x		x		x	x
Procellaria cinerea	pardela gris	x					
Procellaria westlandica	pardela de Nueva Zelanda					x	x
Puffinus creatopus	pardela blanca			x		x	x
Puffinus griseus	pardela negra	x		x		x	x
FAMILIA HYDROBATIDAE							
Oceanites oceanicus	golondrina de mar	x		x		x	x
Oceanites gracilis	golondrina de mar chica		x	x			
Oceanodroma tethys	golondrina de mar peruana					x	x
Oceanodroma markhami	golondrina de mar negra					x	x
FAMILIA PELECANOIDIDAE							
Pelecanoides garnotii	yunco	x				x	x
ORDEN SPHENISCIFORMES							
FAMILIA SPHENISCIDAE							
Spheniscus humboldti	pingüino de Humboldt	x	x	x	x	x	x
Spheniscus magellanicus	pingüino de Magallanes	x				x	x
ORDEN PELECANIFORMES							
FAMILIA PHAETHONTIDAE							
Phaeton aethereus	ave del trópico de pico rojo	x				x	x
FAMILIA SULIDAE							
Sula nebouxii	piquero de patas azules			x		x	
Sula variegata	piquero	x	x	x	x	x	x
FAMILIA PELECANIDAE							
Pelecanus thagus	pelicano	x	x	x	x	x	x

FAMILIA PHALACROCORACIDAE							
Phalacrocorax brasilianus	yeco	x	x	x	x	x	x
Phalacrocorax bougainvillii	guanay	x	x	x		x	x
Phalacrocorax gaimardi	lile	x	x	x	x	x	x
ORDEN CICONIIFORMES							
FAMILIA ARDEIDAE							
Ardea alba	garza grande				x	x	x
Egretta thula	garza chica						x
Bubulestus ibis	garza boyera	x				x	x
Nycticorax nycticorax	huairavo	x	x			x	x
FAMILIA THRESKIORNITHIDAE							
Theristicus melanopis	bandurria	x	x		x	x	x
FAMILIA CATHARTIDAE							
Coragyps atratus	jote de cabeza negra	x	x		x	x	x
Cathartes aura	jote de cabeza colorada	x	x		x	x	x
ORDEN ANSERIFORMES							
FAMILIA ANATIDAE							
Anas platyrhynchos	pato jergón chico						x
Anas sibilatrix	pato real						x
Anas bahamensis	pato gargantillo						x
Anas cyanoptera	pato colorado						x
Anas georgica	pato jergón grande						x
ORDEN FALCONIFORMES							
FAMILIA ACCIPITRIDAE							
Buteo polyosoma	aguilucho	x			x	x	x
Parabuteo unicinctus	peuco					x	
Circus cinereus	vari						x
FAMILIA FALCONIDAE							
Milvago chimango	tiuque	x	x			x	x
Phalcoboenus megalopterus	carancho cordillerano del norte					x	
Caracara plancus	traro	x	x		x		x
Falco peregrinus	halcón peregrino	x			x	x	x
Falco femoralis	halcón perdiguero		x				x
Falco sparverius	cernícalo					x	x
ORDEN GRUIFORMES							
FAMILIA RALLIDAE							
Rallus sanguinolentus	pidén						x
ORDEN CHARADRIIFORMES							
FAMILIA CHARADRIIDAE							
Vanellus chilensis	queltehue	x			x	x	x
Pluvialis squatarola	chorlo ártico	x					x
Charadrius alexandrinus	chorlo nevado	x					x
Charadrius falklandicus	chorlo de doble collar						x
Charadrius collaris	chorlo de collar						x
Charadrius modestus	chorlo chileno					x	x
Oreopholus ruficollis	chorlo de campo	x				x	x
FAMILIA HAEMATOPODIDAE							

Haematopus palliatus	pilpilén				X	X
Haematopus ater	pilpilén negro	X	X	X	X	X
FAMILIA RECURVIROSTRIDAE						
Himantopus melanurus	perrito					X
FAMILIA SCOLOPACIDAE						
Tringa flavipes	pitotoy chico					X
Arenaria interpres	playero vuelvepiedras		X		X	X
Catoptrophorus semipalmatus	playero grande	X				
Aphriza virgata	playero de las rompientes				X	X
Calidris bairdii	playero de Baird					X
Calidris alba	playero blanco				X	X
Numenius phaeopus	Zarapito	X	X	X	X	X
Phalaropus fulicaria	pollito de mar rojizo			X		X
Phalaropus lobatus	pollito de mar boreal	X				
FAMILIA THINOCORIDAE						
Thinocorus rumicivorus	perdicita	X		X	X	X
FAMILIA LARIDAE						
Stercorarius chilensis	salteador chileno	X			X	X
Stercorarius parasiticus	salteador chico				X	X
Larus modestus	gaviota garuma	X		X	X	X
Larus belcheri	gaviota peruana		X		X	X
Larus dominicanus	gaviota dominicana	X	X	X	X	X
Larus pipixcan	gaviota de Franklin	X	X	X	X	X
Sterna elegans	gaviotín elegante				X	X
Sterna hirundinacea	gaviotín sudamericano	X		X		X
Sterna paradisaea	gaviotín ártico				X	
Larosterna inca	gaviotín monja			X	X	X
Rynchops niger	rayador		X		X	X
ORDEN COLUMBIFORMES						
FAMILIA COLUMBIDAE						
Columba livia	paloma					X
Zenaida auriculata	tórtola	X	X		X	X
Columbina picui	tortolita cuyana				X	
ORDEN STRIGIFORMES						
FAMILIA TYTONIDAE						
Tyto alba	lechuza		X			
FAMILIA STRIGIDAE						
Bubo magellanicus	tucúquere				X	
Athene cunicularia	pequén	X			X	X
ORDEN APODIFORMES						
FAMILIA TROCHILIDAE						
Patagona gigas	picaflor gigante		X			
Sephanoides sephaniodes	picaflor chico					X
Rhodopis vesper	picaflor del norte					X
ORDEN PASSERIFORMES						
FAMILIA FURNARIIDAE						
Geositta rufipennis	minero cordillerano				X	X

Geositta cunicularia	minero	x		x	x	x
Upucerthia dumetaria	bandurrilla	x			x	x
Chilia melanura	chiricoca	x				
Cinclodes patagonicus	churrete					x
Cinclodes nigrofumosus	churrete costero	x	x	x	x	x
Leptasthenura aegithalioides	tijeral	x	x		x	x
Asthenes humicola	canastero	x				
FAMILIA RHINOCRYPTIDAE						
Scelorchilus albicollis	tapaculo				x	x
FAMILIA TYRANNIDAE						
Agriornis livida	mero	x	x		x	x
Agriornis montana	mero gaucho	x		x	x	x
Muscisaxicola rufivertex	dormilona de nuca rojiza	x				
Muscisaxicola macloviana	dormilona tontita	x				x
Lessonia rufa	colegial				x	x
Elaenia albiceps	fiofio					x
FAMILIA HIRUNDINIDAE						
Tachycineta meyeri	golondrina chilena				x	x
Pygochelidon cyanoleuca	golondrina de dorso negro		x			x
Hirundo rustica	golondrina bermeja	x				
FAMILIA TROGLODYTIDAE						
Troglodytes musculus	chercán	x	x	x	x	x
FAMILIA MUSCICAPIDAE						
Turdus falklandii	zorzal				x	x
FAMILIA MIMIDAE						
Mimus thenca	tenca					x
FAMILIA MOTACILLIDAE						
Anthus correndera	bailarín chico					x
FAMILIA EMBERIZIDAE						
Sicalis luteola	chirihue		x			
Zonotrichia capensis	chincol	x	x	x	x	x
FAMILIA FRINGILLIDAE						
Phrygilus fruticeti	yal	x				
Phrygilus alaudinus	platero					x
Diuca diuca	diuca	x	x	x	x	x
Carduelis barbata	jilguero	x				
FAMILIA PASSERIDAE						
Passer domesticus	gorrión				x	x
122 spp en TOTAL		59	32	27	72	99

