



**FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE GRADUADOS**



**Alternativas de diversificación productiva hacia el desarrollo local
sustentable de Comunidades de Pescadores Artesanales.**

Análisis de Escenarios con énfasis en la Agricultura con Agua de Mar de la especie
Sarcocornia sp en la Caleta Pichicuy Comuna La Ligua Región de Valparaíso -
Chile

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE
MAGISTER EN DESARROLLO REGIONAL
Y MEDIO AMBIENTE**

Autora

Adriana Marcela Hernández González

Profesor guía

Doctor Gerardo Leighton Sotomayor

VALPARAÍSO – CHILE
Enero 2015

Agradecimientos

A la energía y fuerza maravillosa que hace que todo suceda en el momento perfecto y a quien muchos llamamos DIOS.

A la Agencia de Cooperación Internacional de Chile, que a través del otorgamiento de una Beca, hizo posible mis estudios y la experiencia de intercambio cultural que ha significado mi estancia en Chile durante los dos últimos años.

A mis padres, familia y amigos de Colombia que a pesar de la distancia siguieron llenándome amor, afecto y buena vibra.

A la Universidad de Valparaíso, Profesores y Personal del Magister en Desarrollo Regional y Medio Ambiente, especialmente al Profesor Marcelo Charlin por hacerme participe de las iniciativas que ha venido adelantando en el tema en el que se enmarca el presente trabajo, al Profesor Gerardo Leighton por su guía y a los profesores Ximena Galleguillos, Alfredo Sánchez, Fernando Murtinho y Claudio Carrasco cuya orientación impartida durante el Magister me dio elementos claves para el desarrollo del tema.

A mis nuevos amigos y cada una de las personas que han sido un apoyo importante en Chile y han hecho de esta, una experiencia inolvidable.

CONTENIDO

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
i. Planteamiento del Problema. La fragilidad de las comunidades de pescadores artesanales frente a la disponibilidad del recurso marino y las condiciones climáticas.	10
ii. Relevancia del Tema. Hacia una alternativa productiva sustentable como actividad complementaria a la Pesca Artesanal.	12
iii. Sujeto de Investigación. Alternativas de diversificación productiva para la Caleta Pichicuy con énfasis en el Cultivo de Esparrago de Mar (<i>Sarcocornia sp</i>).....	13
iv. Preguntas de investigación, objetivos, hipótesis y resultados esperados	13
v. Metodología	15
vi. Estructura de la Tesis	16
CAPITULO 1. FUNDAMENTOS Y ELEMENTOS TEÓRICOS.....	17
1.1. Desarrollo Local, Diversificación Productiva y Sostenibilidad Ambiental en áreas de Borde Costero	17
<i>Sobre las Áreas de Borde Costero en Chile.....</i>	18
1.2. Panorama Actual de la Pesca Artesanal y las Comunidades de Pescadores Artesanales en Chile.	20
1.2.1. Generalidades de la Pesca Artesanal en Chile.....	20
1.2.2. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos – AMERB.....	25
1.2.3. Medios de Vida y contexto socioeconómico de los Pescadores Artesanales en Chile	27
1.3. Agricultura de Plantas Halófitas irrigadas con Agua de Mar: Una solución planteada para resolver diversas problemáticas actuales y futuras.....	30
1.3.1. Taxonomía y Botánica de los géneros <i>Salicornia</i> y <i>Sarcocornia</i> . Especies presentes en Chile.	32
1.3.2. Usos y potencialidades de las Plantas Halófitas de los Géneros <i>Salicornia</i> y <i>Sarcocornia</i>	34
1.3.3. Iniciativas de desarrollo a partir del Riego con agua de mar de cultivos de <i>Salicornia</i> y <i>Sarcocornia</i> . Experiencias internacionales y nacionales.	40
CAPITULO 2. ESTUDIO DE CASO: LA CALETA PICHICUY	42
2.1. Localización	42
2.2. Delimitación del Área de Estudio e identificación de Unidades de Paisaje	44
2.4. Zona de Influencia	49
2.3. Componente Natural	50
2.5. Componente Social y Población Objetivo	55

CAPITULO 3. ANÁLISIS DE ESCENARIOS EN BUSCA DE ALTERNATIVAS DE DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA EN LA CALETA PICHICUY	56
3.1. Escenario actual: Pesca artesanal y Turismo.....	57
3.1.1. Descripción de la Actividad Productiva.	57
3.1.2. Elementos de Análisis Económico	59
3.1.3. Elementos de análisis Social	62
3.1.4. Elementos de análisis Ambiental	64
3.2. Alternativa 1. Agricultura con Agua de Mar: Cultivo de <i>Sarcocornia sp</i> en terreno de playa.....	65
3.2.1. Descripción de la Actividad Productiva.	66
<i>Objetivo del Cultivo.....</i>	66
<i>Terreno viable para la implementación del cultivo y su condición actual</i>	66
<i>Características del cultivo y principales requerimientos para su implementación</i>	68
<i>Ciclo productivo, productividad y Productos a comercializar,</i>	72
<i>Mercado y canales de comercialización.....</i>	74
3.2.2. Normativa aplicable.....	75
3.2.3. Elementos de Análisis Económico.	76
3.2.4. Elementos de análisis Social	77
3.2.5. Elementos de análisis Ambiental	78
3.3. Alternativa 2. Acuicultura en Área de Manejo: Cultivo de Erizo (<i>Loxechinus albus</i>) y Loco (<i>Concholepas concholepas</i>)	81
3.3.1. Descripción de la Actividad Productiva.	82
3.3.2. Normativa Aplicable.....	88
3.3.3. Elementos de Análisis Económico	89
3.3.4. Elementos de análisis Social	89
3.3.5. Elementos de análisis Ambiental	90
3.4. Comparación de Alternativas	92
CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	100
ANEXOS	107

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Círculos representando los escenarios antes y después de la implementación del Proyecto.....	11
Figura 2. Definición del Borde Costero Marino según Política Nacional de Uso del Borde Costero.	19
Figura 3. Evolución e importancia relativa de los desembarques de la pesca artesanal, por pesquerías, periodo 2000-2011.	22
Figura 4. Principales características morfológicas de las especies de los géneros <i>Salicornia</i> y <i>Sarcocornia</i>	32
Figura 5. Sitios de muestreo de las especies <i>S. neei</i> , <i>S. magellanica</i> , <i>S. pulvinata</i> y <i>S. andina</i> en Suramérica.	34
Figura 6. Hojas y tallos jóvenes de la planta <i>Salicornia</i> , de amplio uso en gastronomía	35
Figura 7. Cocina italiana. Presentación de <i>Salicornia</i> en conserva y Plato de “Pasta alla <i>Salicornia</i> ”	36
Figura 8. Comparación de la Productividad de cultivos de semillas para la obtención de aceites convencionales (Girasol, Mostaza y Cártamo) y el cultivo de la semilla oleaginosa de <i>Salicornia bigelovii</i>	37
Figura 9. Rendimientos y valores de producción obtenidos del cultivo de <i>Salicornia</i> en Sonora. México.....	39
Figura 10. Ubicación de la Caleta Pichicuy dentro de la Región de Valparaíso, la Provincia de Petorca y la Comuna de La Ligua.	42
Figura 11. Localización del Área de estudio relativa a los principales centros poblados y vías de la zona	43
Figura 12. Vista aérea de la Caleta Pichicuy a partir de imagen satelital.	43
Figura 13. Delimitación del área de estudio.....	44
Figura 14. Identificación de Unidades de Paisaje desde el punto de vista de potencialidades para el desarrollo local y medio ambiente.	45
Figura 15. Vista General de la Unidad 1, Caleta de Pescadores Pichicuy desde distintos ángulos. Julio 2014	46
Figura 16. Vista general de la Unidad de Paisaje 2. Playas y Dunas	47
Figura 17. Vista general de la Unidad de Paisaje 3, Área del Humedal y laguna estuarina formado en la desembocadura del Estero Huanquen.....	48
Figura 18. Unidad de Paisaje 4. Porción de Superficie del Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos de la Caleta Pichicuy. Octubre 2014.....	49
Figura 19. Zona de Influencia del Área de Estudio, principalmente conformada por la Cuenca del Estero Huanquen y el Sector Punta Pichicuy.....	50
Figura 20. Formaciones de <i>Sarcocornia</i> sp en la Caleta Pichicuy.	53
Figura 21. Flora y fauna del Humedal formado por la desembocadura del Estero Huanquen.	55
Figura 22. Recurso Algar desembarcado en la Caleta Pichicuy.....	59
Figura 23. Comportamiento del Ingreso económico percibido por desembarque de Pesca Artesanal en la Caleta Pichicuy durante el periodo 2009 – 2013.	61
Figura 24. Comportamiento del Ingreso económico percibido en la Caleta pichicuy por lugar de extracción de recursos durante el periodo 2009 – 2013	61
Figura 25. Ubicación del Terreno seleccionado para la implementación del Cultivo de <i>Sarcocornia</i> sp.	67
Figura 26. Los sistemas de cultivo de <i>Salicornia</i> y <i>Sarcocornia</i> reportados	69
Figura 27. Sustrato que posee el terreno seleccionado para el Cultivo de <i>Sarcocornia</i> sp.....	70
Figura 28. Ensayo de enraizamiento de esquejes de <i>Sarcocornia</i> sp.....	72
Figura 29. Espárragos de <i>Sarcocornia</i> sp cosechados de plantas silvestres.....	73
Figura 30. Producto comercializado como “ <i>Salicornias</i> en conserva” por la Empresa “Meli Mel”	74
Figura 31. Identificación física, taxonómica y ciclo de vida de la especie <i>Loxechinus albus</i> (Erizo rojo).	84
Figura 32. Etapas y tiempos en la obtención de Erizo juvenil a partir del desove de reproductores de la especie <i>Loxechinus albus</i> (Erizo).	85
Figura 33. Identificación física, taxonómica y ciclo de vida de la especie <i>Concholepas concholepas</i> (Loco). ..	86

<i>Figura 34. Etapas y tiempos en la obtención de Loco juvenil que será usado en el Cultivo de engorda de la Especie Concholepas concholepas (Loco).</i>	87
--	----

INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1. Preguntas de investigación, objetivos y resultados esperados</i>	14
<i>Cuadro 2. Técnicas de Investigación según método, objetivos y tipo de información</i>	16
<i>Cuadro 3. Destino de los desembarques de las principales pesquerías artesanales en 2011</i>	23
<i>Cuadro 4. Tendencias de las principales pesquerías artesanales, indicadores globales</i>	24
<i>Cuadro 5. Aspectos transversales que afectan en general la actividad pesquera artesanal en el país</i>	25
<i>Cuadro 6. Condiciones de producción y productividad del cultivo de Salicornia en comparación a otros cultivos de semillas oleaginosas.</i>	37
<i>Cuadro 7. Desembarque Artesanal en toneladas Caleta Pichicuy entre los años 2009 y 2013.</i>	58
<i>Cuadro 8. Productividades reportadas para el cultivo de dos genotipos de Sarcocornia fruticosa en un ciclo productivo anual iniciado en el mes de marzo.</i>	73
<i>Cuadro 9. Valores estimados para Inversión inicial, costos operacionales anuales y deducción de ingresos por año para el Cultivo de las especie Sarcocornia sp en el área de estudio</i>	77
<i>Cuadro 10. Productos comerciales, ciclo productivo y productividad promedio del cultivo de las especies Loxechinus albus y Concholepas concholepas</i>	88
<i>Cuadro 11. Valores estimados para Inversión inicial, costos operacionales anuales y deducción de ingresos por año para una hectárea del Cultivo de las especies Loxechinus albus y Concholepas concholepas en AMERB...</i>	89
<i>Cuadro 12. Resumen Comparativo de Escenarios: Situación Actual y Alternativas de Diversificación Productiva planteadas</i>	93
<i>Cuadro 13. Análisis FODA de las Alternativas planteadas</i>	94

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Tipos de Pesquerías que conforman el Sector de la Pesca Artesanal en Chile.</i>	107
<i>Anexo 2. Características de las Especies de Sarcocornia presentes en Chile</i>	108
<i>Anexo 3. Ejemplos de Recetas donde el Espárrago de Mar o Salicornia es el ingrediente principal</i>	110
<i>Anexo 4. Fichas Resumen de Estudios y Proyectos a nivel mundial con las especies halófitas Salicornia y Sarcocornia</i>	111
<i>Anexo 5. Situación actual de la Unidad de Paisaje 3 _HUMEDAL</i>	118
<i>Anexo 6. Documento de aprobación del Proyecto de Manejo y Explotación para la AMERB Pichicuy.</i>	121
<i>Anexo 7. Especies de Flora y Fauna identificadas en la Caleta Pichicuy</i>	124
<i>Anexo 8. Plano Fiscal V-3-1817 C.U de la Unidad de Catastro del Ministerio de Bienes Nacionales</i>	127
<i>Anexo 9. Que es un Concesión Onerosa y en que consiste el trámite de su solicitud</i>	128
<i>Anexo 10. Cotización de Análisis de Suelos para detectar concentraciones de metales pesados</i>	129
<i>Anexo 11. Propuesta Técnico-económica para la obtención de Concesión Marítima para cañería aductora de agua de mar necesaria para el sistema de riego</i>	130
<i>Anexo 12. Catastro de Tiendas Gourmet a nivel nacional, realizado por Cárcamo (2014)</i>	136
<i>Anexo 13. Estimación de Inversión Inicial, costos operacionales e Ingresos anuales para la Alternativa 1.</i> ...	140
<i>Anexo 14. Estimación de Inversión inicial, costos operacionales e ingresos anuales de la Alternativa 2</i>	143

ABREVIATURAS Y CONCEPTOS CLAVES

AMERB: Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos. Es un régimen de acceso que asigna derechos de explotación exclusiva a organizaciones de pescadores artesanales, mediante un plan de manejo y explotación basado en la conservación de los recursos bentónicos presentes en sectores geográficos previamente delimitados. (Subpesca, 2013)

Caleta Pesquera: centro productivo, económico y social donde se articula y funciona la base del sector pesquero artesanal (González et al, 2013, p.8). Físicamente es una infraestructura natural con ciertas condiciones geográficas que junto a la infraestructura de desembarque y de tierra, proporciona los elementos básicos para las funciones de producción, apoyo, comercialización y/o procesamiento de la actividad (FUNCAP, 1994 p.45).

Especie hidrobiológica: especie de organismo en cualquier fase de su desarrollo, que tenga en el agua su medio normal o más frecuente de vida. (Ley N° 18.892, de 1989).

INE: Instituto Nacional de Estadística

Pesca Artesanal: actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales que, en forma personal, directa y habitual, trabajan como pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal, con o sin el empleo de una embarcación artesanal. (Ley N° 18.892, de 1989)

Pescador Artesanal: es la persona que ejerce la actividad pesquera artesanal, a través de una o más de las siguientes categorías: armador artesanal, pescador artesanal propiamente tal, buzo, recolector de orilla, alguero o buzo apnea. (Ley N° 18.892, de 1989)

Planta Halófila: planta que vive en hábitats salinos. Las halófitas están adaptadas para absorber agua a partir de soluciones concentradas en sales (Glosario de Términos botánicos, Chilebosque, 2008)

SEREMI: Secretaría General Ministerial

SERNAGEOMIN: Servicio Nacional de Geología y Minería

SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura

SSFFAA: Subsecretaría de las Fuerzas Armadas

SUBPESCA: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

SEIA: Servicio de Evaluación e Impacto Ambiental

INDAP: Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario

RESUMEN

El panorama actual de la Pesca en Chile no difiere de la situación de la pesca mundial, en cuanto a los cambios en la disponibilidad de recursos, las condiciones laborales y la incertidumbre propia de la actividad, al no asegurar unos ingresos constantes que generen estabilidad económica en las familias que dependen de esta para su sustento.

Estas familias que dependen solo de la Pesca para sobrevivir, generalmente se enmarcan en el subsector de la Pesca Artesanal, que en su ámbito de acción definido, es bastante sensible al comportamiento del ecosistema marino y a la disponibilidad del recurso que de este se obtiene. Es por esta razón que la sobreexplotación por parte de la Pesca Industrial y los efectos del cambio climático global que causa modificaciones en la distribución geográfica de las especies, mantienen una tensión constante en las comunidades de Pescadores Artesanales.

La Caleta Pichicuy es una de estas comunidades a las que se hace referencia, por ubicarse en zona rural del Borde Costero Chileno, específicamente en la Comuna de La Ligua - Región de Valparaíso y por basar su sustento principalmente en la actividad de la Pesca Artesanal, esta localidad presenta las típicas condiciones en las que están inmersos las comunidades de Pescadores Artesanales en Chile.

La ubicación privilegiada de la Caleta y las potencialidades paisajísticas de su territorio, entre esas sus extensas playas resguardadas de fuertes vientos, permiten que la actividad turística sea una alternativa económica para la comunidad, pero esta se limita a la temporada de verano. Este carácter estacional anual no permiten que el Turismo sea una fuente constante de ingresos que ayuden a paliar los periodos en donde la pesca artesanal no es productiva, por tanto se hace necesaria la búsqueda de alternativas que realmente cubran estos periodos de "mar malo" garantizando ingresos económicos que eviten el deterioro de la calidad de vida de las familias de la Caleta y a su vez fomenten el bienestar social y causen el menor impacto al medio ambiente del lugar.

Teniendo en cuenta lo anterior, con base en revisión bibliográfica de antecedentes, visitas de campo para evaluar la situación actual del territorio y mediante consultas y recopilación de información a partir de organismos públicos y privados, se presentan posibles alternativas de diversificación productiva que podrían implementarse en la Caleta Pichicuy para mejorar la sostenibilidad de la comunidad, describiendo sus características desde los puntos de vista técnico, económico, social y ambiental.

La primera y principal Alternativa de Diversificación productiva que se plantea es "Agricultura con agua de mar; cultivo de la especie *Sarcocornia sp* en terreno de Playa" para obtener productos de consumo humano como vegetal gourmet conocidos como Espárragos de Mar, con base en múltiples experiencias internacionales y recientes nacionales, que demuestran este uso en las plantas de los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia* además de otras potencialidades como forraje para animales,

generación de biodiesel, fitorremediación, etc. Por ser plantas halófitas -esto es, tolerantes a la sal -, pueden ser cultivadas en áreas de playa e irrigadas con agua de mar, recursos existentes en la localidad de Pichicuy.