Tabla 6:

Listado de diversidad de hábitats en el intermareal

Habitat	Comunidades	Rango Batimétrico	Especies características	Tipo de Habitat			Numero de especies	Tipo de Habitat			Numero de especies
				Playas de bolones	Playas de peñascos	Playas mixtas		Playas de bolones	Playas de peñascos	Playas mixtas	
Bosque de Macroalgas	Asociación <i>Porphyra columbina</i> – <i>Nodilittorina peruviana</i> (P-N)	Intermareal alto	<i>Porphyra columbina</i> y los gastrópodos herbívoros <i>Nodilittorina peruviana</i> y <i>Nodilittorina araucana</i> dominan	+	+	+	12		+		14
Bosque de Macroalgas	Asociación <i>Ulva</i> sp. – <i>Gelidium</i> sp. (U-G)	Intermareal medio	mayor diversidad de algas e invertebrados sésiles	+	+	+	22		+		26
Bosque de Macroalgas	Asociación <i>Ulva</i> sp. – <i>Chaetomorpha aerea</i> (U-C) con 13 especies	Intermareal medio	dominada por las algas verdes <i>Ulva</i> sp. y <i>Chaetomorpha aerea</i>	+	+	+	13				
Bosque de Macroalgas	Comunidad de <i>Lessonia nigrescens</i> (LE)	Intermareal bajo	la comunidad o asociación mas diversa en invertebrados móviles y también en algas e invertebrados sésiles, dominan las macroalgas <i>Gelidium</i> sp., <i>Rhodomenia skottsbergii</i> y <i>Rhodomenia corallina</i>	+	+	+	29		+		35
Bosque de Macroalgas	Asociación <i>Codium dimorphum</i> (Co)	Intermareal medio hasta bajo	Dominada por el alga verde <i>Codium dimorphum</i> , compartía sustrato con las algas <i>Ulva</i> sp. <i>Gelidium</i> sp., <i>Endarachne</i> sp.						+		12
Bosque de Macroalgas	Comunidad de <i>Macrocystis integrifolia</i> (MC)	Intermareal bajo	dominada por el alga parda <i>Macrocystis integrifolia</i>						+		15
Comunidades de especies de forraje para invertebrados bentónicos	Asociación dominada por Poliquetos	Intermareal medio hasta bajo	playa "La Damita" (sector N-W de la isla Damas), dominan los poliquetos de las familias Nereidae, Orbiniidae y Eunicidae					sustrato de bolones y conchuela			15

Habitat	Asociaciones de Playas de Arena (Isla Damas), dominados por decápodos anomuros, anfípodos, isópodos, insectos coleópteros y 1 familia de poliquetos		
Comunidades de especies de forraje para invertebrados bentónicos	Intermareal arenoso alto	Intermareal alto	Orchestoidea tuberculata,
Comunidades de especies de forraje para invertebrados bentónicos	Intermareal arenoso medio	Intermareal medio	2 especies de crustáceos Orchestoidea tuberculata y Excirolana hirsuticauda

Tabla 7:

Listado de diversidad de hábitats en el submareal

ISLA DAMAS						
	Comunidades	Importancia Ecológica	Rango batimétrico	Sector	Tipo de Sustrato	Numero de especies
FONDOS DUROS	Comunidad de fondos blanqueados someros (FBS)	Habitat de bio-ingenieros	1,5-8m	Noroeste hasta Noreste	peñascos y las plataformas rocosas	12
	Comunidad dominada por <i>Macrocystis</i> (CM)	Habitat de Macroalgas	6-8m	Suroeste y Sureste	plataforma rocosa y peñascos	8
	Comunidad dominada por distintas algas erectas (AE).	Habitat de Macroalgas & especies de interés comercial	8m	Sector Sureste	plataforma rocosa y peñascos	4
	Comunidad dominada por <i>Lessonia trabeculata</i> (LE)	Habitat de Macroalgas	8-25m	Oeste y sur, c sureste hacia isla Choros	plataforma rocosa y peñascos	23
	Comunidad de fondos blanqueados profundos (FBP)	Habitat de bio-ingenieros	8-40m	Oeste	peñascos y las plataformas rocosas	17
		Habitat de bio-ingenieros	20-40m	Cabecera noroeste y sureste de la isla	bolones y presencia de conchuela	
	Comunidad dominada por organismos suspensivos (SUS)	Habitat de bio-ingenieros	7-10m	Este, sureste y noroeste	plataforma rocosa y peñascos	10
			16-30m	Sureste		
	Comunidad de pasto marino (PM)	Habitat de Macroalgas	9-14m	Este	arena	10
	Comunidad de organismos incrustantes (INC)					
	Comunidades de esponjas y ascidias coloniales (E-A)	Habitat de bio-ingenieros	40m	Noreste	peñascos y arena	
FONDOS BLANDOS	Gorgónidos (CG),					
	Turritella (CT)	Habitat de bio-ingenieros	16-30m	Noreste y cabecera sur	conchuela y peñascos	7
	Comunidad de fondos blandos (FB).	Habitat de algunos especies de interes comercial*	30-80m	alrededor de toda la isla	arena	4
	asociaciones fondos blandos someros (FBS),	Habitat de algunos especies de interes comercial**	2-4m	alrededor de toda la isla	arena fina	12
	asociaciones fondos blandos intermedios (FBI)	Habitat de algunos especies de interes comercial**	6-8m	alrededor de toda la isla	arena	13
	asociaciones fondos blandos profundos (FP)	Habitat de algunos especies de interes comercial**	10-12m	alrededor de toda la isla	arena gruesa y conchilla	23
13 comunidades						

13 comunidades

		ISLA CHANARAL				
Comunidades		Rango batimétrico	Sector	Tipo de Sustrato	Numero de especies	Especies características
FONDOS DUROS	Comunidad de fondos blanqueados someros (FBS)	1,5-8m	este y sur	peñascos y las plataformas rocosas	10	Mesophyllum sp, con el erizo negro (Tetrapygus niger), el gastrópodo Tegula tridentata
	Comunidad dominada por Macrocystis (CM)					
	Comunidad dominada por distintas algas erectas (AE).	<10	este y sur		13	dominan Asparagopsis armata y Halopteris sp.; especies de importancia comercial como C. concholepas y F. latimarginata
	Comunidad dominada por Lessonia trabeculata (LE)	>6m	Alrededor de toda la isla	sustrato rocoso	21	dominada por el huiro palo L. trabeculata
		20-35m	Oeste			dominan las esponjas Clinopsis sp., Halichondria sp., algunas ascidias coloniales, los asteroídeos Meyenaster gelatinosus, Patiria obesa y Stichaster striatus, algas como Rhodymenia sp., Glossophora kunthii, y tapices algales
	Comunidad de fondos blanqueados profundos (FBP)	30-76m	Noreste y sureste			Los complejos de las algas crustosas calcáreas dominando esta comunidad.
	Comunidad dominada por organismos suspensivos (SUS)	50-80m	Este	arena y conchuela		dominada por poliquetos filtradores, ascidias coloniales y algunos moluscos
	Comunidad de pasto marino (PM)					
	Comunidad de organismos incrustantes (INC)	50-75m	sur y este	arena y conchuela	7	dominio de organismos incrustantes, principalmente algas crustosas calcáreas, cirripedios (Balanus laevis) y esponjas
	Comunidades de esponjas y ascidias coloniales (E-A)	20-60m	noroeste y sureste	peñascos y bolones		dominada por esponjas como Halichondria sp., Clinopsis sp. Y por ascidias coloniales
	Gorgónidos (CG),	65-75m	norte y sureste	conchuela y peñascos		Dominaban dos especies de gorgónidos ("corales blandos") de color grisáceo y los "corales bambú" de colores llamativos como el rojo y el salmón. Estos corales, muy poco abundantes son considerados especies muy frágiles ante las perturbaciones físicas y químicas y poseen un alto nivel de endemismo
FONDOS BLANDOS	Turritella (CT)	30-80m	sur - suroeste			domina Turritella cingulata con el pepino de mar Cribrina hermaphrodita, el molusco Oliva peruviana, algunos gorgónidos, además de algunas algas rojas como Rhodymenia sp.
	Comunidad de fondos blandos (FB).	50-80m	rodeando casi toda la isla, excepto en la punta sur	arena		principalmente T. cingulata, Nassarius gayii, el erizo Arbacia spatuligera
	asociaciones fondos blandos someros (FBS),					
	asociaciones fondos blandos intermedios (FBI)					
	asociaciones fondos blandos profundos (FP)					



ANEXO III

III.1 Resultados Encuesta Estudio Fip 2006-56¹*Caleta Chañaral de Aceituno*

Los antecedentes estadísticos para Caleta Chañaral de Aceituno son escasos. La siguiente información es el resultado de un cuestionario aplicado a la población con residencia permanente en Chañaral de Aceituno y a los pescadores pertenecientes al Sindicato con residencia en Carrizalillo en el año 2007 como parte del Estudio FIP 2006-56, publicado en Agosto del 2007 por profesionales de la Univ. Católica del Norte.

La encuesta abarcó aproximadamente al 70% de la comunidad permanente de Chañaral de Aceituno siendo ésta una localidad habitada casi en su totalidad por pescadores artesanales. La comunidad con residencia permanente en la Caleta Chañaral de Aceituno no sobrepasa las 80 personas, constituidos principalmente por hombres pescadores artesanales y, en un menor número, mujeres. La mayor densidad poblacional se produce en épocas de explotación de las áreas de manejo y en períodos estivales.

Del total de la muestra encuestada (46 personas), el 78,3% correspondió a hombres. La edad de los encuestados se concentró mayoritariamente (84,8%) entre los 31 y los 60 años. 78,1% se consideró casada y/o conviviente y más de la mitad (63%) declara vivir acompañado más de la mitad del año. En términos de educación formal los encuestados presentaron igual proporción tanto en educación básica incompleta como en educación media completa, representados estos últimos por población más joven, entre 20 y 30 años de edad.

¹ Informe Final Proyecto FIP 2006-56 "Evaluación de Línea Base de las Reservas Marinas Isla Chañaral e Isla Choros-Damas", Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Agosto 2008.

Asímismo, sólo un 6,5% de la población encuestada poseía algún grado de educación técnica superior.

Más de un 70% de los encuestados habita en vivienda propia y con título de dominio. Sin embargo, cabe resaltar que la situación legal del resto de las propiedades aún permanece no resuelta, ya que las viviendas están emplazadas en terrenos fiscales.

En relación a los servicios básicos, las viviendas cuentan en su gran mayoría con luz eléctrica y agua potable (97,5% en ambos casos); el 70,4% de las casas tiene algún tipo de sistema de tratamiento de aguas servidas, en su mayoría pozos sépticos y un 61,4% tiene el baño dentro de su casa. Las casas tienen en su mayoría (49,34%) dos dormitorios, seguido por un 45,3% que posee tres dormitorios o más. El combustible más empleado para cocinar es el gas licuado (69,3%).

Una de las características de la localidad es la falta de redes de comunicación fija, así como un poco más de la mitad de los encuestados (58,6%) ha optado por la telefonía celular.

Empleo

La mayoría de los encuestados trabaja en la Caleta (91,3%) por más de seis meses en el año (83%) en actividades relacionadas con la pesca artesanal (97%) y de manera particular (70,2%), lo que contrasta con el hecho de que sólo el 3,5% lo hace con un contrato. El resto de los encuestados declaró no estar trabajando. En el caso de los cónyuges, el 57% trabaja en labores domésticas o en actividades relacionadas con el comercio. Aquellos que poseen un trabajo lo realizan en época estival, principalmente, y de manera particular (42,5%).

Un poco más de la mitad de los encuestados (54,3%) ha recibido cursos

de capacitación, ofrecidos por la Municipalidad de Freirina, siendo los cursos más comunes los de mecánica, prevención de riesgos, acuicultura y computación para los hombres y los de primeros auxilios y de alimentos para las mujeres.

Sólo un 25% de los encuestados declara dedicarse a la actividad turística en la Caleta y ésta se concentra de manera casi exclusiva en el transporte de pasajeros a la Isla Chañaral con el fin de avistar delfines y otros cetáceos, a excepción de un número reducido de dueños de restaurantes.

Finalmente, respecto a la Reserva Marina, sólo un 16,7% de los encuestados declara haber recibido información de ésta directamente desde Sernapesca, más del 80% declaró haber recibido información de la Reserva a través del Sindicato y de la propia comunidad de la caleta.

Al preguntar a quiénes beneficia esta iniciativa, un 63,7% cree que se favorece a la misma caleta, ya sea la caleta misma, el grupo de turismo o la población entera; un 30% estima que los favorecidos serían los turistas y las personas ajenas a la caleta y un 6,7% cree que los beneficiados son el Gobierno y el Sernapesca.

Caleta Punta de Choros y Los Choros

En el caso de la Caleta Punta de Choros la encuesta abarcó a 49 personas, todos hombres. El estado civil o conyugal de la población encuestada presenta mayoritariamente personas casadas y/o convivientes, 65,3%.

En términos de educación formal, 47,8% de los encuestados presentan educación básica completa o educación media incompleta, representados estos últimos por población más joven, entre 20 y 30 años de edad. Asimismo, sólo un 8,7% de la población encuestada posee algún grado de educación técnica superior. Dentro de la población encuestada, un 26,1%

declara no haber completado educación básica.

El 47,8% de los encuestados declara estar radicado en la localidad desde hace 11 a 20 años². Más de un 85% de los encuestados habita en vivienda propia y posee título de dominio. En relación a los servicios básicos, las viviendas cuentan en su gran mayoría con luz eléctrica y agua potable (93,9% y 98%, respectivamente); el 79,6% de las casas tiene pozos sépticos y un 63,3% tiene el baño dentro de su casa. El combustible más empleado es el gas licuado (91,7%). La falta de redes de comunicación fija se refleja en el 89% de usuarios de telefonía móvil.

Empleo

La totalidad de los encuestados realiza actividades propias de la pesca artesanal que ocurren dentro y fuera de la caleta. Su trabajo es catalogado como “particular”, es decir sin contrato. Un porcentaje amplio (78,7%) declara trabajar 6 meses o más al año en la Caleta.

Casi la mitad (45,8%) de los encuestados declara haber recibido cursos de capacitación ofrecidos por la Municipalidad de La Higuera en temas tan diversos como acuicultura, administración de empresas, computación, inglés, manejo de olivos y turismo. En el 72% de los casos esos conocimientos se han puesto en práctica.