La segunda Alternativa que se presenta es "Acuicultura en el Área de Manejo y Explotación Recursos Bentónicos-AMERB: Cultivo de Erizo (*Loxechinus albus*) y Loco (*Concholepas concholepas*)" buscando garantizar la disponibilidad de estos recursos en todo momento para ser comercializados, esto considerando que se cuenta con una AMERB en el área de estudio en la que fue aprobada la extracción de las especies mencionadas y que por Ley se permite realizar acuicultura intensiva dentro de esta área.

Al comparar el escenario actual con las dos alternativas planteadas y luego de realizar el análisis FODA de cada una de estas, se obtiene como resultado que el Proyecto de Agricultura con agua de mar, para producir y comercializar Espárragos de Mar como vegetal gourmet a partir del cultivo de la especie *Sarcocornia sp*, es la mejor alternativa de diversificación productiva para la Caleta Pichicuy considerando las dimensiones técnica, económica, social y ambiental. Aun así, la ausencia en Chile de un mercado consolidado para el producto, la inexperiencia para incursionar en mercados internacionales y los demorados y costosos tramites preliminares para hacer uso del terreno que presenta las condiciones adecuadas para el proyecto al igual que los permisos requeridos para captar y conducir hasta el predio el agua del mar necesaria para el riego, son condiciones que se deben estudiar detenidamente y con mayor profundidad antes de tomar la decisión de implementación del Proyecto.

INTRODUCCIÓN

i. Planteamiento del Problema. La fragilidad de las comunidades de pescadores artesanales frente a la disponibilidad del recurso marino y las condiciones climáticas.

La Pesca industrial y artesanal es reconocida como una actividad histórica y cultura en Chile por la amplia gama de recursos marinos vivos, tanto pelágicos como bentónicos que este País posee. Pero en los últimos años, la disminución de la biodiversidad y la sobreexplotación de algunos recursos pesqueros, es un importante problema que afecta las aguas marinas chilenas (Castro & Alvarado, 2009 p.11). En parte, esto responde al Cambio Climático Global, que de acuerdo a lo expuesto por la FAO (2012, p.86), a escalas temporales intermedias, los factores de estrés fisiológico y los cambios fenológicos inducidos por la temperatura tendrían repercusiones en los procesos de reclutamiento y por consiguiente en el índice de abundancia de muchas poblaciones marinas y acuáticas.

El anuario estadístico de pesca 2013 del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Chile cita un total de 198 especies en explotación en el País, de las cuales hay 34 especies en peligro de sobreexplotación, por lo que la Subsecretaría de Pesca las designa como especies en veda en algún periodo del año. Esta disminución de recursos, se observa por ejemplo, en el desembarque total estimado acumulado al mes de junio del 2014, que fue cercano a 1,9 millones de toneladas, cifra que es un 12,6% inferior al promedio del quinquenio 2009 –2013 (Subpesca, 2014, p.1).

En las cifras nacionales, el subsector de la Pesca Artesanal aporta el 37% del desembarque total de acuerdo al anuario estadístico de pesca 2013, el cual registró una baja en la extracción del recurso, del 28% en comparación al 2012. Dato que es muy preocupante teniendo en cuenta que la población ligada al mar y sobre todo aquella que vive en el borde costero, se ha caracterizado por un modo de vida tradicional propio de una cultura extractiva (Marín, 2007 p.124), por lo que su economía ha tenido un comportamiento directamente proporcional a la riqueza marina.

Las evidencias del detrimento del recurso marino vivo, sumado a la gran competencia que representa la Pesca de Arrastre, y a las fluctuantes condiciones climáticas y marítimas que deben afrontar los pescadores artesanales para obtener los productos a comercializar, se traducen en una planificación diaria e informalidad en las relaciones productivas, comerciales e interpersonales, en la cual la acumulación de capital es un elemento desconocido (Marín, 2007 p.124).

Esta contracción absoluta de ingreso económico cuando el mar "*esta malo*" que suelen golpear con fuerza a las comunidades que dependen del recurso marino (De Laire, 2002 p.145) va causando el deterioro paulatino de la calidad de vida y la carencia manifiesta de servicios básicos, lo cual afecta fuertemente la autoestima de los individuos y la capacidad de plantearse desafíos de largo plazo, siendo común el sentimiento de desesperanza y la fuga real o simbólica de la actividad (De Laire, 2002 p.147).

Es por tanto innegable la poca diversificación productiva que posee el borde Costero en el País, sobre todo en las áreas donde el turismo no tiene un auge económico importante. Hay una completa desarticulación del dúo mar-tierra, debido a que este último elemento no aporta significativamente en el sustento económico de la población, lo que a la larga conlleva al aumento de la presión y deterioro del ecosistema marino, a la insustentabilidad ambiental y social y a la migración de la población por falta de oportunidades de desarrollo. Tal como lo plantea la FAO (2012 p.3):

"La diversificación de los medios de vida constituye un procedimiento consolidado para la transferencia y contención de riesgos ante las perturbaciones, pero cuando las alternativas de diversificación son escasas, la factibilidad de tal procedimiento aparece comprometida".

La Caleta Pichicuy en la Comuna de la Ligua refleja fielmente la situación de las comunidades de pescadores artesanales asentadas en el borde costero en donde los problemas diarios para la obtención de los recursos, afectan de forma substancial la economía de subsistencia y la supervivencia del grupo familiar.

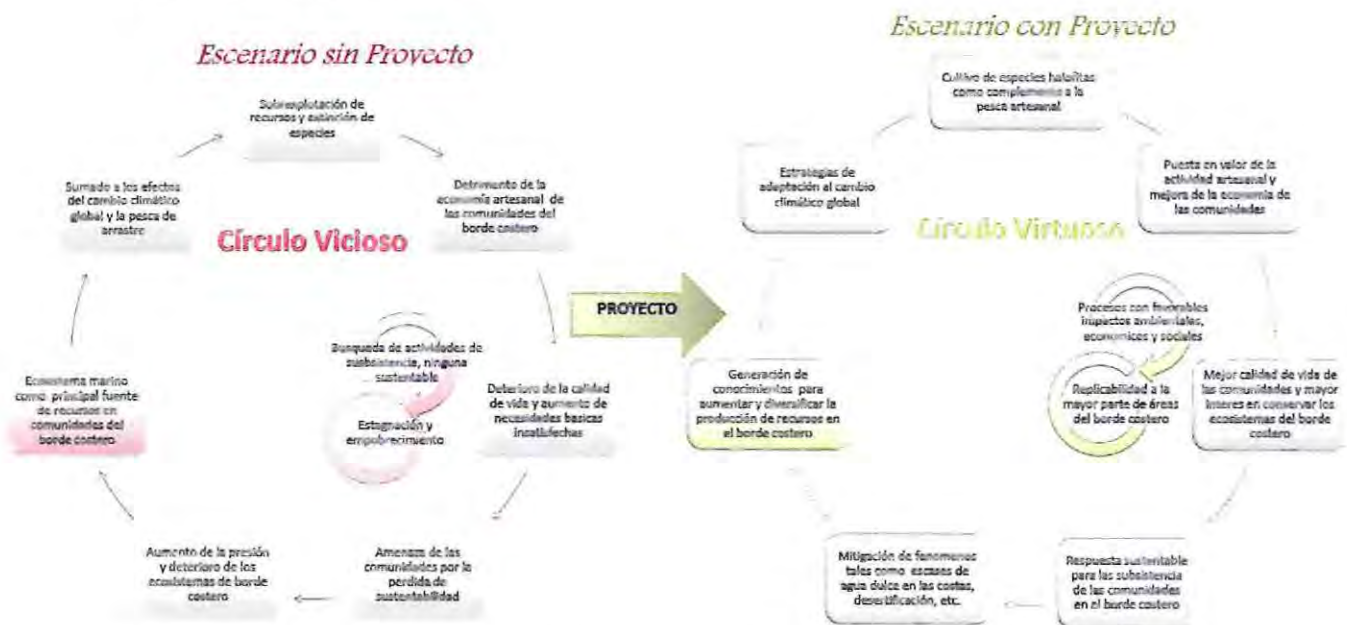


Figura 1. Diagrama de Círculos representando los escenarios antes y después de la implementación del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia basado en Dol et al. (2007): The IMAGE Project - new tools for neighborhood regeneration. INTERREG IIIB Community Initiative of the European Regional Development Fund.

ii. Relevancia del Tema. Hacia una alternativa productiva sustentable como actividad complementaria a la Pesca Artesanal.

El Borde Costero es hoy en día un tema de discusión permanente a nivel nacional y regional, donde el Estado de Chile ha mirado hacia el mar y ha reconocido el litoral como un espacio singular y complejo, reconociendo sus funciones ambientales y sociales (Castro & Alvarado, 2009 p.21), conjuntamente con la de fuente fundamental de recursos económicos y de supervivencia para la población que se asienta en el territorio (Instituto de Políticas Públicas de Chile, 2013).

La mayor parte de las comunidades situadas en este Borde Costero que basan su sustento en los recursos marinos, por lo general se ubica en Caletas Pesqueras. Al 2013, el número de pescadores artesanales inscritos al Registro Pesquero Nacional ascendió a 91.395, donde el 22% (20.401) corresponde a mujeres y el 78% (70.994) a hombres, además, el mismo año el Registro de Organizaciones Artesanales se incrementó en un total de 1.034 Organizaciones (Sernapesca, 2013).

Teniendo en cuenta la población abarcada y entendiendo la Caleta como un centro productivo, económico y social donde se articula y funciona la base del sector pesquero artesanal (González et al, 2013, p.8), es preciso dejar de considerar la Pesca como una simple relación de una comunidad con el sistema de producción acuático, sino como una parte de un sistema socioeconómico más amplio que es afectado también por el cambio climático (FAO, 2012 p.131). Frente a esta posible reducción de la productividad, aumento de los riesgos y perturbación de los intercambios comerciales y de mercado que puede acarrear el Cambio Climático Global en el sector pesquero (FAO, 2012 p.156), se hace indispensable la generación de conocimientos acerca de la posibilidad de diversificar la producción de recursos, que a su vez funcione como una estrategia de adaptación de las caletas pesqueras ante este fenómeno inminente.

Es necesario estudiar un modelo de diversificación productiva sustentable que utilizando los insumos presentes en el ecosistema del borde costero, asegure la integración de las actividades productivas terrestres y marinas y garantice flexibilidad en el acceso y distribución de los recursos costeros. Con ello se sentarían las bases, por una parte, para un modelado recíproco entre las comunidades y el paisaje, y, por la otra, para la consolidación de prácticas de asociatividad que permitan la transferencia de conocimiento, puesta en valor de la actividad artesanal y la contención de riesgos ante las perturbaciones del medio, esto es, regresar un poco a los modos consuetudinarios de vinculación mar y tierra que poseían las comunidades litorales de antaño descritas por Skewes et all. (2012 p.106).

Atendiendo a estos retos, es de gran importancia analizar el cultivo de Plantas halófitas ya sea para el consumo humano, para forraje, para producción de semillas oleaginosas y para energía, que ya está acumulando casos de éxitos a nivel mundial, como una alternativa productiva y comercial viable

(Panta *et al*, 2014). Esto, considerando que puede establecerse en el terreno de playa y que puede ser utilizada el agua de mar para riego.

Estudiar inicialmente la posibilidad de implementación de una estrategia de este tipo en la Caleta Pichicuy de la Comuna de la Ligua, garantizando procesos con favorables impactos ambientales, económicos y sociales, podría significar el mejoramiento de la calidad de vida de esta comunidad, y convertirse en una respuesta sustentable para su permanencia en el territorio. Y con la identificación de factores relevantes que se deben tener en cuenta para la puesta en marcha del modelo productivo, podría ser replicable en otras caletas y zonas del borde costero del País, lo que finalmente contribuiría ambientalmente a la mitigación de fenómenos tales como la desertificación y escasez de agua dulce en las costas.

iii. Sujeto de Investigación. Alternativas de diversificación productiva para la Caleta Pichicuy con énfasis en el Cultivo de Esparrago de Mar (*Sarcocornia sp*)

Esta investigación enfocará su atención en elementos de análisis técnico, económico y ambiental para el Cultivo de la Planta halófila *Sarcocornia sp* en la Caleta Pichicuy – Comuna La Ligua, como una opción de diversificación productiva sustentable y complementaria a la pesca artesanal.

Para estudiar la posibilidad de que sea considerada como la mejor alternativa en miras al fomento del desarrollo local en la Caleta, el cultivo se comparará con el escenario actual y con otra alternativa de diversificación productiva que de acuerdo a las condiciones y recursos presentes en el territorio también se pueda implementar.

iv. Preguntas de investigación, objetivos, hipótesis y resultados esperados

A continuación se presentan las Preguntas de Investigación que guían el presente estudio, con los Objetivos y Resultados Esperados que consecuentemente generan:

Cuadro 1. Preguntas de investigación, objetivos y resultados esperados

Preguntas de Investigación	Objetivos	Resultados esperados
¿Necesitan las comunidades de pescadores artesanales en Chile otras actividades diferentes a la pesca artesanal para alcanzar un desarrollo local sustentable?	Esbozar el panorama de la pesca artesanal en Chile para contextualizar la situación socioeconómica que viven actualmente las comunidades de pescadores artesanales asentadas en el borde costero del país.	Diagnóstico de la situación de la pesca artesanal en Chile y caracterización del escenario actual de la Caleta Pichicuy
¿Es posible generar alternativas de diversificación productiva para mejorar la calidad de vida de pescadores artesanales de la Caleta Pichicuy a partir de la agricultura de plantas halófitas?	Estudiar antecedentes de la agricultura de Plantas Halófitas y las experiencias existentes con los géneros <i>Salicornia</i> y <i>Sarcocornia</i>	Puesta en valor de las potencialidades de las plantas halófitas de los género <i>Salicornia</i> y <i>Sarcocornia</i> y la importancia de experiencias internacionales y nacionales como base de futuros emprendimientos con las mismas.
¿Es el cultivo de Esparrago de Mar (<i>Sarcocornia sp</i>) una alternativa viable y sustentable para la diversificación productiva en la Caleta Pichicuy?	Indagar si el cultivo de Esparrago de Mar (<i>Sarcocornia sp.</i>) es una alternativa sustentable entre otras, que podría amortiguar las inseguridades de la pesca artesanal, analizando escenarios de diversificación productiva en la Caleta Pichicuy	Matrices de alternativas de desarrollo productivo para la comunidad de Pescadores Artesanales de la Caleta Pichicuy
	Identificar y caracterizar los principales factores que se deben tener en cuenta para la implementación del Cultivo de Esparrago de Mar (<i>Sarcocornia sp.</i>) en la Caleta de Pescadores Pichicuy	Presentación de elementos claves para la toma de decisiones concernientes al establecimiento de un proyecto productivo para comercializar Espárragos de Mar obtenidos a partir del cultivo de la especie <i>Sarcocornia sp</i> en la Caleta Pichicuy

Fuente: Elaboración Propia

Hipótesis

Atendiendo a las Preguntas de Investigación planteadas, la Hipótesis que guía el desarrollo de este estudio es:

El cultivo de Esparrago de Mar (*Sarcocornia sp*) en la Caleta Pichicuy se constituye en una alternativa de diversificación productiva sustentable para mejorar la calidad de vida de la comunidad que actualmente solo depende principalmente explotación del recurso marino y se ve afectada por el detrimento de este, en periodos cada vez más frecuentes.

v. Metodología

El punto de partida de la presente investigación fue la Revisión Bibliográfica para enmarcar el panorama actual de la Pesca Artesanal en Chile y la exploración de la información publicada y las experiencias en curso, referentes al uso, potencialidades y cultivo de plantas halófitas, ya que el concepto de agricultura sostenible con los llamados "Cultivos comerciales de halófitas" regados con aguas salinas, es relativamente nuevo, producto de experiencias que cobraron vida a partir del año 2000.

Además de la información del área de estudio encontrada en la bibliografía, el análisis del territorio donde se ubicará el proyecto y sus áreas de influencia se realizó con base en información geográfica hallada en cartografía existente, visitas a terreno y fotointerpretación en Google earth

La caracterización del escenario actual de la Caleta Pichicuy y el planteamiento de alternativas bajo elementos de análisis técnicos, normativos, económicos, sociales y ambientales, se alimentó de la revisión bibliográfica, la observación abierta en campo, información adquirida de Curso de Acuicultura y Agricultura Marina integrada ofrecido por la Universidad Católica de Valparaíso (Gallardo et al, 2014) y la indagación en entidades públicas, informantes calificados, cotización de proveedores y comunicaciones personales, especialmente en lo referente a la estimación de la inversión inicial, costos operacionales, ingresos y comercialización de los productos de cada alternativa.

Con la información organizada se realizó la comparación de los Escenarios, estructurada en las dimensiones técnica, económica, social y ambiental y se plasmó el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en Matrices FODA para cada una de las alternativas planteadas. Finalmente se eligió la mejor alternativa de diversificación productiva para la Caleta, resaltando los elementos claves que se deberán tener en cuenta para su implementación.

En el *cuadro 02* se presenta un resumen de las Técnicas de Investigación que se emplearon, según el método, los objetivos y la información que suministran.

Cuadro 2. Técnicas de Investigación según método, objetivos y tipo de información

Amplitud y Profundidad	Revisión Bibliográfica	Muestreo Territorial	Observación abierta	Muestreo experimental	Indagación
Instrumento	Bibliografía publicada. Cartografía existente	Google earth	Notas, Toma de fotografías	Recolección y de análisis muestras	Solicitud de información de
Objetivo	Recopilar información histórica y actual para la formulación de línea base.	Caracterizar el territorio, visualizar las unidades de paisaje presentes en el área de estudio e identificar las zonas de influencia.	Adquirir una impresión acerca del entorno espacial de los elementos investigados	Estudiar las características de los elementos que constituirán la materia prima del cultivo	Obtener respuestas de informantes calificados para convertirlas en elementos de análisis
Tipo de Información	Conceptos, Datos, valores, imágenes, mapas	Puntos, líneas, polígonos y Bases de Datos	Bitácora, Imágenes	Datos, valores, imágenes	Conceptos teóricos – operativos, datos

Fuente: Elaboración propia en base a Galleguillos, 2007

vi. Estructura de la Tesis

La Tesis está estructurada atendiendo a las preguntas de investigación que se plantean resolver y consta de cuatro capítulos. El Capítulo 1 aborda la Línea Base del estudio, partiendo de los conceptos generales del Desarrollo Local, pasando por el diagnóstico de la situación actual que viven los Pescadores artesanales en Chile, hasta las experiencias existentes en el mundo con la reciente tendencia de agricultura de especies halófitas como alternativa de desarrollo.