La actividad turística en el sector de Punta de Choros se desarrolla desde hace más de una década. Los pescadores artesanales han participado de manera creciente de esta ocupación y así lo declara el 68% de los encuestados. En más de un 80% de los casos la actividad se concentra en el

² No obstante un porcentaje similar declara vivir en la Caleta desde hace a lo menos 21 años. Este hecho se explica sobre la base de la actividad de pesca artesanal que se practica en la zona desde mucho antes del establecimiento del actual poblado.

transporte de pasajeros.

Al indagar en las fuentes de información acerca de la existencia y creación de la RM se constata que las vías más importantes son los mismos pescadores y la Asociación Gremial de Pescadores; estos últimos son el portavoz e intermediario entre las autoridades y los pescadores. El 76% de los pescadores encuestados reconoce haber tenido noticia de la creación de la Reserva Marina a través de fuentes no gubernamentales. Así un 36,7% de los encuestados declaró haber conocido de la existencia de la RM a través de los pescadores de la Caleta y un 38,8% de los encuestados declara haberse enterado de la noticia en anuncios hechos durante las reuniones con el Gremio. Menos del 10% declara haber obtenido la información directamente de Sernapesca o la Subpesca.

Al preguntar sobre quiénes se benefician de la Reserva Marina, la percepción del 34,8% de los encuestados es que a ellos mismos y a la caleta, seguidamente de los turistas en un 28,2%. Sólo el 2% estima que sería el Gobierno el beneficiado. Al consultarles sobre quién habría tomado la decisión de crear la Reserva Marina, el 61% cree que la decisión recayó en un organismo gubernamental como Sernapesca (40%) o Conaf (21,3%). No obstante, un 38,3% de la población encuestada manifiesta no saber.

III.2 Determinación Áreas Zonificación Región de Coquimbo

ZONAS O ÁREAS CONSIDERADAS EN LA ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO REGION DE COQUIMBO

CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN REGIONAL	CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN COMUNAL	USOS DE LOS ESPACIOS MARÍTIMO Y TERRESTRE	FUENTES DE INFORMACIÓN
Áreas Reservadas para el Estado	Zona Reservada para el Estado	Corredores de Navegación	DIRECTEMAR
		Predio Fiscal	BB.NN.
		Áreas Especiales	BB.NN.
		Área Ejercicio Naval	BB.NN. / DIRECTEMAR
Áreas Portuarias	Zona Portuaria	Seguridad Portuaria Marítima	DIRECTEMAR
		Área de Espera de Práctico	DIRECTEMAR
		Instalaciones Portuarias	DIRECTEMAR / DOP
		Área Fondeo	DIRECTEMAR / SERNAPESCA
		Área Fondeo Naval	DIRECTEMAR
		Área de Maniobra	DIRECTEMAR
Áreas para Industrias de Construcción y Reparación de Naves	Zona de Industria de Construcción y Reparación de Naves	Astilleros	DIRECTEMAR / MUNICIPAL
Áreas en las cuales existen Asentamientos Humanos	Zona de Asentamientos Humanos	Varaderos	DIRECTEMAR
		Habitacional Mixto	MUNICIPALIDAD / MINVU
Áreas para Actividades Industriales, Económicas y de Desarrollo Científico	Zona de Pesca Artesanal y Caletas	Turismo Inmobiliario	MUNICIPALIDAD / MINVU
		Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB)	SERNAPESCA / COZOPE
		Caleta Pesquera	SERNAPESCA / BB. NN.
		Área Habitual de Extracción	SERNAPESCA
		Puerto Pesquero Artesanal	DOP
	Zona Industrial	Industrial Peligroso	MUNICIPALIDAD / SERV. SALUD
		Industrial Molesto	MUNICIPALIDAD / SERV. SALUD
		Industrial Inofensivo	MUNICIPALIDAD / SERV. SALUD
		Minería	SERNAGEOMIN / DIRECTEMAR
	Zona AAA	Áreas Apropriadadas para el Ejercicio de la Acuicultura (AAA)	SERNAPESCA / SUBS. MARINA
	Zona Preferentemente Turística y Recreacional	Turismo y Recreación	SERNATUR / MUNICIPALIDAD
		Pesca Deportiva	SERNAPESCA / SERNATUR
		Zona Deportes Náuticos	SERNATUR
	Zona Agropecuaria	Agrícola y/o Ganadero	SAG
	Zona Condicionada	Riego	DOH (Cuenca o río aportante)
		Estudios	SERNAPESCA / UCN

Fuente: Memoria Zonificación Coquimbo, 2005

ZONAS O ÁREAS DE CONSERVACIÓN O RESTRICCIÓN EN LA ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO REGIÓN DE COQUIMBO

CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN O RESTRICCIÓN REGIONAL	CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN O RESTRICCIÓN COMUNAL	LIMITACIONES DE USO DE LOS ESPACIOS MARÍTIMO Y TERRESTRE	FUENTE DE INFORMACIÓN
Áreas Protegidas	Zona de Conservación de la Naturaleza	Interés Ecológico	CONAMA / MUNICIPALIDAD
		Drenaje Natural	MUNICIPALIDAD / DOH
		Restricción Ecológica	MUNICIPALIDAD / DOH
		Restricción Ecológica Acuática	MUNICIPALIDAD / UCN
		Área Marina Costera Protegida	CONAMA / SUBS. MARINA
		Santuario de la Naturaleza	MONUMENTOS NAC. / MUNICIPALIDAD
		Reserva Marina	COZOPE / SERNAPESCA
		Sitio SNASPE	CONAF / MUNICIPALIDAD
		Valor Paisajístico	MUNICIPALIDAD
	Zona de Conservación del Patrimonio Cultural y Arqueológico	Patrimonio Cultural	MUNICIPALIDAD
Áreas de Restricción por Riesgo	Zona de Restricción por Riesgo	Parque Arqueológico Costero	MUNICIPALIDAD
		Riesgo de Inundación	MOP / MUNICIPALIDAD
		Riesgo Tsunami	OREMI / SHOA
		Emisarios	SSM / SISS
		Aeródromos	MUNICIPALIDAD
		Quebradas	MUNICIPALIDAD

Fuente: Memoria Zonificación Coquimbo, 2005

III.3 Breve Descripción Métodos de Valoración para Atributos Ambientales

Análisis de Mercado

Es una técnica usada para evaluar programas o proyectos de inversión, que consiste en comparar costos con los beneficios asociados a la realización del proyecto. Un proyecto será rentable si los beneficios superan los costos. Los beneficios pueden ser de tipo monetario o social, directo o indirecto.

Valoración Contingente

El método de valoración contingente consiste en averiguar los cambios en el bienestar de las personas ante cambios hipotéticos (contingentes) de un bien o servicio ambiental. Este método ha sido comúnmente empleado para obtener la valoración económica de bienes o servicios ambientales que cumplen una función de recreación en la función de utilidad familiar.

Algunos autores lo consideran como un método de valoración directa, pues dicha valoración se obtiene, mediante la formulación de preguntas directas sobre la valoración del medio ambiente.

Costo de Viaje

El método del Costo de Viaje es un método de valoración de bienes que no tienen un mercado definido donde se obtenga información sobre precios y cantidades demandadas. Por lo tanto, la valoración se realiza indirectamente a través de mercados relacionados. Este método se usa para la valoración económica de espacios naturales, espacios recreativos, parques, zonas de interés paisajístico, reservas, etc. para los que el mercado indirecto existente es el mercado del transporte, es decir, se puede

aplicar en la valoración de bienes que requieren de movilización para su consumo.