En el Capítulo 2 se aterriza al estudio de caso de la Caleta Pichicuy identificando, delimitando y caracterizando el área de estudio. Se describen los elementos del componente natural, componente social y población objetivo.

En el Capítulo 3 se describe el escenario actual de la actividad productiva de la Caleta y se compara el cultivo de Esparrago de Mar (*Sarcocornia sp*) delineando los principales elementos a tener en cuenta para su implementación, frente al escenario actual y frente a otra Alternativa de diversificación

productiva como lo es la Acuicultura en el Área de Manejo y explotación de Recursos Bentónicos mediante el cultivo de las especies *Loxechinus albus* (Erizo rojo) y *Concholepas concholepas* (Loco), con el fin de evaluar cuál es la mejor opción en miras al desarrollo local de la comunidad.

Finalmente se presentan las Conclusiones y Recomendaciones en el Capítulo 4.

CAPITULO 1. FUNDAMENTOS Y ELEMENTOS TEÓRICOS

1.1. Desarrollo Local, Diversificación Productiva y Sostenibilidad Ambiental en áreas de Borde Costero

De acuerdo a Márquez, J. (2011), se presentan las principales características del Desarrollo Local:

El **Desarrollo Local** es un proceso donde se experimenta crecimiento económico, equidad y sustentabilidad ambiental en un ámbito local. La virtualidad del desarrollo local, con respecto a otras concepciones del desarrollo, es que solo puede realizarse en territorios con dimensiones adecuadas y aunque la extensión no está predeterminada, sí aparece condicionada porque es: un espacio socialmente construido por los hombres, un lugar para ser, por encima del hacer y crecer, un ámbito de identidad lleno de contenidos para su desarrollo y un territorio con las dimensiones adecuadas para la participación de sus habitantes en las tareas del desarrollo.

Es un desarrollo que va desde dentro hacia fuera, para poner en valor lo endógeno, autocentrado en la promoción de sus propias capacidades territoriales

Es un desarrollo participativo, cuyos tiempos y objetivos los marcan los actores que se beneficiaran del proceso.

Estos Actores también determinan la prioridad de los objetivos del Desarrollo:

- 1- Socorrer la subsistencia (alimentos, vivienda, educación y salud)
- 2- Crear empleo, generando economía social. (obras públicas, cooperativas)
- 3- Proteger el medio ambiente, cuidando los equilibrios en la explotación de recursos naturales

Lo singular del desarrollo local radica en la **sustentabilidad ambiental**, porque mientras crecimiento económico y equidad pueden traducirse a valores de comprensión universal, el medio ambiente depende de los condicionantes locales y de las sinergias que, de forma única, presenta el territorio. La sustentabilidad ambiental garantiza la continuidad temporal en el proceso de desarrollo, al explotar "racionalmente" los recursos locales, que son fundamentos de las generaciones y los escenarios futuros.

Por último, es un desarrollo que plantea estrategias de supervivencia, de **Diversificación Productiva** y de crecimiento. De esta manera se aleja de la concepción "Monoproductiva" por dificultar esta, la estabilidad socio-económica y la competitividad.

Para actuar sobre el sistema productivo, se hace teniendo en cuenta que las acciones se realizan en territorios caracterizados por un sistema social, institucional y cultural con el que interactúan. Por ello, las medidas son más eficaces cuando utilizan los recursos locales y se articulan con las decisiones de inversión de los actores locales. Dos cuestiones condicionan los resultados de las acciones, el potencial de desarrollo existente en cada territorio y las capacidades de organización de los actores locales. Desde esta perspectiva, todas las localidades y territorios disponen de un conjunto de recursos, que constituyen su potencial de desarrollo.

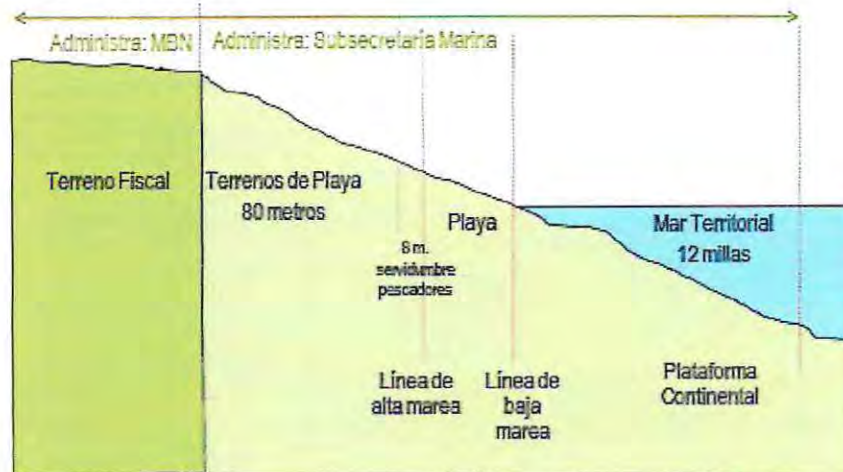
Es por esto que las estrategias de desarrollo local se plantean de forma diferente en cada caso, ya que las necesidades y demandas de las localidades y territorios son diferentes, las capacidades de los habitantes, empresas y comunidad local cambian, y, además, cada comunidad visualiza de forma diferentes las prioridades que deben de incorporar las políticas de desarrollo.

Sobre las Áreas de Borde Costero en Chile...

Enfocando los anteriores lineamientos en áreas específicas del Borde Costero de Chile y buscando discernir estrategias de desarrollo local para las comunidades que se asientan en este, es preciso tener en cuenta que estas estrategias deben estar enmarcadas dentro de la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República (Decreto Supremo N°475) y direccionadas bajo las competencias de las instituciones encargadas de la gestión del litoral.

La Política Nacional de Uso del Borde Costero, define el Borde Costero del litoral como: *"aquella franja del territorio que comprende los terrenos de playa fiscales situados en el litoral [ubicados dentro de una franja de ochenta metros de ancho, medidos desde la línea de la más alta marea de la costa del litoral], la playa [que corresponde a la zona que es bañada por las aguas entre la baja y alta marea], las bahías, golfos, estrechos y canales interiores, y el mar territorial de la República, que se encuentran sujetos al control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina" (Ver figura 2).*

Frente a Predios FISCALES



Frente a Predios PRIVADOS

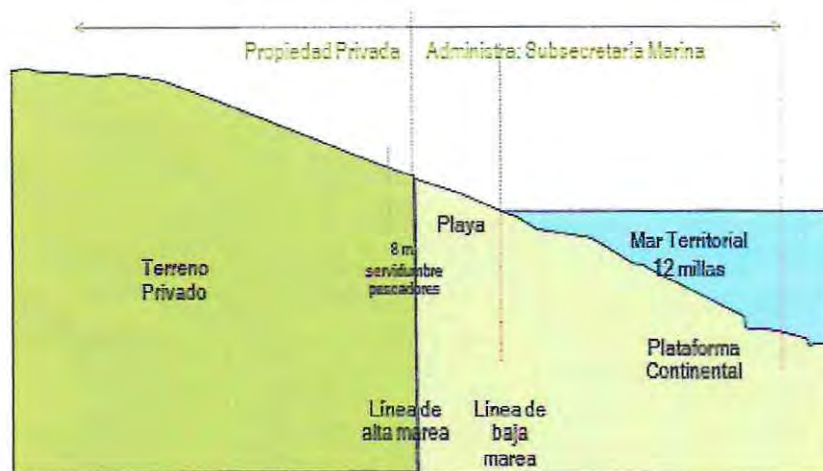


Figura 2. Definición del Borde Costero Marino según Política Nacional de Uso del Borde Costero.

Fuente: Giménez *et al* (2010)

Tal como la Política Nacional en mención, considera que los espacios del Borde Costero son un recurso limitado, que permite múltiples usos, en algunos casos exclusivos y excluyentes, y en otros, compatibles entre sí, que hace necesario definir el mejor empleo del mismo, a fin de procurar un aprovechamiento integral y coherente de los recursos, riquezas y posibilidades que ellos contienen y generan, las estrategias de desarrollo local en estas áreas buscaran ajustarse a 3 de los 6 objetivos generales de la Política, los cuales son:

- *Propender al desarrollo de los recursos y riquezas de los distintos sectores.*
- *Propender a la protección y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo, acorde con las necesidades de desarrollo y las demás políticas fijadas sobre tales materias.*

- *Propender a una adecuada compatibilización de las múltiples actividades que se realizan o puedan realizarse en el Borde Costero.*

En cuanto a la gestión del área, la Subsecretaría de Marina es la que realiza la administración del Borde Costero según los siguientes ámbitos de gestión: (1) Planificación y desarrollo (2) Operación y (3) Fiscalización y Control.

Al efectuar la administración del Borde Costero, la Subsecretaría de Marina interactúa con otros organismos del Estado que tienen competencias en el uso de dicho espacio; también participan la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR) y el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) que son entidades públicas con responsabilidad para la fiscalización de normas ambientales (Castro & Alvarado, 2009, p.15).

1.2. Panorama Actual de la Pesca Artesanal y las Comunidades de Pescadores Artesanales en Chile.

1.2.1. Generalidades de la Pesca Artesanal en Chile.

Los más de 7.000 kms de costa y la amplia gama de recursos marinos vivos, tanto pelágicos como bentónicos que posee el País de Chile lo transforman en una potencia pesquera y marina de primer orden, por lo que es comprensible que la Pesca industrial y artesanal sea reconocida como una actividad histórica y cultural a nivel nacional.

La Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura —FAO, por sus siglas en inglés— en su Informe del Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2014, expone que actualmente Chile es el sexto país del mundo exportador de pescado y el octavo con mayor volumen de desembarcos de recursos pesqueros, con 2,6 millones de toneladas desembarcadas al año 2012.

El sector pesquero chileno está compuesto de la actividad pesquera extractiva y la actividad de acuicultura. El sector pesquero extractivo está subdividido en actividades que califican como industriales y artesanales o de pequeña escala. Igual es importante aclarar que en Chile no existe pesca de captura comercial en aguas continentales (lagos y ríos), aunque sí opera un importante subsector de pesca recreativa (Subpesca, 2013).

En las cifras nacionales, el subsector de la Pesca Artesanal aporta el 37% del desembarque total de acuerdo al anuario estadístico de pesca 2013. La pesca artesanal corresponde a la actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales o jurídicas compuesta por pescadores que operan en forma personal, directa y habitual, pudiendo desarrollar la actividad en embarcaciones de hasta 18 metros de eslora y 50 toneladas de registro grueso (TRG) (Subpesca, 2013).

Al 2013, el número de pescadores artesanales inscritos al Registro Pesquero Nacional ascendió a 91.395, donde el 22% (20.401) corresponde a mujeres y el 78% (70.994) a hombres (Sernapesca, 2013), estos ejercen la actividad a través de una o más de las siguientes categorías descritas en la Ley General de Pesca y Acuicultura (Ley N° 18.892, de 1989): armador artesanal, pescador artesanal

propiamente tal, buzo, recolector de orilla, alguero o buzo apnea, las cuales no son excluyentes unas de otras, pudiendo, por tanto, una persona ser calificada y actuar simultánea o sucesivamente en dos o más de ellas, siempre que todas se ejerciten en la misma región.

- Armador artesanal: es el pescador artesanal o la persona jurídica propietaria de hasta dos embarcaciones artesanales
- Pescador artesanal propiamente tal: es aquel que se desempeña como patrón o tripulante en una embarcación artesanal, cualquiera que sea su régimen de retribución.
- Buzo: es la persona que realiza actividad extractiva de recursos hidrobiológicos mediante buceo con aire, abastecido desde superficie o en forma autónoma.
- Recolector de orilla, alguero o buzo apnea: es la persona que realiza actividades de extracción, recolección o segado de recursos hidrobiológicos.

Por lo variado del recurso y las técnicas empleadas, el servicio Nacional de Pesca –SERNAPESCA agrupa al sector de la Pesca Artesanal por pesquerías o conjunto de pesquerías, en base a la tecnología de captura de las diversas especies o a su régimen de extracción y/o su ámbito geográfico, en Pesquerías Pelágicas, Demersal, Costeras o Blancas y Pesquerías Bentónicas. Las principales características de cada una se presentan en el *Anexo 1*.

La participación de cada tipo de Pesquería en los desembarques de la pesca artesanal durante el periodo 2000 – 2011 se muestra en la *Figura 03*, mostrando a su vez el comportamiento de cada una en el horizonte de tiempo, en el que se destaca el importante aporte de los desembarques de Medianos y Pequeños Pelágicos, Algas y otros Pelágicos.

Referente a la estructura y organización del Sector de la Pesca Artesanal, la principal unidad a destacar es **La Caleta**, la cual se constituye en el centro productivo, económico y social donde se articula y funciona la base del sector pesquero artesanal (González et al, 2013, p.8). Físicamente es una infraestructura natural con ciertas condiciones geográficas que junto a la infraestructura de desembarque y de tierra, proporciona los elementos básicos para las funciones de producción, apoyo, comercialización y/o procesamiento de la actividad (FUNCAP, 1994 p.45).

El registro oficial de Caletas Pesqueras está regulado por Decreto Supremo (DS) N°240 de 1998, modificado y por DS N° 337 de 2004 y por DS N° 237 de 2009. En su última modificación, se registra oficialmente un total de 455 caletas pesqueras inscritas en el país, del cual, el 76% son de tipo Rural y el 24% restante de carácter Urbano. Las caletas urbanas están insertas en ciudades y normalmente cuentan con infraestructura portuaria básica. Por su parte, las caletas rurales son asentamientos alejados de centros urbanos, que pueden estar asociadas o no a un balneario y que dependiendo de la región, en su gran mayoría no cuentan con infraestructura portuaria básica y de apoyo (Subpesca, 2013).

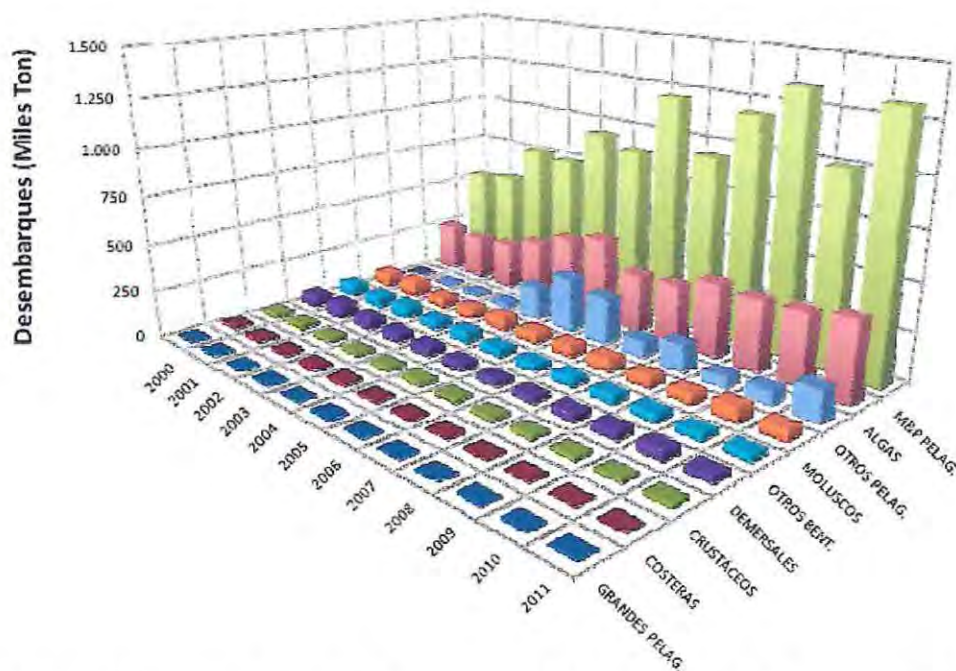


Figura 3. Evolución e importancia relativa de los desembarques de la pesca artesanal, por pesquerías, período 2000-2011.

Fuente: Subpesca (2013).

En relación a su institucionalidad, el sector pesquero artesanal está organizado en tres niveles: nacional, regional y local o de base. Se encuentra regulado y administrado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura- SUBPESCA y fiscalizado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura - SERNAPESCA y existen actualmente tres organizaciones nacionales de Pescadores: La Confederación Nacional de Pescadores Artesanales de Chile (CONAPACH), la Confederación Nacional de Federaciones de Pescadores Artesanales de Chile (CONFEPACH) y el Consejo Nacional por la Defensa del Patrimonio Pesquero de Chile A.G. Estas agrupan a la mayoría de las organizaciones regionales y locales de pescadores artesanales a lo largo del país, que en el año 2013 ascendían a un total de 1.034 Organizaciones

El mercado de los productos de la pesca artesanal se da a nivel primario, secundario y terciario. Normalmente, los pescadores artesanales enfrentan sólo el mercado primario o de "playa" o "muelle", donde tradicionalmente cada embarcación vende sus productos a distintos tipos de intermediarios y/o a consumidores finales. Esta primera venta ocurre en cada una de las 455 caletas existentes a lo largo de Chile, generándose un mercado atomizado de los productos de la pesca artesanal. Además, en la mayoría de estos puntos de primera venta la manipulación post-captura es sin hielo y con mínimas condiciones de higiene, inocuidad y de seguimiento de los productos (Subpesca, 2013).

En la comercialización secundaria y terciaria los destinos de los desembarques de la pesca artesanal son para consumo directo como producto fresco-refrigerado en el mercado nacional, o como materia prima para la elaboración de productos procesados que son posteriormente vendidos en el mercado

nacional o internacional. En el *Cuadro 03* se presenta la importancia relativa del destino nacional dentro de la cantidad y valor del desembarque total de cada pesquería.

Cuadro 3. Destino de los desembarques de las principales pesquerías artesanales en 2011

Pesquerías Artesanales		Destino Cons. Nacional FR (ton)	Desembarques (ton)	Destino Cons. Nacional FR (Millones \$)	Desembarques (Millones \$)
Pelágicas	Grandes Pelágicos	2.914	4.514	6.970	10.755
	M&P Pelágicos	26.634	1.204.375	25.658	150.263
	Otros Pelágicos	114.133	138.734	16.121	19.621
Demersales		48.538	54.604	43.932	56.301
Costeras o Blanca		3.610	5.362	5.952	8.009
Bentónicas	Algas	5.253	379.079	1.905	33.493
	Crustáceos	5.323	16.639	2.933	26.250
	Moluscos	22.446	57.000	11.495	41.479
	Otros Bentónicos	12.359	33.082	3.404	9.435
Total Artesanal		241.195	1.893.350	118.555	440.706

Fuente: Subpesca (2013)

En el Diagnóstico del Sector realizado por SUBPESCA (2013) durante el periodo 2000 – 2011, las tendencias de las principales pesquería artesanales fue sintetizado con base en el comportamiento de los indicadores globales e indicadores de productividad, que se presentan en el *Cuadro 04*, destacándose la tendencia fluctuante o decremento en los desembarques y su valor playa en la mayoría de las pesquerías en los últimos 7 años.