Costos Inducidos

Este método es aplicable para aquellos bienes ambientales que estén relacionados con algún bien privado de una forma concreta, formando parte de él, como un sustituto de una función de producción. Cumpliendo con dos posiciones que son:

- Que el bien ambiental forme parte de la función de producción ordinaria de un bien o servicio normal, como un insumo más.
- Cuando entra a formar parte, junto con otros bienes privados, de la función de utilidad de una persona o familia determinada.



ANEXO IV

IV.1 Lugares Involucrados en la AMCP propuesta

Caleta Chungungo



Fotografía de GoogleEarth (Christian Latorre)

Isla Damas





(Fotografías del proyecto FIP 2006-56)
Isla Chañaral



© OCEANA / Eduardo Sorensen



Playa en Punta de Choros





Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*)



La isla Chañaral alberga la colonia más grande del pingüino de Humboldt en el mundo. Esta isla se caracteriza por la ausencia de disturbios que ocasiona la presencia humana y ofrece espacio ideal para la construcción de nidos y por otro lado una alta riqueza alimenticia en los alrededores

-

Piquero (*Sula variegata*)





Colonia del piquero en isla Pájaros grande: fotografía del proyecto FIP 2006-56, mostrando un investigador haciendo el recuento de las aves.

Yunco (Pelecanoides garnotii)





Gaviota garuma (Larus belcheri)



Gaviota de Franklin (Larus ninixcan)



Fardela blanca de Juan Fernández (Pterodroma externa)



Fardela blanca (Puffinus creatopus)



Águilucho (Buteo polvosoma)



Guanav (Phalacrocorax bougainvillii)



Fardela de Nueva Zelanda (Procellaria westlandica)



Albatros de ceja negra (Thalassarche melanophris)



Jote de cabeza colorada (Cathartes aura)



Pelícano (Pelecanus thagus)



Gaviotín elegante (Sterna elegans)



Ballena minke (Megaptera novaeangliae) frente a Isla Chañaral





*Ballena de aleta (*Balaenoptera physalus*) alrededor de isla Chañaral*



*Delfín de Risso o Calderón gris *Grampus griseus* cerca de isla Chañaral*



*Delfín de Risso (*Grampus griseus*) alrededor de islas Choros-Damas*



*Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) alrededor de islas Choros-Damas*





Lobo marino común Otaria flavescens (Isla Chañaral)



Lobo fino austral Arctocephalus australis (Isla Chañaral)



Colonia de lobos marinos de isla Pájaros grande

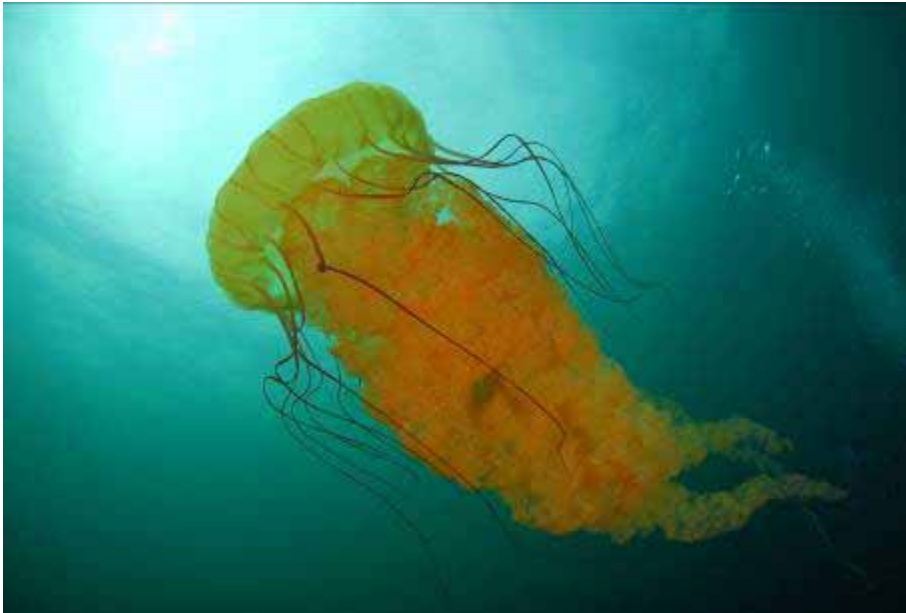


Chungungo (Lontra felina)



Fauna Pelágica: Plancton y Peces





El animal de esta foto es un hidrozoo que vive en el sistema pelágico en forma individual, o también en colonias. Este ejemplar es una Siphonophora, posiblemente del género *Physalia* y es un depredador de otros organismos del plancton. Los científicos discuten si la alta abundancia de estos hidrozooos puede indicar la ausencia de peces depredadores.

La zona nerítica – el sistema pelágico cerca de las costas - es el hábitat del necton, del zooplancton y del fitoplancton (microalgas), elementos fundamentales de la cadena trófica de ecosistemas marinos, comparables con el rol que cumplen las plantas en los ecosistemas terrestres.

El necton lo forman los organismos que son capaces de moverse por sí solos, como los peces, mamíferos marinos, tortugas de mar o cefalópodos.

El fitoplancton nerítico se caracteriza por la presencia de microalgas tipo diatomeas (fotos a la derecha (fuente: www.scielo.cl)).

El zooplancton comprende diferentes organismos marinos y también las larvas de muchas especies de invertebrados que habitan los fondos marinos. En el área destaca la presencia de copépodos y del krill.





El krill *Euphausia mucronata* (foto de Wikipedia.org) es una especie endémica del SCH y el alimento fundamental de peces pero también de pingüinos o lobos marinos.



Consumidores del fitoplancton son los crustáceos menores como el krill (arriba) o como los langostinos (abajo) y su alta abundancia indica la riqueza y alta productividad planctónica del área.



Peces pelágicos son el alimento principal de los pingüinos y otras aves marinas, pero también un recurso importante de la pesca artesanal.

*Peces demersales (viviendo en la columna del agua pero cerca del fondo marino) se alimentan de la abundancia en el plancton o de los organismos relacionados a hábitats de bio-ingenieros como en esta foto donde se ve un cardumen de castañetas *Cromis crusma* encima de un arrecife al lado oeste de la isla Chañaral.*



*El tiburón azulejo *Prionace glauca*, habitante frecuente en la costa chilena.*

(Fuente: <http://www.viarural.cl>; peces de Chile).

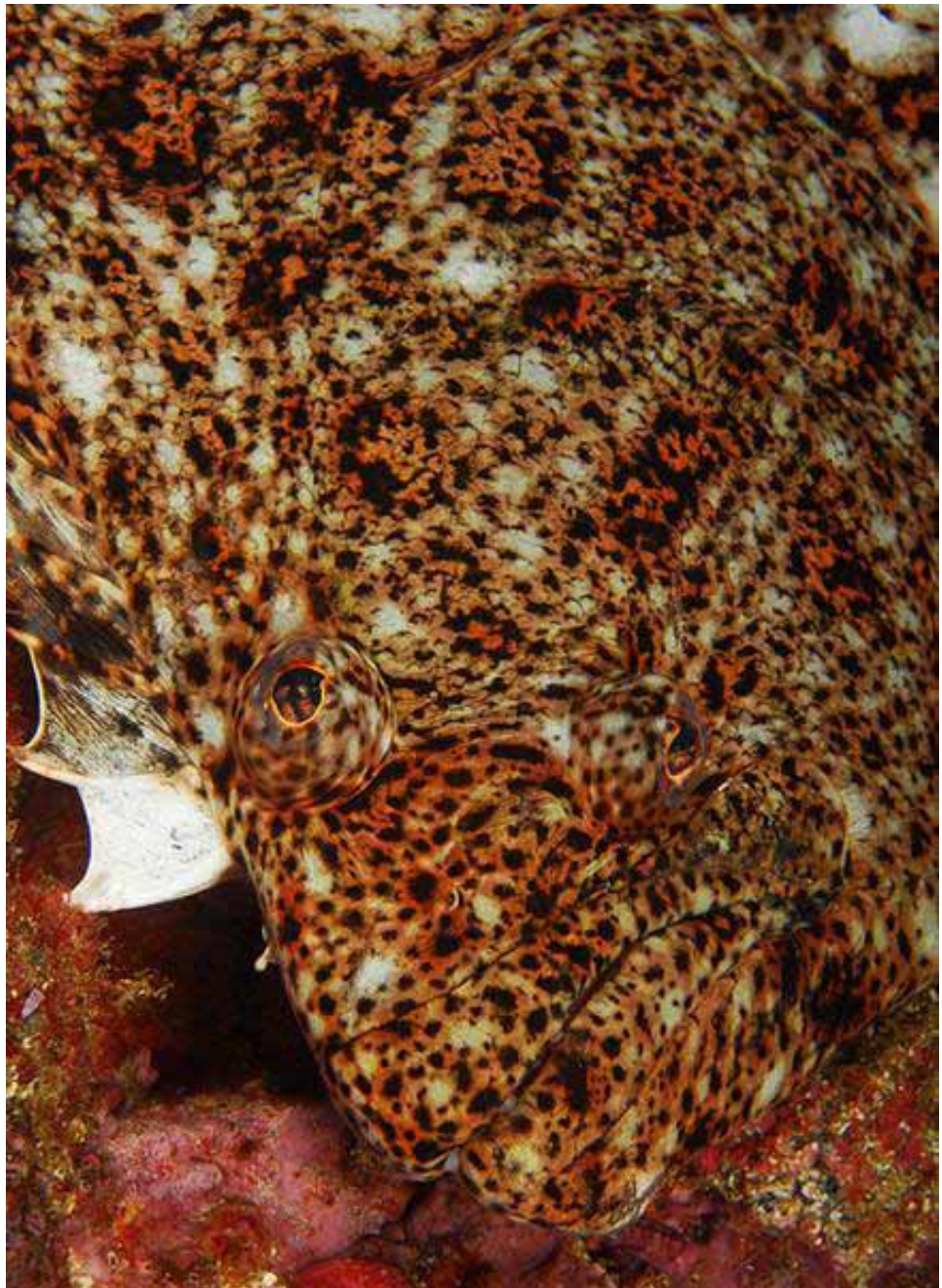


Eduardo Sorensen



Pingipes









Intermareal rocoso con macroalgas (huir / *Lessonia* sp.), habitante típico de de la zona centro-norte de Chile en playas expuestas al oleaje (Fotografías del proyecto FIP 2006-56).



Isla Chañaral



Crustáceos como esta jaiba son habitantes de los bosques de macroalgas (*Lessonia* sp.) que prestan protección y alimento para numerosas especies de invertebrados y peces.



Huiro palo (*Lessonia trabeculata*.) y una estrella de mar *Meyenaster gelatinosus*.

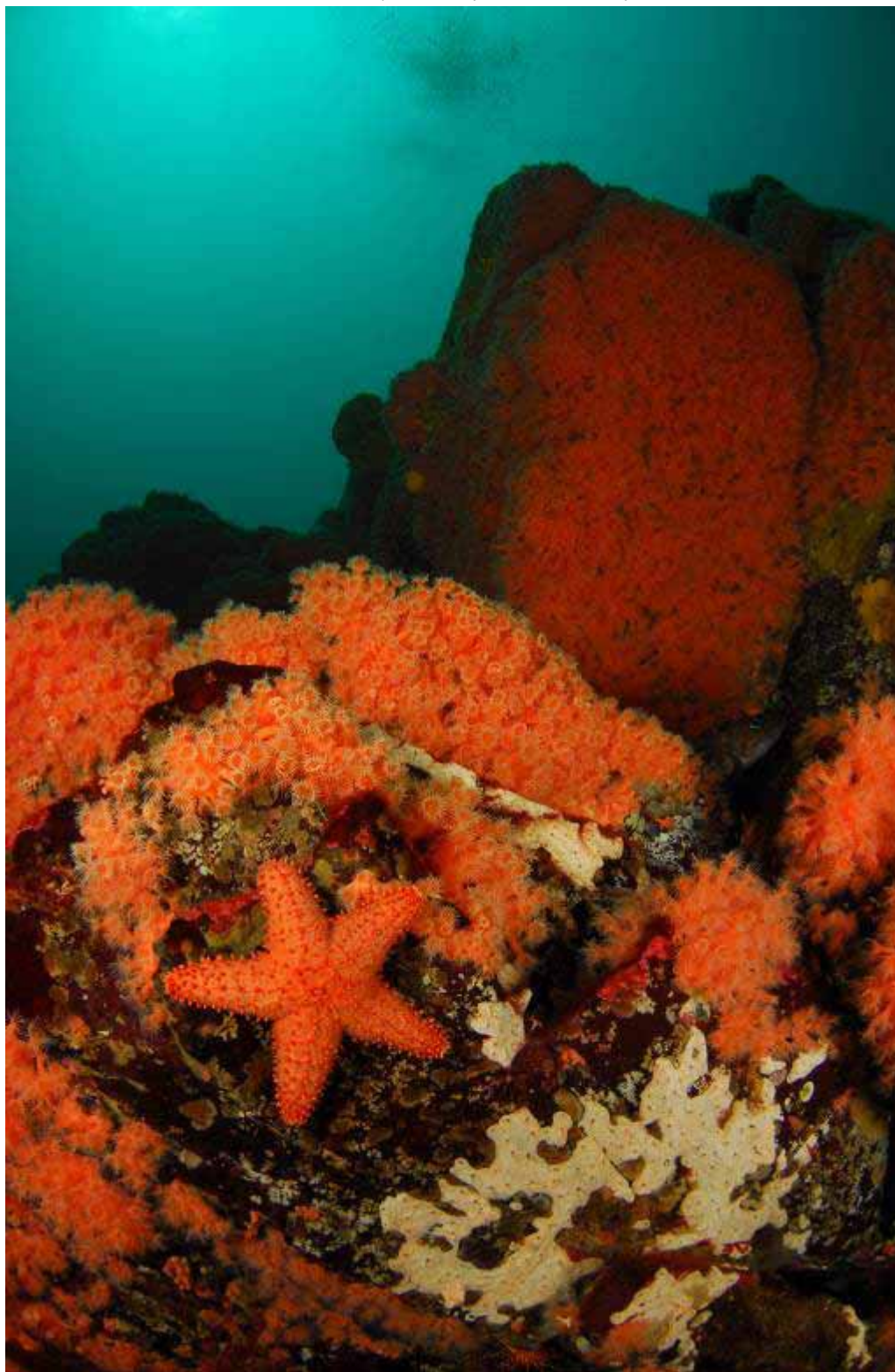
Aparte de su rol ecológico, las macroalgas o huiros como *L. trabeculata* y *Lessonia nigrescens* representan un recurso importante para la pesca artesanal de la zona centro-norte.