Las tendencias expresan que los principales recursos de la pesca artesanal en Chile están mostrando claros síntomas de problemas con bajas relevantes en sus biomásas o abundancia, encontrándose varios de ellos en estado de sobre-explotación. De acuerdo al anuario estadístico de pesca 2013 de la Subpesca, el subsector artesanal registró una baja en la extracción del recurso, del 28% en comparación al 2012.

Cuadro 4. Tendencias de las principales pesquerías artesanales, indicadores globales

Indicadores Pesquerías	Número de Pescadores	Número de embarcaciones			Desembarques		Valor playa desembarques	
		Bote a remo	Bote a motor	Lancha	2000-2004	2005-2011	2000-2004	2005-2011
Agregada	Incremento sostenido	Estable	Incrementa	Incrementa	Incremento sostenido	Fluctuante	Incremento sostenido	Incremento fluctuante
Pelágicas		Estable	Incrementa	Incrementa	Incremento fluctuante	Fluctuante	Incremento fluctuante	Incremento fluctuante
Demersales		Estable	Incrementa	Decrece	Decremento	Incremento sostenido	Incremento fluctuante	Decremento fluctuante
Costera o Blanca		Estable	Incrementa	Incrementa	Incremento fluctuante	Decremento	Incremento fluctuante	Decremento fluctuante
Bentónicas								
Algas		Incrementa	Incrementa	Decrece	Incremento sostenido	Decremento fluctuante	Incremento fluctuante	Fluctuante
Crustáceos		Estable	Incrementa	Incrementa	Fluctuante	Decremento	Incremento sostenido	Decremento fluctuante
Moluscos					Fluctuante	Fluctuante	Incremento discreto	Fluctuante
Otros					Decremento fluctuante	Decremento	Fluctuante	Fluctuante

Fuente: Subpesca (2013)

Esta situación igual se refleja en todo el Sector de la Pesca en el País, donde el volumen de desembarco de recursos pesqueros experimentó una disminución del 28,8% en su producción en el periodo comprendido entre 2003 y 2012 (FAO, 2014)

Pero no solo la disminución del recurso afectan actualmente el sector de la Pesca Artesanal en Chile, las tensiones gravitantes que afectan, positiva o negativamente, la actividad de la pesca artesanal, responden a dimensiones múltiples, que se detallan en el *Cuadro 05* a continuación:

Cuadro 5. Aspectos transversales que afectan en general la actividad pesquera artesanal en el país

Ámbitos o dimensión	Tensiones
Biológico Medioambiental	▪ Explotación de RR y Pesquerías tradicionales & Conservaciones ▪ Explotación de nuevos recursos NN de interés económico productivo ▪ Planificación cotidiana y estratégica ▪ Modo de empleo actual & nuevas formas ▪ Contaminación local, riles y desechos orgánicos y no Orgánicos
Tecnológico - Productivo	▪ Tecnología Tradicional & Tec. De Innovación y diversificación ▪ Transferencias tecnológicas & asistencia técnica productiva ▪ Uso del litoral entre usuarios de áreas de pesca & de borde costero
Social – Económico	▪ Trabajo grupal asociativo & personal individual ▪ Formalidad & Informalidad ▪ Integración articulación vertical y horizontal ▪ Previsión – seguridad social – salud familiar y laboral ▪ Seguridad laboral & independencia ▪ Uso compartido & exclusivo actividades económicas productivas áreas de pesca ▪ Capital humano & disposición a la Capacitación-educación ▪ Asistencia social & apoyo económico
Legal Institucional	▪ Normativa de administración pesquera & ejercicio de la actividad ▪ Respeto & transgresión a lo establecido ▪ Fiscalización & autorizaciones ▪ Asistencia legal & desarrollo libertaria

Fuente: Subpesca (2013)

1.2.2. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos – AMERB

Basada en la necesidad de encontrar mecanismos que permitieran enfrentar el generalizado estado de sobreexplotación al que se han visto sometidos los recursos bentónicos desde finales de la década de los 80's, como consecuencia de la apertura de mercados internacionales en respuesta al cambio de política económica que vivió Chile para ese entonces (lo que generó un aumento descontrolado del esfuerzo pesquero y la falta de regulaciones adecuadas para el manejo eficiente de los mismos) en 1989 la Ley General de Pesca y Acuicultura (Ley N° 18.892) introdujo y estableció las denominadas Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs) como una medida para controlar el incremento de la actividad pesquera sin afectar significativamente la sustentabilidad de los recursos hidrobiológicos.

Las AMERB son una modalidad de administración pesquera que se basa en el manejo comunitario referido a la participación de grupos de pescadores artesanales en los procesos de decisión que afectan el manejo y uso de recursos bentónicos. Esta medida de administración asigna derechos exclusivos de uso y explotación de recursos bentónicos por un tiempo determinado, de sectores

geográficos ubicados en la franja costera de las cinco millas reservadas a la pesca artesanal o en aguas terrestres e interiores, a organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas a partir de un plan de manejo sustentable económica y ambientalmente (Chávez *et al*, 2010, p.5)

La idea de las Áreas de Manejo se sostiene práctica y conceptualmente en numerosos antecedentes empíricos de antigua data, relativos a la recuperación y manejo del stock naturales y deberían contribuir a revertir 4 imperativos básicos que los pescadores tienen al enfrentarse a un recurso de libre acceso:

- Impulso a explotar primero lo mejor del stock.
- Apropiarse individualmente de la mayor cantidad posible de los recursos de libre acceso.
- Necesidad de aumentar el esfuerzo y la inversión en operación, lo que produce en un largo plazo una disipación de la renta de la pesquería.
- No considerar las ventajas en poner esfuerzo para el establecimiento de planes de optimización de la explotación de los recursos.

Buscando con la implementación de las AMERB, alcanzar los siguientes objetivos:

- Conservar los recursos bentónicos (invertebrados)
- Fomentar la sustentabilidad de la actividad económica artesanal mediante la asignación de "bancos" naturales
- Mantener o incrementar la productividad biológica de recursos bentónicos de importancia comercial
- Incrementar el conocimiento del ecosistema bentónico
- Incentivar y promover el manejo participativo (Estado-Sector Pesquero Artesanal)

Para entender en lo que consisten las AMERB, el reglamento sobre Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (12 de junio de 1995) establece los siguientes conceptos fundamentales:

Áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos: Es aquella zona geográfica delimitada entregada por el Servicio Nacional de Pesca - SERNAPESCA, a una organización de pescadores artesanales, para la ejecución de un proyecto de manejo y explotación de recursos.

Especie principal: Uno o más recursos hidrobiológicos cuya explotación controlada es la finalidad fundamental de un proyecto de manejo y explotación.

Especie secundaria: Es toda aquella que cohabita con la especie principal en un área de manejo.

Proyecto de Manejo y Explotación: Comprende la proposición de estudio de la situación base del área y la formulación del plan de manejo y explotación de la misma.

Desde un punto de vista operativo, la asignación de derechos de uso territorial a organizaciones de pescadores requiere el cumplimiento de un proceso que incluye diversas acciones específicas, las cuales son descritas por Chávez *et al* (2010, p. 32):

El proceso se inicia con la presentación de una solicitud de asignación de área de manejo. La solicitud debe presentarse por escrito al Servicio Nacional de Pesca, firmada por representantes legales de la respectiva organización de pescadores (sindicatos, cooperativa, asociaciones gremiales) acompañada de todos los antecedentes especificados en el Artículo 9, incisos a, b, c, d, e, del Reglamento sobre Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (D.S. No 572) Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción (2000). Una vez que la organización ha presentado la solicitud acompañada entre otros antecedentes por la Proposición y Realización de un Estudio de Situación Base (ESBA), y la formulación de un Plan de Manejo y Explotación del Área (PMEA), sancionados por la Subsecretaría de Pesca; el Servicio Nacional de Pesca entrega el sector a la organización mediante un convenio de uso por un periodo de cuatro años, renovable. Los sectores geográficos involucrados son previamente establecidos como "disponibles para AMERB" mediante Decreto Supremo del Ministerio de Economía, previa consulta a la Subsecretaría de Marina y con informes técnicos de la Subsecretaría de Pesca y del Consejo Zonal de Pesca respectivo. Una vez publicado dicho Decreto en el Diario Oficial, el Servicio Nacional de Pesca solicita la correspondiente destinación al Ministerio de Defensa Nacional.

El plan de manejo y explotación (PMEA) contempla la presentación de informes anuales de seguimiento de desempeño del área. La presentación de tales informes es responsabilidad de la organización de pescadores asesorada por una entidad ejecutora pertinente (Artículo 19 bis, Reglamento de Áreas de Manejo). El informe de seguimiento debe incluir, entre otros datos, la información sobre cosechas y acciones de manejo realizadas en el periodo anterior, análisis del desempeño general del área, acciones de manejo del próximo periodo y los resultados esperados. A partir del segundo año de vigencia del convenio de uso, la organización debe pagar durante el mes de marzo de cada año una Patente Única de Área de Manejo de beneficio fiscal, la cual se ha determinado en un valor equivalente a 0,25 unidad tributaria mensual (UTM) por cada hectárea o fracción de hectárea entregada como AMERB de acuerdo al convenio de uso.

El sistema de las AMERB desde su creación hasta la fecha se ha desarrollado dentro del marco anteriormente descrito y han ingresado a trámite 1226 solicitudes de establecimiento de áreas disponibles para manejo en todo el país, de las cuales, 766 han sido decretadas como tales, 244 se encuentran en trámite y 216 se encuentran rechazadas por presentar conflictos de uso con otras actividades. Esta cantidad de sectores decretados, significa que el 62 % de ellas ha completado la tramitación para el establecimiento de coordenadas y ha sido fijada como área disponible para manejo. (SERNAPESCA, 2014)

1.2.3. Medios de Vida y contexto socioeconómico de los Pescadores Artesanales en Chile

McGoodwin (2002), sostiene que las comunidades pesqueras en pequeña escala en todo el mundo se mantienen con medios de subsistencia pesqueros, basados en 4 tipos de Capital: (1) *Capital Natural*, es decir, los ecosistemas marinos y las especies vivas que sostienen; (2) *Capital físico*, como embarcaciones, artes, lugares de desembarque e instalaciones de elaboración y comercialización; (3) *Capital Financiero* para mantener las operaciones, obtener los distintos artículos del capital físico y apoyar otras actividades sociales y económicas y, a veces, para conservar y mejorar el capital

natural; y (4) *capital social y cultural humano*, incluyendo conocimientos técnicos e información para realizar las actividades pesqueras, así como los conocimientos más amplios acumulados que contienen orientaciones sobre cómo proceder en la vida en general.

Con base en estos tres tipos de Capital se esbozará la situación actual de los pescadores artesanales en Chile haciendo énfasis en la problemática que deben afrontar día a día para el desarrollo de su actividad

El **Capital Natural** guarda relación con la sustentabilidad del ambiente y sus recursos. Generalmente las comunidades de pescadores artesanales se encuentran ubicadas en la costa, en tierra firme, pero con una gran dependencia de los ecosistemas marinos, por lo cual son vulnerables al agotamiento de los recursos proveniente de estos.

La biodiversidad y la cantidad del recurso marino depende de los ciclos naturales de las especies, pero independiente de esto, la sobreexplotación de los recursos pesqueros, por parte de la pesca industrial y de arrastre ha significado un impacto importante en los niveles de biomasa de las principales especies marinas del país, con reducciones hasta niveles críticos, que hacen no sustentable la actividad pesquera para algunas especies (Figueroa & Calfucura, 2008, p.442). Pero de igual manera es importante destacar que las experiencias de conservación de los recursos hidrobiológicos a través de las Áreas de Manejo Especial de Recursos Bentónicos -AMERB ha tenido implicancias positivas en algunas comunidades de pescadores artesanales y su relación con el entorno natural y social, al fomentar el manejo y aprovechamiento racional de los recursos.

Como parte del capital natural, también es fundamental considerar las condiciones climáticas y ambientales a las que a diario los pescadores deben someterse, que cuando son agrestes se traducen en la ausencia total de productos a comercializar y por tanto la inexistencia de ingresos.

Respecto al **Capital físico**, Neira (2005:39) destaca la dificultad que tienen los pescadores artesanales de acceder a créditos y seguros, lo cual limita el esfuerzo de pesca y la producción. El seguro de vida, fundamental para velar por la seguridad de las familias de los pescadores, considerando que es uno de los trabajos más peligrosos que existen, es exigido por la Ley de Pesca, pero el problema es que no se ofrece, de parte del estado, una solución que vaya de acuerdo con la realidad de la actividad pesquera. Algo parecido sucede con los créditos, los bancos no le prestan a quienes no pueden mostrar ingresos más o menos estables, ni contrato de trabajo, ni boletas, etc.

El **Capital Financiero** enmarca las inversiones a pequeña escala en embarcaciones, tecnología y tipo de artes de pesca, lo cual se traduce a su vez en una producción a pequeña escala.

Subpesca (2013) argumenta que si bien a primera vista los recursos financieros para el apoyo social y fomento productivo a los que pueden acceder los pescadores artesanales de Chile y sus comunidades son múltiples y diversos, muchos de ellos no son exclusivos para este sector económico. Por ende los procedimientos de postulación y fundamentalmente los requisitos se vuelven complejos e inaccesibles en muchos casos (SERCOTEC, CORFO y BANCO ESTADO).

Igual se debe tener en cuenta que los pescadores artesanales tienen poca incidencia a nivel de la toma de decisiones a nivel político, lo que aumenta la situación de vulnerabilidad a las amenazas externas, sobre todo la pesca industrial. Esta amenaza no solo opera contra los recursos marinos sino que también sobre la supervivencia de dichas comunidades (Neira, 2005 p.40).

En cuanto al **capital social y cultural humano**, este en las comunidades de pescadores artesanales es bastante rico, por lo que tal vez sea el pilar más importante en el que se basa la persistencia de estas en la histórica actividad de la pesca. A continuación se destacan las principales características del Capital Social y cultural humano planteadas por Neira (2005):

- Desarrollo y acumulación de conocimientos profundos, detallados y prácticos tanto de los ecosistemas como de las especies que pescan, que se transmite de forma diferente entre los distintos miembros de la comunidad.
- División del trabajo por sexo y edades que se deriva tanto de las exigencias prácticas de las actividades pesqueras como de la cultura de la comunidad.
- Entre los pescadores, la pesca suele estar muy ligada a sus identidades personales. Se ve la pesca no solo como un trabajo, sino como un modo de vida cargado de símbolos y valores que determinan aspectos importantes de su identidad individual y colectiva. Por lo general hay mucho orgullo de ser pescador, ya que la pesca exige un alto grado de independencia, autoconfianza, autonomía, adopción de riesgos y disponibilidad para trabajar fuera (McGoodwin, 2002, p.15)
- Los pescadores cuando están en el mar son personas extremadamente solidarias. Por los peligros que tiene la pesca, siempre están atentos a sus compañeros
- Es común que se practique la "sociedad a la parte" como mecanismo para hacerle frente a los riesgos e incertidumbres de la pesca artesanal, donde el pago se efectúa basándose en partes determinadas previamente del producto de la venta de sus capturas que se les distribuyen después de pagar los costos del esfuerzo de pesca (McGoodwin, 2002, p.32).
- Las organizaciones de los pescadores artesanales manifiestan una tendencia recurrente a la subdivisión, creando múltiples pequeñas asociaciones, ancladas más en lo gremial que en lo productivo estratégico, agrupándose estas en federaciones regionales - territoriales o confederaciones nacionales. Así se levanta una interlocución validada por los decisores públicos que regulan e inciden en la actividad sectorial (Subpesca, 2013).

Y como última característica, primordial para el desarrollo de la presente investigación, están las precarias adaptaciones culturales a los riesgos e incertidumbres que presentan las comunidades de pescadores artesanales en Chile, destacándose la falta de pluralismo ocupacional, el cual busca disponer de otra fuente de ingresos cuando la pesca no es productiva.

Esto suele golpear con fuerza a las comunidades cuando el "*mar está malo*" (De Laire, 2002 p.145) y va causando el deterioro paulatino de la calidad de vida y la carencia manifiesta de servicios básicos, lo cual afecta fuertemente la autoestima de los individuos y la capacidad de plantearse desafíos de largo plazo.

1.3. Agricultura de Plantas Halófitas irrigadas con Agua de Mar: Una solución planteada para resolver diversas problemáticas actuales y futuras.

El Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias –IFPRI por sus siglas en inglés, en reporte del año 2009 titulado: "*Cambio Climático, Impactos en la Agricultura y costos de adaptación*", argumenta que la agricultura es extremadamente vulnerable al cambio climático, entre otras razones, porque las temperaturas más altas eventualmente reducen los rendimientos de los cultivos deseables fomentando al mismo tiempo la proliferación de malezas y plagas, y porque los cambios en los patrones de precipitación aumentan la probabilidad de la pérdida de cosechas a corto plazo y largo plazo causando disminución de la producción. Por lo cual se espera que los impactos globales del cambio climático en la agricultura sean negativos, amenazando la seguridad alimentaria mundial. Los resultados de este análisis sugieren, entre las más importantes recomendaciones de políticas y programas, hacer de la adaptación agrícola un punto fundamental en la agenda dentro del proceso de negociación internacional del clima y reconocer que mejorar la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático van de la mano (Nelson *et al*, 2009).

En otro contexto, igual de importante, el Instituto Internacional del Manejo del Agua (2007), expone que el consumo de agua dulce ha aumentado en más del 600% durante el último siglo, esto significa que está aumentando el doble de rápido al crecimiento de la población. Por lo tanto, se espera que el 50% de la humanidad experimentara escasez de agua dulce por el año 2025. De ese consumo, el 70% del agua es para riego, con el agravante que el consumo de agua de los sistemas de riego se incrementa progresivamente con el aumento de las zonas de cultivo y entre el 20 y el 24 por ciento de las tierras de regadío con agua dulce en el mundo sufren de acumulación sal en la zona radicular (Glenn *et al*, 1998).

Por lo tanto, la escasez de agua, la salinización de suelos y la desertificación podrían socavar gravemente los esfuerzos para el desarrollo sostenible, la introducción de nuevas amenazas para la salud humana, los ecosistemas y las economías nacionales de varios países. Por lo tanto, se requiere un enfoque integrado de soluciones a través de oportunidades de desarrollo económico, social y ambientalmente sostenible (Koyro *et al*, 2011).

Estos potenciales y preocupantes escenarios, se constituyen en las más importantes razones para estudiar la posibilidad de desarrollar la agricultura con agua de mar, ya que es una medida que puede, en un futuro, ayudar a mitigar satisfactoriamente la crisis de agua y alimentos al mismo tiempo (Koyro *et al*, 2011).

De acuerdo a Glenn *et al* (1998), las investigaciones acerca del desarrollo de agricultura con agua de mar han tomado dos direcciones:

La primera consiste en intentar crear tolerancia a la sal en los cultivos convencionales, como por ejemplo, la Cebada y el Trigo. Pero los esfuerzos para aumentar la tolerancia a la salinidad de los cultivos convencionales a través de la reproducción selectiva y la ingeniería genética – añadiendo genes de tolerancia a la sal directamente a las plantas – no produjeron buenos candidatos para la irrigación con agua de mar.

El segundo enfoque - que es uno de los pilares del presente estudio - ha sido el de domesticar plantas silvestres tolerantes a la sal, llamadas halófitas, para su uso como cultivos alimenticios, forrajeros y oleaginosas, planteando su implementación de forma sostenible utilizando tierras salinizadas y usando enormes recursos de agua salobre o agua de mar.

Las halófitas son plantas que se desarrollan en hábitats salinos, donde gracias a sus propiedades fisiológicas pueden absorber y mantener grandes cantidades de sales una parte por mil, mediante el proceso de regulación osmótica y almacenar sales en sus tejidos, o bien seleccionar a nivel radicular el paso de cierto tipo de iones (NaCl) (Gleen et al., 1998).

Existen entre 2.000 y 3.000 especies de halófitas, entre pastos, arbustos y árboles como los manglares, que ocupan una amplia gama de hábitats, desde húmedos pantanos litorales hasta secos desiertos salinos continentales. De estas especies, Glenn et al (1998) en colaboración con el equipo de investigación de Dov Pasternak en la Universidad Ben Gurion del Negev en Israel y etnobotánicos Richard S. Felger y Nicholas P Yensen -que estaban entonces en la Universidad de Arizona- encontraron aproximadamente una docena de halófitas que mostraron suficiente potencial para ser cultivadas en condiciones agronómicas en las pruebas de campos. Las más productivas y tolerantes a la sal resultaron ser especies arbustivas de *Salicornia*, *Suaeda* y *Atriplex*. Hierbas de sal como *Distichlis* y *viny*, y suculentas como *Batis*, también se encontraron altamente productivas.

Algunas de estas plantas Halófitas, pueden ser usadas para el consumo humano y consumo animal, con la gran ventaja que son capaces de crecer en ambientes hostiles que no son adecuados para la producción de cultivos convencionales.

Además, considerando que las plantas halófitas pueden ser también una fuente muy valiosa de combustibles tales como el bioetanol, el biodiesel y la leña, estas se pueden producir sin competir con los cultivos alimentarios por los recursos de suelo y agua de buena calidad, aliviando de esta manera, la presión económica y ética en la producción de alimentos y logrando la obtención de biocombustible socialmente aceptable y económicamente sostenible, explotando las tierras salinas, como las zonas costeras para este propósito (Panta et al, 2014).

En este orden de ideas y dando prioridad al uso alimenticio, el creciente interés de la última década en cultivos bajo condiciones salinas ha llevado al redescubrimiento de las potencialidades de varias especies que pueden ser producidas y comercializadas como verduras de hoja, como es el caso de las especies perteneciente a los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia*; estas plantas, por su amplia distribución a nivel mundial y larga historia de consumo por los seres humanos, generalmente se han obtenido con regularidad a partir de poblaciones silvestres o del cultivo menor en patios o jardines privados y se venden en los mercados de agricultores locales. Sin embargo, su tolerancia a la salinidad extrema, sus usos y su mercado, hacen que estas plantas sean modelos ideales sobre los cuales basar una estrategia de crecimiento halófito (Ventura & Sagi, 2013), que además de lograr una producción para fines comerciales, sea económicamente rentable y ambientalmente sustentable.

1.3.1. Taxonomía y Botánica de los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia*. Especies presentes en Chile.

Es común que en la mayor parte de los documentos acerca del tema, las plantas halófitas conocidas como Salicornias se reporten pertenecientes a la familia *Chenopodiaceae*, la cual contiene aproximadamente 20 por ciento de todas las especies halófitas existentes, pero recientemente la taxonomía de estas plantas ha sufrido algunas variaciones, basadas en relaciones filogenéticas y en su diferenciación en dos géneros: *Salicornia* y *Sarcocornia*.

De acuerdo a la Taxonomía utilizada por Guilló (2013) en el estudio titulado "*Relaciones filogenéticas del género Sarcocornia A.J. Scott (Amaranthaceae): Implicaciones taxonómicas, evolutivas y biogeográficas*", las plantas conocidas comúnmente como Salicornia presentan las siguientes características:

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Amaranthaceae*

Subfamilia: *Salicornioidae*

Tribu: *Salicornieae*.

Son plantas con hojas muy reducidas y succulentas, o tallos articulados con inflorescencias espiciformes que presentan flores sésiles en interior de artejos fértiles succulentos y están adaptadas a suelos salinos y áreas extremadamente salinas, incluso, constituyen comunidades vegetales monoespecíficas en los saladares donde crecen. El modo de vida de estas plantas y la adaptación a su hábitat han producido una convergencia morfológica entre varios géneros de la subfamilia.



Figura 4. Principales características morfológicas de las especies de los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia*

Fuente: A.J. Scott

Los caracteres diagnósticos utilizados para diferenciar los distintos géneros son confusos e incluso poco estables, pues muchas de las especies presentan una elevada variabilidad fenotípica. Dicha variabilidad, dificulta la identificación de los taxones, incluso a nivel genérico.

Diferenciación ente los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia*: Tener hábito erecto y ausencia de tallos radicales son caracteres ancestrales o primitivos dominantes en los dos géneros, posteriormente la aparición de caracteres morfológicos evolutivamente más recientes como el hábito postrado, cespitoso o pulvinado y la presencia de tallos radicante (este último relacionado con el hábito postrado) igualmente en especies de los dos géneros (Guilló, 2013, p.27) hacen pensar que son uno solo.

Scott (1977) realizó la separación de los Géneros *Salicornia* y *Sarcocornia* atendiendo al hábito, a la presencia o ausencia de perisperma en las semillas y a la disposición de las flores en las espigas floríferas; de esta manera los caracteres morfológicos más comúnmente utilizados en taxonomía para separar ambos géneros son el hábito leñoso del género *Sarcocornia* frente al herbáceo de *Salicornia*, o la disposición de las flores, en un nivel o en dos niveles, respectivamente (Alonso & Crespo, 2006).

A pesar de esta reorganización genérica, la taxonomía de este grupo ha sido muy complicada, debido tanto a su elevada variabilidad fenotípica, como a las múltiples denominaciones taxonómicas que ha recibido a lo largo de la historia; es por esto que la separación de los dos géneros no ha sido siempre aceptada por algunos autores, por lo que no es de extrañar que atendiendo a la fuente bibliográfica consultada se encuentren en el género *Salicornia*, muchas especies consideradas hoy en día en el género *Sarcocornia* (Guilló, 2013 p.3)

Alonso & Crespo (2008) en su artículo "*Taxonomic and nomenclatural notes on South American taxa of Sarcocornia*" reconocen cinco especies de *Sarcocornia* en Suramérica, cuatro de las cuales son nuevas combinaciones en este género: *S. ambigua* (Michx.) MA Alonso y MB Crespo, *S. andina* (Fil.) Freitag, MA Alonso y MB Crespo, *S. magellanica* (Fil.) M. A. Alonso y M. B. Crespo, y *S. neei* (Lag.) M. A. Alonso y M. B. Crespo.

Especies presentes en Chile

Cuatro (4) especies se han identificado en Chile, *Sarcocornia neei*, *Sarcocornia pulvinata*, *Sarcocornia andina* y *Sarcocornia magellanica*. Siendo la *Sarcocornia neei*, la especie presente en la Región de Valparaíso, y específicamente en el área de estudio correspondiente a la Caleta Pichicuy en la Comuna de La Ligua.

Con base en estudio de Alonso & Crespo (2008), se muestra la distribución de las especies de *Sarcocornia* identificadas en Suramérica (Figura 05) y en el Anexo 2 se presentan las características de las especies presentes en Chile.



Figura 5. Sitios de muestreo de las especies *S. neei*, *S. magellanica*, *S. pulvinata* y *S. andina* en Suramérica.

Fuente: (Alonso & Crespo, 2008)

1.3.2. Usos y potencialidades de las Plantas Halófitas de los Géneros *Salicornia* y *Sarcocornia*

- Consumo humano como vegetal Gourmet

Aunque son variadas las especies de los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia* que se consumen como vegetal gourmet, la más documentada y comercializada es la *Salicornia bigelovii* a la que también, como a las otras especies, se le conoce como Espárrago de mar, alacranera, hierba salada o hierba de cristal.

Salicornia significa "cuernos salados" y es porque lo que se consume de la planta son sus hojas y tallos jóvenes que son muy similares a cuernos o finos espárragos (Figura 06), cuyo sabor recuerda a algunas algas, dada la salinidad que le aporta el área de marismas donde se desarrollan de forma silvestre o el agua de riego del cultivo.

La *Salicornia* es ofertada en los mercados de productos frescos de Estados Unidos y Europa, en Italia, por ejemplo, es conocida y presentada hasta en conservas (Figura 07). En Chile aun no es muy conocida, pero varias son las iniciativas para abrir nuevos mercados para este producto, como es el

caso de la Feria Expomundorural, donde la “*Salicornia Chilota*” se catalogó como uno de los productos más innovadores.



Figura 6. Hojas y tallos jóvenes de la planta *Salicornia*, de amplio uso en gastronomía

Fuente: Blog Nueva Salud <http://diabetesstop.wordpress.com/2008/06/04/la-salicornia-un-nuevo-vegetal-en-la-mesa/>

Panta *et al* (2014, p.75) expone que la especie *Salicornia bigelovii* se puede utilizar como una fuente alternativa de omega-3, ácidos grasos poliinsaturados para el consumo humano. También argumenta con datos de Ventura *et al* (2011) y otros autores, que es una buena fuente de vitamina A, minerales, polifenol y además de β -caroteno antioxidante, con cantidades que van desde 4,7 a 15.9mg / 100g de peso fresco, cuyos valores son similares o superiores a los encontrados en algas marinas (4,0 mg / 100 g de peso fresco) y espinacas (5.1mg / 100g de peso fresco) respectivamente.

En estudio realizado por Bianciotto *et al* (2009), se encontró que el vegetal *Sarcocornia magellanica* presente en Argentina, posee 14 % de proteínas, calcio, magnesio, potasio y sodio, y 40 % de ácidos grasos esenciales: omega 6.

En el plano más puramente gastronómico hay que señalar que las plantas de los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia*, últimamente están siendo bastante empleadas como guarnición. Las formas más comunes de consumirla son: Cruda en la que se resalta su textura crujiente además de su sabor yodado, cocida junto con otras verduras o levemente salteada como acompañamiento en platos de pescado, mariscos y frutos de mar. Aun así, su consumo no se limita a estas formas de preparación, actualmente existen innumerables recetas en las que el “Esparrago de Mar” es uno de los ingredientes principales. En el Anexo 3, se presentan algunas de estas a manera de ejemplo.



Figura 7. Cocina italiana. Presentación de Salicornia en conserva y Plato de “Pasta alla Salicornia”

Fuente: Veganblog.it <http://www.veganblog.it/2010/02/21/pasta-alla-salicornia/>

- **Producción de aceite a partir de la semilla**

La semilla de *Salicornia bigelovii* no es comestible cruda debido a la presencia de saponinas y estas permanecen en la harina de la semilla cuando se extrae el aceite. La semilla contiene aproximadamente 30% de aceite comestible y 35% de proteína. El aceite es altamente poliinsaturado y similar al aceite de cártamo (*Carthamnus tinctorius*) en la composición de ácidos grasos. Tiene un agradable sabor a nuez y una textura similar al aceite de oliva (Plants for a Future, 2012).

En términos de productividad, la especie *Salicornia bigelovii* ha mostrado altos rendimientos de biomasa y semillas, incluso en las zonas con salinidades superiores a 70 g / l de sales totales disueltas. Bajo el riego con agua de mar (40 g salinidad NaCl / L) el rendimiento de semillas fue 2t / ha, que es equivalente a la de los cultivos convencionales bajo condiciones no salinas (Panta *et al* ,2014 p.76).

En la *figura 08* se muestra la Productividad del cultivo de *Salicornia bigelovii* en comparación a otros cultivos de semillas para la obtención de aceites convencionales (Girasol, Mostaza y Cártamo).

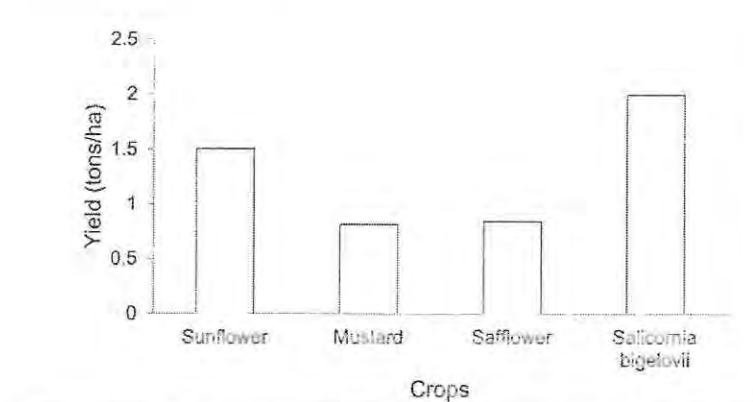


Figura 8. Comparación de la Productividad de cultivos de semillas para la obtención de aceites convencionales (Girasol, Mostaza y Cártamo) y el cultivo de la semilla oleaginosa de *Salicornia bigelovii*.

Fuente: Panta *et al* (2014) con datos de Glenn *et al* (1999) y FAOSTAT (2013)

El aceite extraído de sus semillas también es útil para generar biodiesel, este aceite puede ser modificado mediante un proceso que lo hace adecuado para mezclarse con combustible para avión. El resto de la planta puede ser más adelante usada para producir combustibles líquidos, o quemados para producir vapor para generación de electricidad. Se estima que se pueden obtener alrededor de 250 galones de biodiesel por hectárea cultivada con *Salicornia* (Global Seawater Inc., 2008). En el *Cuadro 06* se muestran las condiciones de producción y la productividad del cultivo de *Salicornia* en comparación a otros cultivos de semillas oleaginosas.

Cuadro 6. Condiciones de producción y productividad del cultivo de *Salicornia* en comparación a otros cultivos de semillas oleaginosas.

Cultivo de semillas oleaginosas	Condiciones de Producción		Productividad Biocombustible		
	Suelo	Agua	Acete (%)	Rendimiento aceite (kg/ha)	Biocombustible (L/Ha)
Cultivos en surcos					
Haba de Soja	Arable	Agua dulce	15	375	446
Semilla de Colza	Arable	Agua dulce	37	1000	1190
Semilla de algodón	Arable	Agua dulce	14	273	325
Girasol	Arable	Agua dulce	32	800	952
Mani	Arable	Agua dulce	36	890	1059
Salicornia					
En la actualidad	Desértico	Agua de mar	33	611	727
Potencial	Desértico	Agua de mar	45	1575	1874

Fuente: Hodges, C & Weiss, H. (2008)

- **Forraje o alimento para animales**

La *Salicornia bigelovii* ya ha sido probada como forraje en la costa oriental de la Península Arábiga, y se demostró que se puede sustituir el 25% de la alfalfa en las dietas de los animales (por ejemplo, las ovejas). Durante los 84 días entre el destete y la masacre, los corderos alimentados con una dieta a base de halófitas (*Atriplex barclayana*, *Suaeda aestroa* y *S. bigelovii*) ganaron peso al mismo ritmo que los animales alimentados con alimentos convencionales (Panta *et al*, 2014, p.75).

En China, México y Argentina, nutren el ganado ovino con plantas halófitas entre estas *Salicornia* y *Sarcocornia*, ya que le confiere a sus carnes un sabor muy particular además de reducirles el contenido de colesterol. Bianciotto *et al* (2009) reportó que análisis realizados en carnes mostraron un 50% menos de colesterol en corderos alimentados en pastizales salinos mixtos con presencia de *Sarcocornia magellanica*.

Por otra parte, Acosta *et al* (2011) encontró que las dietas con inclusión de harinas de *Salicornia bigelovii* y *S. japonicus*, suministradas a juveniles de camarón azul (*L. stylirostris*) en condiciones de cultivo súperintensivo; resultaron favorables para mantener un crecimiento y supervivencia en base a los estándares establecidos en su nutrición.

- **Fitorremediación**

Las plantas de los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia* absorben y concentran metales pesados en sus tejidos (fitoextracción), por lo que podrían ser usadas en fitorremediación, la cual es una alternativa sustentable y de bajo costo para la rehabilitación de ambientes afectados por contaminantes naturales y antropogénicos (Singh & Jain, 2003).

Sepulveda *et al* (2012) evaluaron el uso de *Sarcocornia neei* para la absorción de metales pesados desde relave, encontrando que esta planta se pudo desarrollar en relave con los elementos químicos Cu, Fe, Mn, Mo, As, Hg y Cd, absorbiendo principalmente Fe, Cu y Mn y en menor grado los otros elementos. Esto corrobora lo expuesto por otros autores que planteaban que algunas especies de estos géneros son metalófilas, y especialmente ferrófilas, llegando a concentrar en el follaje cerca de cuatro veces la concentración de Hierro (Fe) en el suelo.