El área se caracteriza por la presencia de 19 especies de macroalgas en total.

Bio Ingenieros en el Submareal: corales y esponjas

Isla Chañaral

Profundidad: 30 - 40 metros (cerca de la punta este de la isla)



Este jardín de anémonas de mar (Parazoanthus sp.) se extiende desde unos 15 hasta 40 metros de profundidad.



Estas imágenes demuestran como los hábitats generados por bio-ingenieros atraen depredadores como este cardumen de peces: comunidades de bio-ingenieros y hábitat de peces (bento-demersales).



Variedad de esponjas y gorgonia café: comunidades de bio-ingenieros.



*Rocas cubiertas del alga crustosa roja; una estrella de mar *Meyenaster gelatinosus*: Comunidades de fondos blanqueados.*



Comunidades de bio-ingenieros dominados por esponjas (esponja blanca: *Clathrina* sp.; esponja amarilla: posiblemente *Amphilectus fucorum*).

Isla Damas

Profundidad: 45 metros



Gorgona roja (Leptogorgia sp.) y café



Gorgonias, hidrocorales y la estrella de mar Enricia obesa



Los bio-ingenieros generan un hábitat importante para los peces hasta en profundidades mayores:

En estas imágenes se encuentran varios individuos de la vieja negra Graus nigra entre las rocas cubiertos con corales y esponjas.



La turbidez del agua generado por organismos pequeños del zooplancton y sus fecas flotando en el agua, más el color verde intenso del agua indican la alta productividad planctónica del área.



Rocas cubiertas de la Gorgonia café, una esponja e hidrocorales tipo árbol. Encima de la roca se encuentra un alga crustosa de color rojo y también se encuentra un alga roja laminosa.



Este fondo arenoso representa un hábitat típico del área de los fondos planos entre las islas; la presencia de numerosos organismos sésiles indica que no existe un impacto de la pesca de arrastre en este lugar.

*Se encuentran hidrocorales y una colonia de una esponja calcera. Estrellas de mar como este individuo de *Meyenaster gelatinosus* (especie abundante del área) se alimentan de pequeños gasterópodos o crustáceos asociados a los bioingenieros.*

Isla Pájaros Grande

Profundidad: 45 metros (costado este)



Arrecife cubierto con hidrocorales, briozoos y esponjas: Hidrocorales tipo árbol; esponjas calceras (*Clathrina* sp., *A. fucorum*), estrella de mar (*Enricia obesa*)



Dentro de esta comunidad de esponjas y hidrocorales destaca la presencia de la Gorgonia roja *Leptogorgia* sp.





Comunidades de esponjas y corales

Especies características del submareal



anémona de mar (Cnidaria Anthozoa) *Parazoanthus p.*

Aparte de generar el sustrato o hábitat para otras especies, anémonas de mar y otros hidrocorales, son el alimento para numerosas especies de forraje como el gasterópodo en la imagen a la derecha.



anémona de mar (Cnidaria Anthozoa)
Actinostola chilensis, distribuida a lo largo de toda la costa chilena.



nudibranchia sp.:

Estos pequeños gasterópodos viven entre los corales y se alimentan de ellos. Por otro lado, son la presa de crustáceos, estrellas de mar, entre otros. Su rol ecológico es importante como especies de forraje para depredadores más grandes.



Ermiteño (Crustácea Decapada) dentro de una concha del gasterópodo *Turitella cingulata*, molusco típico de la zona.



Cangrejo/Jaiba ¿??



Gasterópodo Turitella cingulata



Jaiba limón Cancer porteri: aparte de su rol ecológico es un recurso importante de la pesca artesanal.



Loco concholepas concholepas, uno de los recursos pesqueros mas importantes del area.



Langostino Cervimunida johni: recurso importante de la pesca: actualmente extraído solo por la pesca industrial.
Especie de forraje para peces, aves y mamíferos marinos.



Cangrejo/Jaiba Mursia gaudichaudi, junto con langostinos.

IV.3 Flora y Fauna Terrestre

Mamíferos de la franja terrestre adedaña a Los Choros
(fotografías de la presentación de Zuleta y Hiriati, 2005)



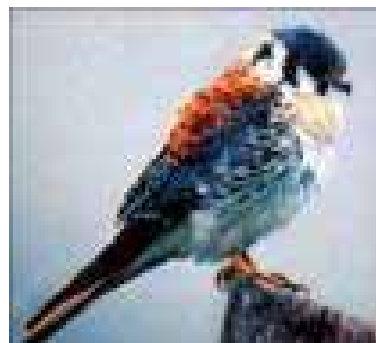
Arriba: Raton topo (*Chelemys megalonyx*) - guanaco (*Lama guanicoe*)
Abajo: Zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) - chinchilla chilena (*Chinchilla lanigera*) -



Athene cunicularia



Egretta thula



Falco sparverius



Agrionis livida



Haematopus palliatus



Anthus correndera

Reptiles

(Fotografías de la presentación de Zuleta y Hiriart, 2005)



Arriba: *Liolaemus zapallarensis* - *Tachymenis chilensis*

Abajo: *Liolaemus nitidus* - *Liolaemus atacamensis*



Flora de la franja terrestre aledaña a Los Choros



Fotografías de A.Viviani de la flora en la franja costera desde el cerro Juan Soldado en la página informativo de la región de Coquimbo (www.regioncoquimbo.cl)

Selección de algunas Plantas en la categoría Peligro de Extinción (PE)

Todas las fotografías son copias Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo www.biouls.cl/Irojo/capeta_htm/ivregion.htm La referencia geográfica específica se refiere sólo a datos disponibles de la IV Región

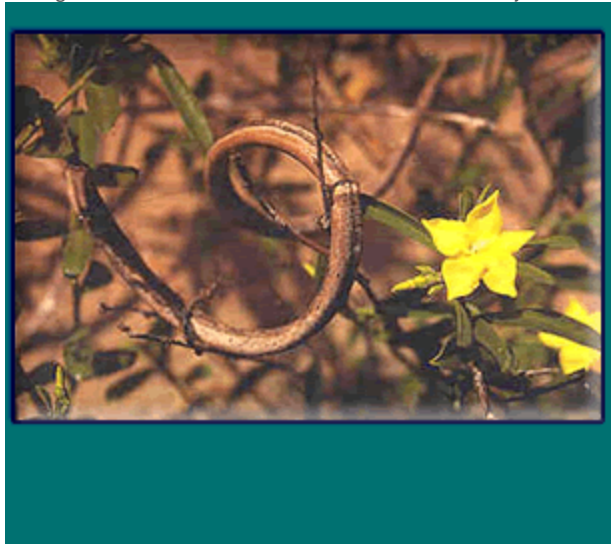


Myrcianthes coquimbensis (Barnéoud) Landrum et Grifo

Nombre común: Lucumillo

Distribución en el área:

Al largo de todo Borde costero entre Punta Porotos y Los Choros-



Skytanthus acutus Meyen

Nombre común: Cuerno de Cabra

Distribución en el área:

Al largo del Borde costero entre caleta Hornos y Punta Choros



Calceolaria picta Phil.

Nombre común: Capachito

Distribución en el área:

Borde costero entre Punta Poroto y Caleta Hornos



Eulychnia breviflora Phil.

Nombre común: Quiscarudo, Copao

Distribución en el área:

Diferentes lugares al largo de todo Borde costero

Selección de algunas Plantas en la categoría Vulnerable VU

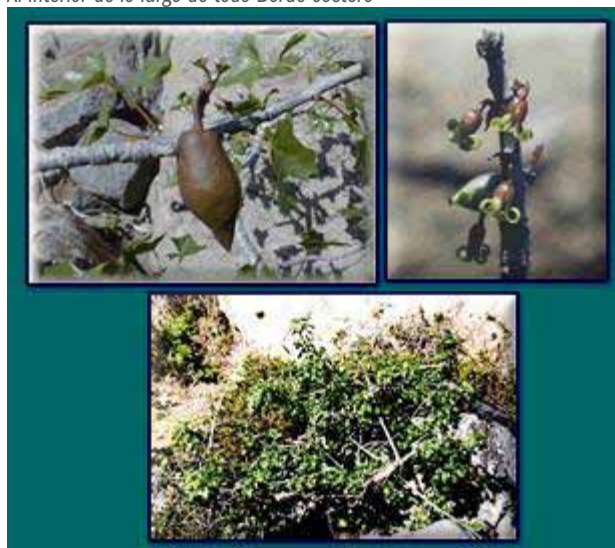


Caesalpinia angulata (Hook. et Arn.) Baill.

Nombre común: Retamo

Distribución en el área:

Al interior de lo largo de todo Borde costero

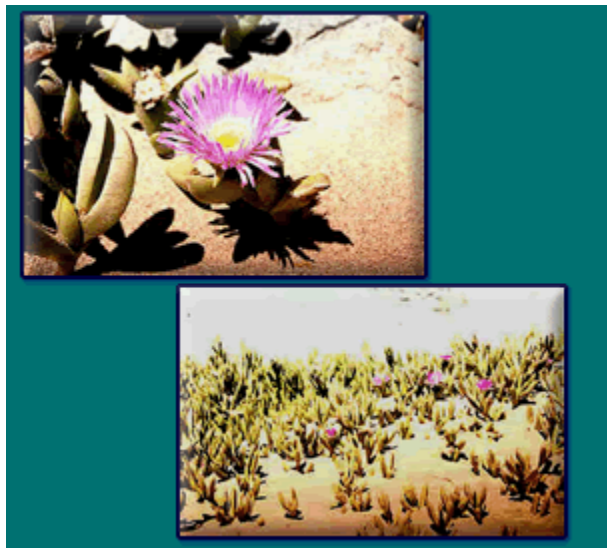


Carica chilensis (Planch. ex A.DC.) Solms

Nombre común: Palo gordo

Distribución en el área:

Al largo del Borde costero entre Punta Poroto hasta caleta Hornos



Carpobrotus aequilaterus (Haw.) N.E.Br.

Nombre común: Doca

Distribución en el área:

Punta Choros



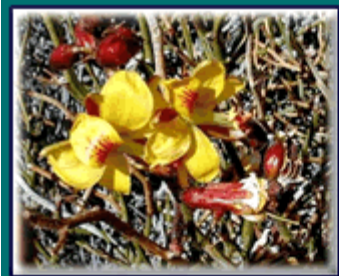
Skytanthus acutus Meyen

Nombre común: Rosita

Distribución en el área:

Borde costero y interior de Punta Choros

Selección de algunas Plantas en la categoría Vulnerable VU



Caesalpinia angulata (Hook. et Arn.) Baill.

Nombre común: Retamo

Distribución en el área:

Al interior de lo largo de todo Borde costero

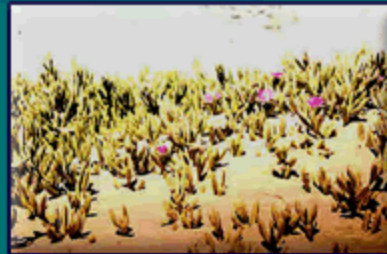


Carica chilensis (Planch. ex A.DC.) Solms

Nombre común: Palo gordo

Distribución en el área:

Al largo del Borde costero entre Punta Poroto hasta caleta Hornos



Carpobrotus aequilaterus (Haw.) N.E.Br.

Nombre común: Doca

Distribución en el área:

Punta Choros



Skytanthus acutus Meyen

Nombre común: Rosita

Distribución en el área:

Borde costero y interior de Punta Choros

Registro fotográfico de las expediciones científicas de OCEANA

Con el fin de documentar y aportar al estudio de la biodiversidad submarina del área en que se propone crear un AMCP, OCEANA realizó 3 expediciones científicas el año 2009.

En ellas el equipo de buzos de OCEANA generó fotografías de alta resolución para mostrar la vida marina de los distintos tipos de hábitat presentes alrededor de la isla Chañaral e islas Choros y Damas. Además, una de las expediciones (noviembre 2009) contó también con un robot submarino que documentó la fauna bentónica alrededor de las islas Chañaral, Choros, Damas e islote Pájaros, a profundidades que fluctuaron entre los 20 y los 140 metros.

Primera expedición: mayo de 2009

Buzo registrando imágenes en fondo marino alrededor de isla Choros.



Buzo registrando imágenes en fondo marino alrededor de isla Choros.





Embarcación BONI MAURI a bordo del cual se realizó expedición con ROV.

Segunda expedición: noviembre 2009



Preparación de ROV antes de expedición.



© OCEANA / Eduardo Sorensen

Preparación de ROV antes de expedición.



© OCEANA / Eduardo Sorensen

Bajando el ROV al agua.



ROV registrando imágenes submarinas.



© OCEANA / Eduardo Sorensen

Buzo registrando imágenes en fondo marino.



© OCEANA / Eduardo Sorensen

Buzo registrando imágenes en fondo marino.



© OCEANA / Eduardo Sorensen

Bote utilizado para buceo.

Registro fotográfico de encuentros sociales sostenidos entre Oceana y comunidades de La Higuera

El 24 de septiembre de 2009, aprovechando la estadía en Chile de su Directorio, Oceana se reunió con el Sindicato de Pescadores de Punta de Choros y miembros de la comunidad local, con quienes compartieron la preocupación por los impactos ambientales que tendría la instalación de centrales termoeléctricas en este lugar.



Oscar Avilés, Presidente Asociación Gremial de Pescadores Caleta Punta de Choros, y Alex Muñoz, Director Ejecutivo de Oceana.

En la misma oportunidad los miembros del Directorio y staff de Oceana visitaron la Reserva Marina Choros-Damas en compañía de guías locales, para conocer en terreno el valor de este importante ecosistema marino, y de una de las áreas de manejo más importante del país.



A principios de mayo de 2010 Oceana visitó nuevamente la comuna de la Higuera, acompañada esta vez de la actriz Leonor Varela, quién ha manifestado su rechazo a la instalación de las centrales termoeléctricas a carbón en esta área. En la ocasión visitaron la escuela de la localidad Los Choros y luego de Punta de Choros, se reunieron con miembros del Movimiento de Defensa de Medio Ambiente de la Higuera (Modema), y recorrieron junto a los pescadores artesanales la caleta y playas de Punta de Choros. Posteriormente Oceana visitó también caleta Chungungo y Totoralillo norte, para reunirse con algunos de sus habitantes y recoger los comentarios y postura que tiene respecto a los proyectos termoeléctricos.



Oceana y la actriz Leonor Varela con niños de la Escuela de Punta de Choros.



Alex Muñoz, Director Ejecutivo Oceana, Leonor Varela, actriz, Rosa Rojas, Presidenta Modema, y docentes de Escuela de Punta de Choros.



Guido Borbalán, pescador y guía de turismo en la caleta Punta de Choros, y Alex Muñoz, Director Ejecutivo Oceana.



Oceana visita comunidad de Totoralillo norte.