También se reporta la *Salicornia bigelovii* como utilizada para la remediación de sitios contaminados son Selenio (Se) (Delgadillo-López, 2011, p.601)

Otras Potencialidades

En el Plano Terapéutico, investigadores coreanos de la Chungbuk National University y de la Sahn Yook University han dado a conocer recientemente la tendencia a estimular el sistema inmunológico de los polisacáridos obtenidos de un tipo de *Salicornia*. Una gran variedad de estos polisacáridos

extraídos de plantas y setas ya han sido utilizados como agentes terapéuticos en distintos tipos de cáncer y la salicornia, en concreto, es utilizada tradicionalmente en la medicina oriental para un gran abanico de enfermedades. Los especialistas han observado cómo estas sustancias, aisladas de la fibra de la planta, muestran una potente actividad positiva sobre algunas de las células del sistema inmune de roedores. Aunque se trata de estudios incipientes, los resultados apuntan a un posible potencial y futuro terapéutico de esta planta (González, 2010).

La Salicornia permite capturar carbono. Según datos obtenidos en el cultivo de Salicornia en Sonora México, Global Seawater Inc. estima que una hectárea cultivada con salicornia es capaz de absorber 8,6 toneladas métricas de dicho gas por hectárea (ver figura 09)

Palomino (2007) realizó la estimación del servicio ambiental de captura de CO₂ producido por las especies de flora de los Humedales de Puerto Viejo en Perú; encontrando que la parte aérea de la Salicornia (*Salicornia fruticosa*) capta 12.1 tCO₂/ha.

Por otra parte se debe tener en cuenta que por tratarse de una especie que requiere ser regada con agua salada, ocupa tierras semidesérticas que no se deterioran por utilizar agua de mar. De hecho, al ser suelos prácticamente estériles, tampoco afectan ecosistemas sensibles y toda consecuencia es incomparablemente menor a la que suelen producir fertilizantes y plaguicidas de uso corriente. Los costos terminan siendo comparativamente mucho menores, y en lo referido a precios, a la ausencia de necesidad de desplazar plantaciones y bosques, y a la no afectación de la cadena alimentaria,

Todo lo anteriormente expuesto hace que esta planta contribuya además a la sustentabilidad ambiental.

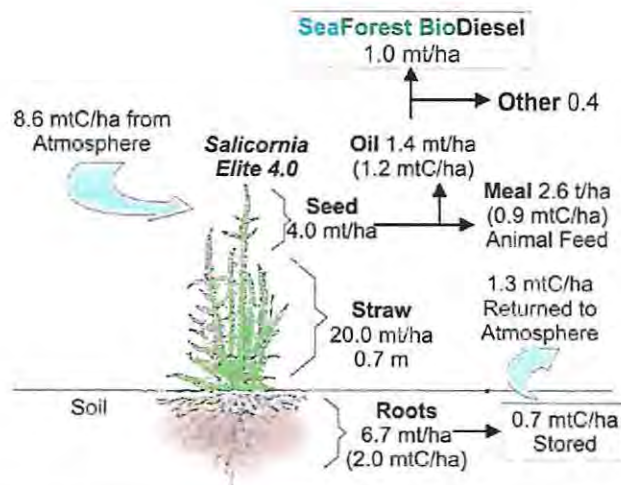


Figura 9. Rendimientos y valores de producción obtenidos del cultivo de Salicornia en Sonora, México

Fuente: Global Seawater, Inc.

1.3.3. Iniciativas de desarrollo a partir del Riego con agua de mar de cultivos de *Salicornia* y *Sarcocornia*. Experiencias internacionales y nacionales.

Experiencias Internacionales.

Gracia, A., (2008) afirma que en la agricultura, el riego con agua de mar, en sus diferentes formas – tradicional, o hidroponía–, actúa como fertilizante y plaguicida, de la misma manera que el agua de mar es biógena, patogénica y nutritiva para los animales y los humanos. Hay muchos países y lugares donde el agua de mar se utiliza en la agricultura, este autor reporta los siguientes:

Eritrea (1), USA (10), Inglaterra (4), Emiratos Árabes (4), Túnez (1), España (Varios), México (Varios), Arabia S (2), Qatar (2), Pakistán (3), Omán (2), Líbano (1), Kuwait (1), India (1), Alemania (1), Egipto (2), Canadá (2), Australia (4), China (15), Nicaragua (1), Colombia (1).

La especie halófila más reportada como cultivada es la *Salicornia bigelovii*, que ha sido probada en varias partes del mundo, tales como el Medio Oriente, la India, México, y África. Se han establecido ensayos de producción de *Salicornia* comercial en los EE.UU, Eritrea y Arabia Saudita. En producción de semillas oleaginosas y proteaginosas, se destaca que la producción *S. bigelovii* en la costa del desierto de México fue superior a la de girasol y la soja en 2013 (Panta et al, 2014 p.76).

En el contexto de cultivos energético, en México, el Global Seawater Inc. está produciendo *S. bigelovii* para la producción de biodiesel en las granjas en Bahía Kino y Tastiota. Se puede obtener entre 850 y 950L de biodiesel a partir de una hectárea de terreno costero cultivado con *Salicornia*. Sobre la base de estos resultados, la compañía planeaba expandir su cultivo a 5000ha para la producción comercial en el estado de Sonora, México (Christiansen, 2008).

Recientemente, con el apoyo de Boeing, Etihad Airways y UOP de Honeywell, el Instituto Masdar de Ciencia y Tecnología inició el cultivo de *Salicornia* irrigada con agua de mar en la región de Abu Dhabi para producir bio-combustible para la industria de la aviación. Etihad Airways realizó un vuelo de demostración con éxito mediante el uso de biocombustible refinado en Emiratos Árabes Unidos (Panta et al, 2014 p.78)

En el 2010 la *Salicornia* obtuvo el premio Innovar de Argentina por ser una novedad en el ámbito de la agricultura, el estudio premiado evaluó las cualidades de la *salicornia* y se demostró que el vegetal es una excelente fuente de proteínas y minerales, además de contener un perfil de ácidos grasos muy beneficioso.

Con base en la información pública al alcance, se presentan en el *Anexo 4* las principales características de algunos de los estudios y proyectos de Agricultura con agua de mar en el contexto internacional, especialmente los que contemplan el cultivo de la Planta *Salicornia*.

Experiencias nacionales.

Región de Coquimbo - Chile. En octubre de 2012 el Gobierno de Chile mediante Resolución N° 1431 aprobó el Convenio de Transferencia de Capital Fondo de Innovación para la Competitividad entre el Gobierno Regional de Coquimbo y la Universidad de La Serena (Gobierno de Chile, 2012). De esta manera se hizo posible que en el 2013 se inaugurara en Puerto Aldea, comuna de Coquimbo, el proyecto de investigación "*Factibilidad Técnica - Económica para la Obtención de Biodiesel en la Región de Coquimbo*" - BIOSALIC, dirigido a obtener biocombustible a partir de la planta silvestre *Salicornia*, refiriéndose a la especie que se encuentra en la región.

El proyecto está a cargo del Departamento de Ingeniería Industrial de la ULS con apoyo de los departamentos de Minas y Química y tiene como objetivo obtener una mejor alternativa de biocombustible, que sea factible de producir y que compita con otras tecnologías que existen actualmente en el mercado y que generan gran controversia por su uso alternativo en el consumo humano. En su parte operativa, el proyecto busca cumplir con tres componentes principales: la obtención de un volumen de masa vegetal, la extracción de aceite y la producción de biodiesel.

Asimismo, esta iniciativa tiene un destacable componente social, dado que ha contemplado incluir dentro de las actividades operativas del proyecto, a un número importante de integrantes de la comunidad de Puerto Aldea, puesto que pertenecen al área geográfica donde se realizarán actividades de campo.

Región de Atacama – Chile. En esta región se desarrolla el Proyecto denominado "Cultivo de Ecotipos de *Salicornia* en el Borde Costero de Atacama (SALI)" financiado por el Fondo de Innovación para la competitividad (FIC) del Gobierno Regional de Atacama desde el año 2011. En esta iniciativa trabajaron conjuntamente científicos de la Universidad de Chile y España que ya conocían la especie (Núñez, 2013).

Región de Valparaíso – Chile. El 28 de Mayo de 2014, se inauguró el Proyecto "*Acuicultura – Agricultura Marina. Innovación para el Desarrollo Sustentable de Valparaíso*" a cargo de La Escuela de Ciencias del Mar y la Escuela de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, junto con la Empresa Marine Farms S.A. Iniciativa financiada con aportes del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de Valparaíso año 2013.

Este proyecto que actualmente se encuentra en curso contempla el diseño e implementación de un sistema piloto integrado de acuicultura y agricultura marina, que usa como recurso hídrico el agua de mar y los efluentes de la acuicultura en estanques, como fuente de nutrientes para el cultivo de Esparrago de Mar - *Sarcocornia sp.* (Gallardo et al, 2014).

CAPITULO 2. ESTUDIO DE CASO: LA CALETA PICHICUY

Pichicuy en mapudungún (Lengua Mapuche) significa Bahía pequeña.

La Caleta Pichicuy se lista en la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República de Chile (Decreto Supremo N°475), dentro de las áreas en las cuales existen asentamientos humanos y caletas de pescadores y además dentro de las Áreas Preferentemente Turísticas.

2.1. Localización

La Caleta Pichicuy se encuentra ubicada en la Región de Valparaíso, Provincia de Petorca, en la Comuna de La Ligua (Ver Figura 10). Localizada sobre la costa a 32°20'38.06" Latitud Sur y 71°27'35.94" de Longitud Oeste, a 54 km al noroeste de la Ligua, 137 km al norte de Viña del Mar y 186 km al noroeste de Santiago.

El principal acceso a Pichicuy es desde la autopista Panamericana Norte, Ruta 5. En dirección Santiago – Los Vilos, la entrada a la Caleta se encuentra a 20 kilómetros después del acceso a La Ligua, en un desvío a la derecha que permite el ingreso a la Caleta. La *Figura 11* muestra la localización de la Caleta Pichicuy relativa a los principales centros poblados y vías de la zona, y en la *Figura 12* se presenta una vista aérea de la Caleta a partir de imagen satelital.

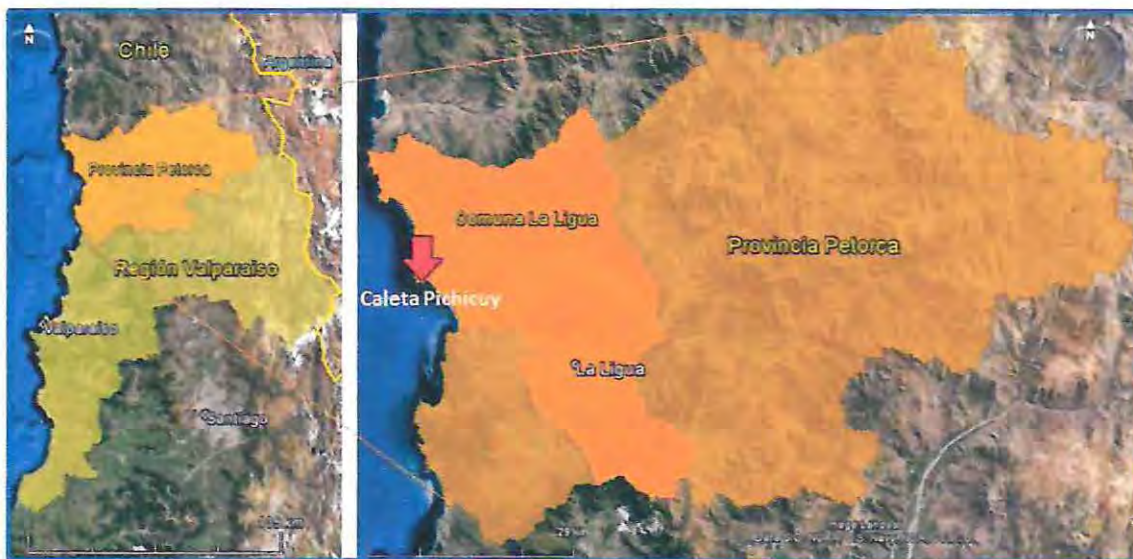


Figura 10. Ubicación de la Caleta Pichicuy dentro de la Región de Valparaíso, la Provincia de Petorca y la Comuna de La Ligua.

Fuente: Elaboración Propia con datos del SECPLA y Google earth



Figura 11. Localización del Área de estudio relativa a los principales centros poblados y vías de la zona

Fuente: Elaboración Propia con imágenes satelitales de Google earth



Figura 12. Vista aérea de la Caleta Pichicuy a partir de imagen satelital.

Fuente: Google earth

2.2. Delimitación del Área de Estudio e identificación de Unidades de Paisaje

Con el fin de acotar y definir las fronteras del área de estudio, teniendo en cuenta la ubicación de los recursos locales de la Caleta, se considerará el área comprendida entre las coordenadas $32^{\circ}18'41.71''\text{S}$, $71^{\circ}28'29.76''\text{O}$ y $32^{\circ}21'21.49''\text{S}$, $71^{\circ}26'27.77''\text{O}$ ubicadas sobre la línea de costa, proyectándolas hacia el continente hasta la vía panamericana-Ruta 5 que se extiende de sureste a norte, y hacia el océano hasta las 5 millas náuticas que corresponden al área de pesca artesanal; resultando de esta manera la delimitación del área que se observa en la Figura 13 con línea de color rojo.



Figura 13. Delimitación del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia usando Google earth

Desde el punto de vista de potencialidades para el desarrollo local, paisaje y medio ambiente, dentro del área de estudio delimitada se destacan 6 unidades fundamentales que se presentan en la *Figura 14* y se describen a continuación:

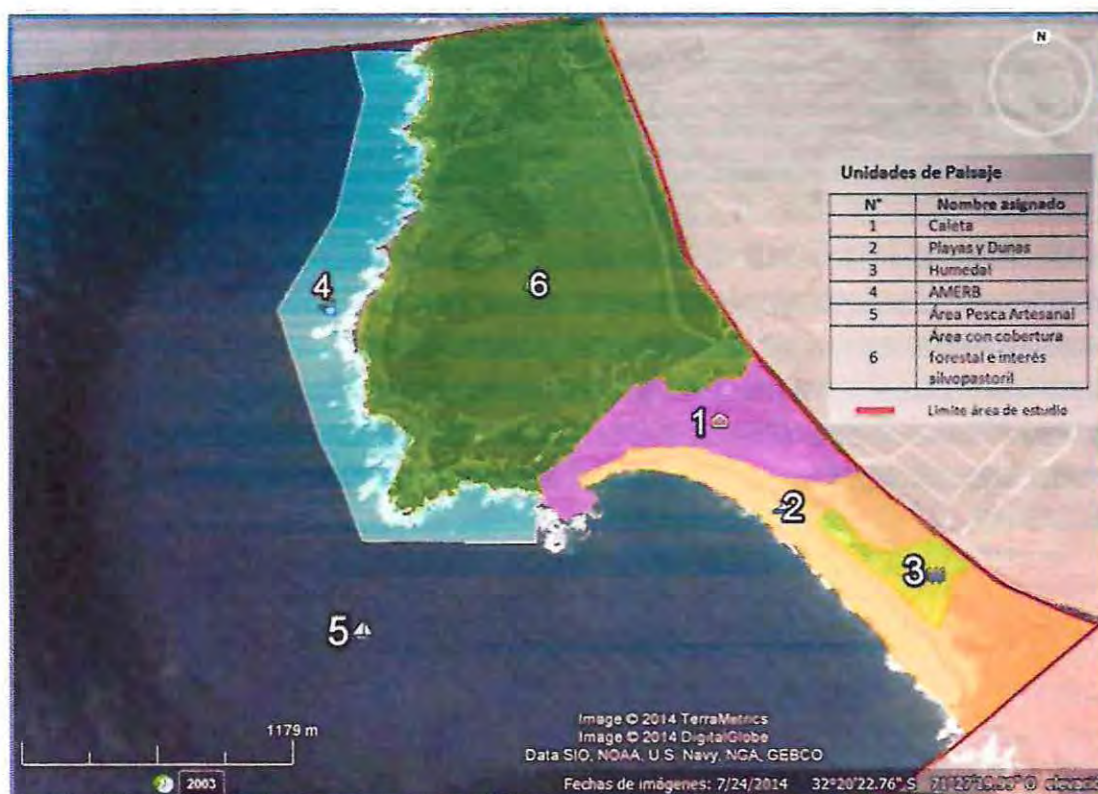


Figura 14. Identificación de Unidades de Paisaje desde el punto de vista de potencialidades para el desarrollo local y medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia fotointerpretado con Google earth

Unidad 1: Caleta. Es la porción del territorio donde se encuentra el asentamiento humano (Ver Figura 15), desarrollado a partir del área de zarpe y desembarque de la pesca artesanal, la cual actualmente cuenta con muelle y rompeolas. La Caleta como área poblada se caracteriza por pintorescas construcciones que sirven de vivienda a los pescadores y sus familias, cabañas de veraneo cuyos propietarios viven en otros centros poblados y otras construcciones usadas como locales comerciales. El área cuenta con equipamiento mínimo consistente agua potable rural, energía, Posta de primeros auxilios, Carabineros, almacenes de comestibles, agua potable, restaurantes y entretenimientos.



Figura 15. Vista General de la Unidad 1, Caleta de Pescadores Pichicuy desde distintos ángulos. Julio 2014

Fuente: Archivo de la Autora

Cabe destacar que la Caleta Pichicuy fue una de las ocupaciones en el Borde Costero en la que se aplicó la Ley N° 20.062 de 2005, también llamada Ley de Caletas, como parte de las recientes políticas de planificación y desarrollo territorial del país. Es un programa del Ministerio de Bienes Nacionales dirigido a los pescadores artesanales cuyas propiedades se encuentren en situación de ocupación irregular. Esta Ley posibilita transferir el dominio de terrenos fiscales a sus ocupantes, sean estas personas naturales o jurídicas, chilenas, que se encuentran dentro de la faja de 80 metros de ancho, medidos desde la línea de más alta marea de la costa (Ministerio de Bienes Nacionales, 2014).

La regularización de la Caleta se efectuó en el año 2010, entregándose títulos de dominio gratuitos (Ministerio de Bienes Nacionales, 2011, p.53), como una herramienta para mejorar la calidad de vida de las persona que viven en la Caleta, ya que les permite acceder a beneficios sociales como la pavimentación de calles, casetas sanitarias, asistencia crediticia de Indap, Fosis y Sercotec, subsidios habitacionales, forestales y de riego, entre otros. (Ministerio de Bienes Nacionales, 2014).

Unidad 2: Playas y Dunas. Nombre asignado en este estudio a la zona que corresponde al bien nacional de uso público, que comprende las siguientes franjas definidas en la Política de uso del Borde Costero:

Playa: Franja delimitada entre la línea de la más baja marea y la línea de la más alta marea. Terreno de Playa: Franja delimitada entre la línea de más alta marea y la línea trazada a 80 metros desde

dicha línea. Terrenos Fiscales: Franja posterior a la franja de terreno de playa, que corresponde a predios fiscales administrados por el Ministerio de Bienes Nacionales.

En la *Figura 16* se presentan imágenes de esta unidad que actualmente se usa como balneario y áreas de camping por ser playas resguardadas de vientos fuertes y aptas para baño y deportes acuáticos.



Figura 16. Vista general de la Unidad de Paisaje 2. Playas y Dunas

Imagen Superior: Franja de Playa. Imagen Inferior: Playa, terreno de playas y terrenos fiscales. Julio 2014.

Fuente: Archivo de la Autora

Unidad 3: Humedal. Corresponde al área de la desembocadura del Estero Huanquen, que no llega al mar, formando una laguna costera con características estuarinas (Ver *Figura 17*). Presenta una evidente eutrofización y características especiales desde el punto de vista ecológico y de biodiversidad, al ser un área de concentración de fauna silvestre.

Teniendo en cuenta que en el lugar se observa una valla informativa que indica que la propiedad fiscal donde se encuentra el humedal está concesionada a la Fundación Humedales, se realizó la consulta de la categoría de conservación del lugar y de acuerdo a información aportada por el Ministerio de Bienes Nacionales, SEREMI Valparaíso (2014), este humedal no tiene una declaración como tal, y no se encuentra bajo ninguna categoría de Conservación. Comunican que no existen estudios o diagnósticos conocidos por esta Secretaría Regional Ministerial y explican que La

Fundación Humedales presentó con fecha 6 de febrero de 2013 una postulación para que se le asignara en concesión de uso gratuito, el predio fiscal donde se ubica la laguna estuarina y el área aledaña, pero al no emitirse opinión del Consejo Regional de Valparaíso, acerca de su propuesta de conservación del lugar como humedal, no existe acto administrativo dictado a su favor. Aun así, informan que se emitió una autorización por parte de la Secretaría Ministerial de la época, a la Fundación Humedales para instalar una reja perimetral en el terreno fiscal individualizado como Lotes 7 y 8b del Plano V-3-1817 CU del Catastro Nacional de Bienes del Estado. El documento de Autorización y el plano en mención se presentan en Anexo 5.



Figura 17. Vista general de la Unidad de Paisaje 3, Área del Humedal y laguna estuarina formado en la desembocadura del Estero Huanquen.

En la vista inferior se observa el puente de la Panamericana Norte ubicado sobre la desembocadura. Julio 2014.

Fuente: Archivo de la Autora

Unidad 4: AMERB. Corresponde al Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos identificada por la Subsecretaría de Pesca como AMERB N°94/2000 de fecha 12 de octubre de 2000, que consta de un área de 189,16 Ha otorgada al Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos y Pescadores Artesanales de la Caleta Pichicuy, donde se autoriza la extracción de los recursos bentónicos consistentes en las especies *Concholepas concholepas* (Loco), *Fissurella latimarginata* (Lapa negra), *Fisurella cumingi* (Lapa rosada) y *Loxechinus albus* (Erizo) de acuerdo al Plan de Manejo aprobado.

En *Anexo 6* se presenta documento de aprobación del Proyecto de Manejo y Explotación para el Área de Manejo en mención y en *Figura 18* se muestra una vista de la superficie de la AMERB donde se hacen evidente las áreas rocosas que sirven de resguardo para para la fauna y flora marina.



Figura 18. Unidad de Paisaje 4. Porción de Superficie del Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos de la Caleta Pichicuy. Octubre 2014.

Fuente: Archivo de la Autora

Unidad 5: Área de Pesca Artesanal. Es el área que de acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura (Ley N° 18.892, de 1989) tiene reservada la Pesca Artesanal para realizar su labor, correspondiente a las primeras cinco millas desde la línea de costa hacia mar abierto.

Unidad 6: Área con cobertura forestal y de interés Silvopastoril. Corresponde a terrenos de propiedad privada en los que actualmente se encuentran plantaciones forestales y otros usos.

2.4. Zona de Influencia

En la *Figura 19* se identifican los polígonos considerados como Zona de Influencia del área de estudio, donde el principal territorio está conformado por la Cuenca del Estero Huanquen, debido a que una porción del área de estudio se constituye en la parte baja de cuenca, donde se encuentra la desembocadura del Estero Huanquen, lo que significa que la dinámica de la cuenca tal como el escurrimiento, los cambios de uso del suelo y las susceptibilidades del territorio muy probablemente muestren sus consecuencias en el área de estudio.

La Cuenca del Estero Huanquen es una cuenca costera que posee una extensión de 151 km², comprendida entre las coordenadas geográficas, los paralelos sur 32°11' y 32°21' y los meridianos oeste 71°17' y 71°27' en la V Región de Chile. La Longitud del cauce principal del estero asciende a 23 km desde el formativo más alejado. El régimen de la Cuenca es pluvial y el escurrimiento esporádico, condicionado a las precipitaciones de la faja costera (Niemeyer, s.f. p.300).

Entre las principales características para destacar, se tiene que en el interior de la cuenca, en un tributario del estero, se construyó un acumulador y una bocatoma de la cual se surte de agua la

Caleta Pichicuy, esta operación, suministro y distribución del agua potable están a cargo de la Junta de Vecinos de Pichicuy (Guzman & Pérez, 2006 p.118). También se destaca la existencia de áreas dedicadas a cultivos agrícolas y aunque a la fecha no se encuentran en funcionamiento faenas mineras, según el Catastro de Concesiones Mineras del SERNAGEOMIN, hay terrenos concesionados para explotación de minera de cobre dentro del área de la Cuenca.

Por otra parte, como área de Influencia también se deben mencionar dos Sectores aledaños a la Cuenca del Estero Huanquen, el primero es el sector conocido como "Punta Pichicuy" que drena parte de su escurrimiento en el Área de Manejo y explotación de Recursos Bentónicos de la Caleta y el segundo es el Sector de las Dunas de Longotoma que actualmente posee una concesión minera para la explotación de hierro.

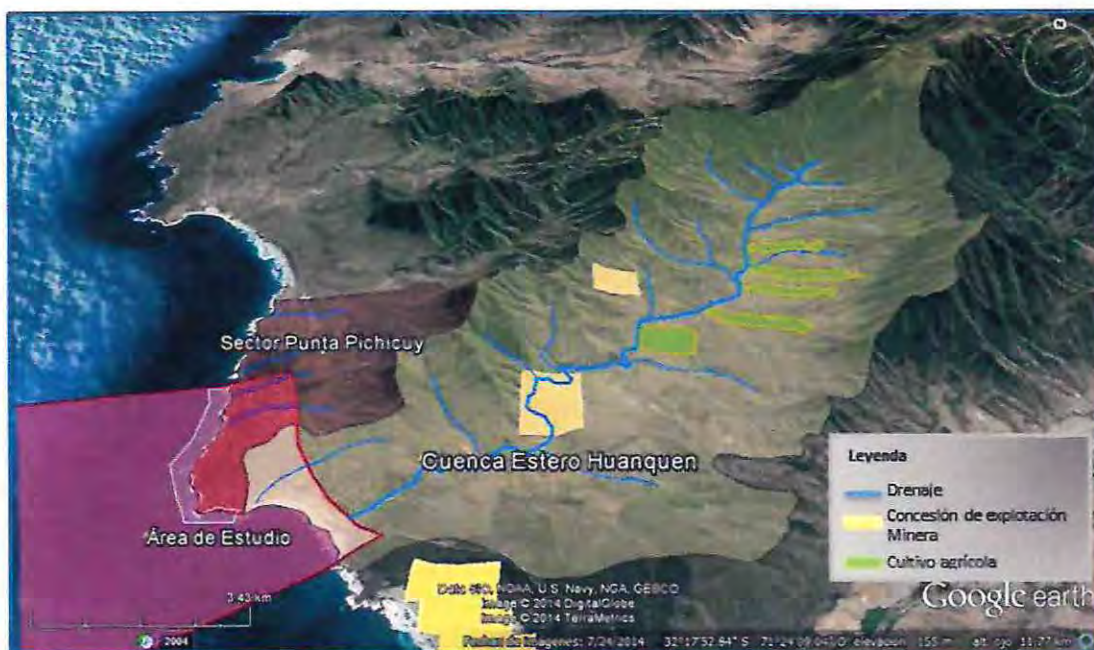


Figura 19. Zona de Influencia del Área de Estudio, principalmente conformada por la Cuenca del Estero Huanquen y el Sector Punta Pichicuy.

Fuente: Elaboración propia usando Google earth

2.3. Componente Natural

El paisaje natural está constituido por diversos factores físicos que conforman una unidad llamada Borde Costero, conformada por la línea de costa a lo largo de la localidad de Pichicuy, concordando con los límites políticos establecidos (Estero Huanquén por el sur y el roquerío Punta Doca por el norte).

Clima. De acuerdo a la clasificación del clima de Köppen-Geiger, el clima de la zona es Semiárido frío o templado (BSk). La temperatura media anual en Pichicuy se encuentra a 16.5°C. El mes más caluroso del año con un promedio de 20.6 °C es enero y el mes más frío con 12.6 °C en el mes de julio. A lo largo del año llueve poco, la precipitación anual es de 314 mm, el mes más seco es febrero con ausencia de precipitaciones, mientras que junio es el mes en que normalmente se registran la mayor cantidad de lluvia durante el año (Climate-data.org).

Geología. En su composición geológica está formado por un conjunto de sedimentos marinos y continentales constituidos por lutitas, areniscas y conglomerados, rocas ígneas, con sedimentos marinos y continentales, cuyas edades fluctúan entre el Mioceno Superior y Terciario Inferior. Los sedimentos marinos están restringidos al Jurásico y Cretácico Inferior distribuyéndose en el sector de la cordillera de la Costa y en la Frontera con Argentina en la cordillera de los Andes (Guzmán & Pérez, 2006).

Los depósitos eólicos y litorales corresponden a acumulaciones costeras bajo la forma de playas actuales y dunas, respectivamente; se ubican adyacentes a la franja costera y su desarrollo está directamente relacionado con los rasgos morfológicos actuales: es así como playas se desarrollan siempre al norte de puntas de acantilados, que crean bahías protegidas a los vientos noreste y de las corrientes costeras de dirección norte, privilegiando así las acumulaciones de arena, y siempre a las salidas de las vías de agua que aportan el material para la construcción de las playas. Las acumulaciones eólicas aparecen siempre al norte.

Suelos. Por ser sector netamente litoral, no se cuenta con superficie de suelos cultivables. Se encuentran extensas áreas desprovistas de vegetación, área de Playa, área urbana, pradera y matorrales. Los suelos presentan una pendiente de 0-15% de inclinación, con degradación moderada y baja susceptibilidad a la erosión. Según la taxonomía de suelos de Estados Unidos (USDA soil taxonomy, 1951) se reconocen los siguientes suelos:

Alfisoles: son suelos con buen grado de evolución, en la vertiente poniente de la Cordillera de la Costa, estos suelos se han desarrollados directamente a partir de roca granítica, presentando un fuerte incremento del contenido de arcilla en profundidad

Inceptisoles: suelos de desarrollo incipiente que forman inclusiones en roca, derivados de terrazas marinas altas y de relieve plano a ligeramente inclinado, de colores pardo rojizos asociados a otros con menor evolución

Hidrografía. La mayor parte de la red de drenajes del área de estudio la constituyen drenes de muy corto desarrollo alcanzando el mar de forma individual, pero tiene la influencia de la principal red hídrica del sector conformada por el Estero Huanquen, el que nace a partir de pequeñas quebradas y

afluentes menores, su curso corre a través de la cuenca homónima. No desemboca en el mar, creando la laguna estuarina de Pichicuy que es un ecosistema de gran importancia para el sector.

Oceanografía. Pichicuy presenta fondos submareales rocosos que brindan protección y resguardo a la fauna y flora marina. Su línea de costa presenta numerosos islotes, los que con baja marea quedan expuestos parcialmente. En profundidades menores el sustrato marino está compuesto por un fondo blando, aumentando la profundidad del fondo heterogéneo predominante al fondo duro.

El territorio se encuentra frente a la influencia de las corrientes de Humboldt y de Gunther, la segunda se desplaza de norte a sur y se caracteriza por su alta temperatura, alta salinidad y contenido de oxígeno muy bajo. Recorre por debajo de la corriente de Humboldt que transporta aguas frías, de baja salinidad y alto contenido de oxígeno disuelto, que mejora las condiciones para la vida marina.

El ascenso de las aguas subsuperficiales hacia la capa superficial, provocado por la corriente de Humboldt genera la formación de plancton que nutre una amplia variedad ictiológica. Esto produce una alta productividad del ecosistema marino existente frente a la costa y dentro de la zona económica. Las ricas zonas de surgencia dan origen a una diversidad de recursos disponibles para desarrollar la actividad extractiva artesanal.

Flora y Fauna. El listado detallado de especies de Flora y Fauna identificadas en la Caleta Pichicuy se presenta en el *Anexo 7* y a continuación se describen las principales características en cuanto a flora y fauna que exhiben los tres ecosistemas relevantes que conforman el lugar de estudio, con base en información de SUBPESCA (2010):

Litoral Arenoso: lo conforman, las playas, dunas y marismas, que son ecosistemas que se caracterizan por un alto grado de dinamismo, comprenden ambientes supramareales, intermareales y submareales.

Los animales que habitan en las playas de arena pueden clasificarse en tres grupos de acuerdo a su tamaño: la microfauna, de menos de 0,05mm, constituida por Protozoos; la meiofauna, de entre 0,05mm a 5mm, que incluye a Pulgas de Mar y juveniles de Machas, Almejas y Estrellas, principal fuente de alimentación para los otros organismos residentes y visitantes; y la macrofauna, que reúne a todos los animales de tallas mayores a 5mm, es decir, Jaibas, Navajuelas, Gusanos y Peces, entre otros.

Las áreas de dunas y marisma presentan principalmente una asociación vegetal: la comunidad del "suspiro", caracterizada por el Suspiro de Mar, la Mariposa del Campo y la Doca. Y aunque la asociación es pobre en especies y de baja cobertura vegetal, las plantas presentan una distribución espaciada, alta resistencia a la salinidad y tolerancia a las fluctuaciones de humedad.

Cabe destacar que en las dunas de Pichicuy se encuentra el género *Leucocoryne*, endémico de Chile, conocido con el nombre común de Huilli. Específicamente en el área de estudio se reconoce el ecotipo Pichicuy-Quintero (Guzman & Perez, 2006, p.63) Además, identificada en el presente estudio, se destaca la presencia de la especie de planta halófila *Sarcocornia sp*, en forma silvestre, formando parches de vegetación monoespecífica sobre dunas jóvenes o en asociación con otras especies, haciendo parte de la colonización vegetal de dunas más antiguas (Ver Figura 20).

La vegetación dunaria constituye un hábitat propicio para varios insectos, crustáceos y arácnidos, conformando así un micro ecosistema dinámico y frágil por su permanente movilidad, se resalta la presencia de un tipo de Escorpión chileno *Bothriurus Pichicuy* que se extiende en las costas desérticas de Chile (Guzman & Perez, 2006, p.68) y coleópteros como el Escarabajo y la Chinita. También reptiles como la Lagartija Lemniscata y la Culebra Cola Larga.



Figura 20. Formaciones de *Sarcocornia sp* en la Caleta Pichicuy.

(Izq) En parches monoespecíficos sobre una duna joven. (Der) Asociada con otras especies sobre una duna mas antigua
Fuente: Archivo de la Autora

Litoral Rocoso y ecosistema marino: Los ecosistemas rocosos, a diferencia de los arenosos, se caracterizan por tener vida en gran abundancia y diversidad. Una de las razones de ello es que la estabilidad del sustrato ofrece variadas alternativa de hábitat: grietas, cuevas y pozas son parte de los refugios más demandados. La zona intermareal está compuesta por especies residentes, que pasan toda su vida en este ambiente (Lapa y Jaibas) y transitorias, que visitan la zona intermareal en periodos de marea alta y/o en épocas reproductivas, habitando la mayor parte de su ciclo vital en la zona submareal. Tal es el caso de Locos, Erizos y Estrellas de Mar.

El ambiente submareal de la localidad Pichicuy está dominado hasta los 15-30 m de profundidad por extensas praderas de Huiro Palo (Vásquez et al, 2008 p.8) y habitan especies como Caracol tégula, Picoroco y Piure. Además, el fondo rocoso es un hábitat propicio para las algas. En la Costa Central de Chile pueden encontrarse 47 especies, de las cuales se comercializan 17 y en el área de estudio se destacan el Cochayuyo, Huiro, Huiro Negro, Huiro Palo y Huiro canutillo.

Los peces representan uno de los componentes más abundantes de este ecosistema, ya que esta zona constituye una rica fuente de alimento y refugio para estos. Entre las especies icticas presentes en Pichicuy se destacan el Lenguado, Jurel, Pejegallos, Palometa, Cojinoba, Bilagay, Merluza, Pejeperro, Rollizo, Cabinza, Corvina, entre otros.

Entre las aves del litoral rocoso se destacan el Pilpilén, el Churrete Costero, Gaviotín Monja, la Gaviota Dominicana, el Pato Lile y el Piquero

Humedal: En este ecosistema se pueden mencionar de menor a mayor tamaño, a las algas microscópicas que forman el fitoplancton, compuesto por algas azules (llamadas Cianobacterias), Peridineas, Diatomeas y algas verdes, entre otras. Luego se encuentran las plantas flotantes, como la Flor de Pato y la Lenteja de Agua, a las que le siguen las hidrófitas, poseedoras de largos tallos con el que se aferran al sustrato, como el Sombrero de Agua.

En el límite con el ambiente terrestre, se encuentran diferentes tipos de musgos cuya función es absorber la humedad del suelo y evitar su degradación; en la orilla, especialmente en los ambientes dulceacuícolas, suele haber pajonal compuesto por Totoras, Juncos y Junquillos. Más hacia fuera del humedal generalmente se encuentra cobertura herbácea de Manzanilla, Suspiro de Mar y plantas de mayor tamaño como el Palo Colorado.

Es también en estos sitios hacia fuera del humedal que se destaca la presencia de la especie vegetal halófila ***Sarcocornia sp*** asociada con otras especies (Ver Figura 21).

En la laguna estuarina formada por la desembocadura del Estero Huanquen se reporta la presencia de especies icticas como Pejerrey Chileno (*Odontesthes mauleanum*), Gambusia (*Gambusia affinis*) y Lisa (*Mugil cephalus*) y constituye un área de descanso y alimentación de áreas marinas residentes y migratorias, tales como, Playero blanco, Rallador, garza blanca y Gaviota de Franklin. También al sector llegan aves escasas a escala nacional como son el águila pescadora y el halcón perdiguero (Guzmán & Pérez, 2003 p.94).



Figura 21. Flora y fauna del Humedal formado por la desembocadura del Estero Huanquen.

(Izq) Presencia de *Sarcocornia sp.* en la orilla de la laguna estuarina. (Der) Garza blanca en medio del cuerpo de agua
Fuente: Archivo de la Autora

2.5. Componente Social y Población Objetivo

La Localidad de Pichicuy posee una población de 614 habitantes que corresponden al 2% del total de la Comuna de la Ligua, existiendo 195 familias (Guzman & Perez, 2006, p.121). La población residente generalmente se ubica en la parte alta de Pichicuy y en la Caleta en forma estable, mientras que en la zona de Playa se localiza la población esporádica, la cual tiene un incremento sustancial durante los meses de enero, febrero y marzo.

De acuerdo al Departamento de Desarrollo Social de la Municipalidad de La Ligua (2005), en Pichicuy el 51,6% de la población son hombres y el 48,4% son mujeres. Además registra que 457 personas son mayores de 15 años, constituyendo este grupo la potencial fuerza de trabajo del área de estudio.

La comunidad que se asienta actualmente en la Caleta Pichicuy basa su desarrollo en dos actividades básicas como son la Pesca Artesanal y el Turismo Estival, siendo la pesca la que más empleos genera.

La categoría ocupacional predominante en la población es la de artesanos. En cuanto al tipo de ocupación se destacan: trabajadores no calificados, técnicos y profesionales de nivel medio, profesionales calificados, científicos, entre otros.

Dentro de la Pesca Artesanal, se destaca como importante actividad productiva, la recolección de algas, y dentro de esta, existe un subgrupo de recolectores de orilla u orilleros.

En lo que se refiere a la actividad turística, esta se desarrolla principalmente en temporada de verano en donde la Caleta se convierte en el esperado destino de cientos de familias, que llegan a hacer uso de segundas viviendas, cabañas y zonas de camping habilitadas por la comunidad a la orilla del mar. También existe turismo ocasional de fines de semana y feriados, pero con mucha menor proporción de visitantes en comparación a la temporada estival.

Con respecto a los principales actores y gobernanza local, se destacan, entre otras, las siguientes organizaciones gubernamentales en el área de estudio:

- *Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA)*: institución responsable de hacer efectiva la política pesquera establecida por las autoridades competentes.
- *Bienes Nacionales*: encargado de la regularización de propiedades en el borde costero.
- *Gobernación marítima*: la Armada de Chile posee la jurisdicción territorial de las actividades que se realizan en el borde costero. La máxima autoridad marítima del lugar es el Alcalde de

Mar que es un comunero designado por la Marina, quien se encarga de fiscalizar los espacios y actividades de pesca, haciendo cumplir las estipulaciones de la ley vigente, atendiendo además a reclamos en menor grado.

- *Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP)*: orientado a generar el desarrollo de la Agricultura familiar campesina, lo cual se materializa en proyectos productivos potencialmente rentables y sostenibles.
- *Servicio de Cooperación Tecnológica (SERCOTEC)*: su función es apoyar iniciativas de mejoramiento de la competitividad de las micro y pequeñas empresas.

Entre las organizaciones sociales establecidas y en funcionamiento, que conforman los gobiernos de la Caleta se destacan:

- *Sindicato de Pescadores*: Constituido desde 1988 con reformulación de estatutos en el año 2003, tiene el nombre de "Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos, Pescadores artesanales y actividades de Caleta Pichicuy sin N°, comuna de la Ligua, Provincia Petorca, Quinta Región" Hace parte de la entidad gremial Confederación Nacional de Federaciones de Pescadores Artesanales de Chile_CONFEPACH que buscan mejorar las condiciones de trabajo y calidad de vida en el mar.
- *Sindicato de Algueros*
- *Comité de Vivienda*
- *Centro de Madres*
- *Club de Adulto mayor y adelanto*
- *Club de Surf Marmola*

Como población objetivo del presente estudio, se involucra directamente a los miembros de los Sindicatos de Pescadores y Algueros y a sus familias, pero evidentemente al estudiar alternativas de desarrollo local, se busca que los beneficios idealmente se vean reflejados en todos los miembros de la comunidad y habitantes de la Caleta.

CAPITULO 3. ANÁLISIS DE ESCENARIOS EN BUSCA DE ALTERNATIVAS DE DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA EN LA CALETA PICHICUY

Se presentan en este Capítulo las principales características técnicas, económicas, sociales y ambientales de tres (3) Escenarios que responden a la situación actual y a alternativas de diversificación Productiva en la Caleta Pichicuy, como elementos de análisis para su posterior comparación y escogencia de escenario más óptimo.

3.1. Escenario actual: Pesca artesanal y Turismo

3.1.1. Descripción de la Actividad Productiva.

Pesca Artesanal. La Caleta Pichicuy se encuentra dentro del 48% de las caletas tipo B a nivel nacional. De acuerdo a la clasificación de Caletas Pesqueras Artesanales de la SUBPESCA, el tipo B significa que es una caleta de desarrollo normal *"con actividad permanente; utilizada sólo por los pescadores; baja migración de pescadores; actividad y extracción monoespecífica; presencia sólo de botes; participación relativa regional de entre un 30% y un 75% en desembarque, pescadores y embarcaciones, tanto de botes como de lanchas; localización rural; acceso natural; actividad nula y relación negativa con el turismo; comercialización local e individual; organización débil; con explanada y paños construidos; con una sede, electricidad y comunicaciones; con amplia capacidad de espacio"*.

El principal método de extracción de recursos ícticos es el enmalle y de recursos bentónicos es el buceo, aunque se utilizan diversos sistemas de extracción como: Cerco, Arpón, Espinel, Línea de mano, araña, trampas, curricán poteras, trampa tubo.

En la localidad de Pichicuy, toma importancia la extracción de algas en cuanto al número de usuarios que se dedican a esta actividad y se concentra en el abastecimiento de materia prima como alimento para el centro de cultivo de abalón localizado cercano al sector

El desembarque artesanal de la Caleta Pichicuy entre los años 2009 y 2013 se presenta en el *Cuadro 7* de acuerdo al Lugar de extracción de los recursos y al grupo de especies extraído.

En este se hace evidente que el principal recurso que se extrae en la caleta son las algas (ver *Figura 22*) con un comportamiento histórico diferente dependiendo del lugar de extracción, ya que en el área de manejo se observa una reducción significativa del desembarque de algas entre el 2011 y 2013, hasta llegar a una reducción del 79% en el último año. Mientras que los desembarques del recurso algar en el área de pesca artesanal presenta una tendencia al aumento en los últimos 5 años. En cuanto a la recolección en orillas de este mismo recurso, SERNAPESCA cuenta solo con datos a partir del 2012, mostrando poca variación entre los dos años de registro.

En segundo lugar, en cuanto a la cantidad de extracción por grupo de especies, se encuentran los peces, siendo fluctuante entre el rango de las 29 a 37 ton al año. Los Moluscos y el Erizo (Equinodermo) se caracterizan por presentar alta variación en los desembarques, evidenciando también escasez total del recurso durante algunos años.

Cuadro 7. Desembarque Artesanal en toneladas Caleta Pichicuy entre los años 2009 y 2013.

Lugar de extracción	Grupos de especies	Toneladas				
		2009	2010	2011	2012	2013
Área de Manejo	Algas	189,362	1225,63	318,552	231,624	48,657
	Moluscos	5,046		6,405	0,095	2,863
	Equinodermos	8,177	0,776	0	7,37	0
Área pesca Artesanal	Peces	37,093	27,901	31,074	36,686	29,024
	Algas	137,046	201,969	708,098	956,115	1409,454
	Moluscos	2,059	1,138	156,186	8,445	16,403
	Crustáceos	16,394	3,496	3,514	9,086	9,945
	Equinodermos	0,206	0	0	2,458	10,824
	Otro	0,09	0,35	0,21	0	0,03
Recolección de orilla	Algas	0	0	0	807,82	762,428

Fuente: SERNAPESCA, 2014.

Teniendo en cuenta la importancia del recurso algar en la actividad pesquera artesanal de la Caleta Pichicuy, se destaca la siguiente información:

La especie que presenta mayor cantidad de toneladas en desembarque según SERNAPESCA (2014) es el Huiro Palo (*Lessonia trabeculata*), exhibiendo un total de 1.429,54 toneladas desembarcadas en el año 2013, coincidiendo con lo indicado por Vásquez *et al* (2008) referente a que el ambiente submareal de la localidad Pichicuy está dominado hasta los 15-30 m de profundidad por extensas praderas de esta especie (Vásquez, 2006, p.8).

El arribo de algas a la costa en los varaderos ocurre durante el año con un volumen de biomasa varada que oscila entre 0,38 y 0,85 kilogramos por m², mientras que la cosecha de algas produce entre 0,25 a 0,73 kilogramos por m² durante el año.

En cuanto a los recursos extraídos conformados por peces, moluscos, crustáceos, equinodermos y otros, estos son comprados por el público que llega a la Caleta, a quienes se les vende el pescado de menor calidad (cabinza, sierra, cabrilla, pescada, etc.), mientras que el pescado de mayor calidad como el lenguado, corvina, cojinova, congrio y las jaibas, son vendidos a comerciantes externos pertenecientes a supermercados, hoteles, entre otros.

La llegada de turistas en verano favorece la entrada de dinero por concepto de venta de pescados en la misma caleta, lo que permite subir los precios.

Las rentas que perciben los pescadores, por efecto de la extracción de especies, no alcanzan para el sustento familiar, por lo que las mujeres deben buscar otro tipo de ingresos durante año. Es por esto, que las esposas de pescadores tienen el derecho a vender los productos del mar en módulos instalados en la caleta. Estos módulos son seis y se sortea su cupo periódicamente.



Figura 22. Recurso Algar desembarcado en la Caleta Pichicuy.

(Arriba) Cargue de camión con Huiro Palo (*Lessonia trabeculata*) para su transporte y comercialización (Abajo) Secado de Huiro negro (*Lessonia nigrescens*). Fuente: Archivo de la Autora Oct/2014

Turismo. El turismo es una importante fuente de ingreso en el periodo enero – marzo. El Balneario posee 4 restaurantes y diversos locales comerciales de entretenimiento y juegos y durante el periodo estival se realizan diversas actividades económicas en torno al balneario, como paseos en lancha por el litoral, arriendo de caballos y algunos festivales itinerantes que convocan gran cantidad de visitantes.

Las personas que visitan el balneario son principalmente de procedencia nacional concentrándose en mayor número los turistas santiaguinos, quienes arriban a la zona y se instalan ya sea en cabañas de veraneo, en casas particulares arrendadas o en la zona de camping que es administrada por la Junta de Vecinos de la Caleta y cuenta con los servicios básicos de agua, luz, duchas y baños.

3.1.2. Elementos de Análisis Económico

Para las actividades de Pesca Artesanal y Turismo, que conforman la situación actual de la Caleta y a su vez la Alternativa 1 del presente estudio, se presentan las más importantes características económicas para tenerse en cuenta en el análisis de la alternativa.

En cuanto a la Pesca artesanal:

- Los canales de comercialización de los recursos extraídos en la Caleta Pichicuy son la venta directa al público y a la comercializadora o a través de intermediarios que luego los venden a hoteles, restaurantes y supermercados (Guzman & Perez, 2006, p.106).
- Los precios de comercialización de los recursos son fijados según el mercado actual y según la magnitud de captura. Es preciso mencionar que la venta de los recursos es de bajo precio debido a que la pesca se debe vender en el transcurso del día, ya que, no se cuenta con bodegas refrigeradas para mantener el recurso en buenas condiciones y además no existe proceso alguno del producto, algunas veces es fileteado, pero casi siempre es vendido tal como se extrae.
- Con datos suministrados por SERNAPESCA en respuesta a solicitud formal de información pública, es posible hacer un análisis del Comportamiento de los Ingresos económicos de la Caleta Pichicuy basado en los desembarques registrados para esta durante los últimos 5 años, lo cual corresponde al periodo 2009 - 2013, y teniendo en cuenta para estos mismos años, los precios transados en playa que contempla el anuario estadístico de pesca que publica la entidad.

En la *Figura 23*, de forma general es evidente la variación que presentan los ingresos de la Caleta, dependiendo del año y del mes del año, encontrándose que los meses de enero, septiembre, octubre y diciembre casi siempre exhiben los mayores ingresos, lo que concuerdan con la mayor cantidad de desembarques registrados y por ende a la mayor disponibilidad de recursos. Los ingresos más bajos por año, casi siempre coinciden con los meses de invierno, donde la disponibilidad de recursos y las agrestes condiciones climáticas dificultan el desarrollo de la pesca artesanal.

Es así como en esta grafica se puede observar con claridad lo que los pescadores llaman "tiempo bueno y tiempo malo", o la incertidumbre de la actividad pesquera artesanal, lo cual se aplica tanto en un análisis mes a mes, como en un análisis multianual, por ejemplo, para el periodo analizado, el año 2011 fue un "año malo" mostrando ingresos que no superaron los 20 millones de pesos en los doce meses del año, mientras que la mayor parte de los meses del año 2012 se lograron ingresos por encima del promedio, lo que lo significa que fue un "un año bueno" al menos para el periodo analizado.

Aunque no siempre coincidan con la mayor cantidad de toneladas desembarcadas, el verano y la Semana Santa son las fechas en las que los pescadores tratan de ahorrar para el invierno (que es el periodo más largo de "mar malo") aprovechando la demanda de pescado y mariscos del mercado y por los altos precios de venta que se manejan.

También es importante analizar el comportamiento del ingreso económico de la pesca artesanal, según el lugar de extracción de los recursos, mostrándose en la *Figura 24* que el área de pesca artesanal es la que jalona los ingresos durante los tres últimos años, ante una evidente caída de los ingresos por recursos extraídos del Área de Manejo_ AMERB después del 2010, año en el que se observa un considerable ingreso económico debido a una extracción y comercialización masiva de Huiro Palo, que pudo tener consecuencias negativas en la regeneración del recurso en los años posteriores. En cuanto a la recolección de orillas solo se puede observar que los ingresos percibidos por este lugar de extracción disminuyeron del año 2012 al 2013, al carecer SERNAPESCA de registros de años anteriores.

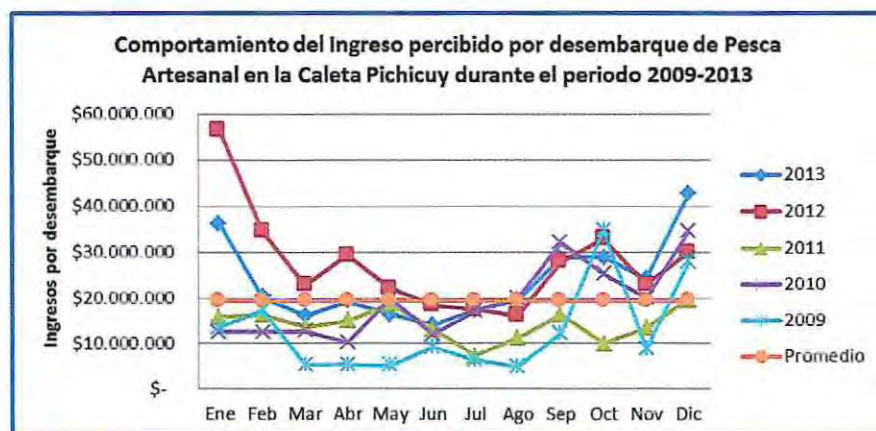


Figura 23. Comportamiento del Ingreso económico percibido por desembarque de Pesca Artesanal en la Caleta Pichicuy durante el periodo 2009 – 2013.

Fuente: Elaboración propia con datos de SERNAPESCA (2014).

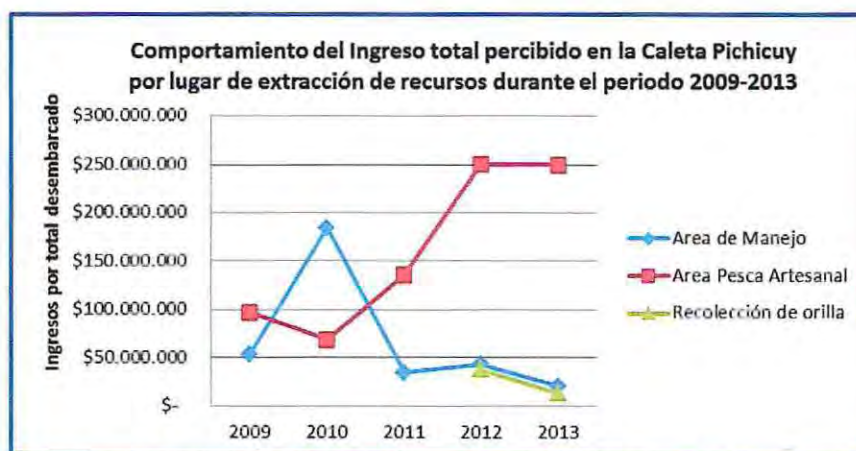


Figura 24. Comportamiento del Ingreso económico percibido en la Caleta Pichicuy por lugar de extracción de recursos durante el periodo 2009 – 2013

Fuente: Elaboración propia con datos de SERNAPESCA (2014)

- Para el análisis de **Egresos económicos** de la Caleta en general, es necesario un estudio económico detallado, debido a que actualmente no se cuenta con registros históricos de egresos que contemplen elementos como número de viajes, tipo de embarcaciones, mantención de embarcaciones y utensilios de pesca y los principales costos fijos de la actividad pesquera artesanal como lo son el combustible de las embarcaciones (Cerdeña, 2014 estima los costos por día de operación entre \$162.000 y \$217.000, dependiendo del tipo de bote), hielo para mantener en buenas condiciones los pescados y mariscos (según datos aportados por pescadores artesanales, la compra de hielo puede constituirse en aproximadamente el 40% de los gastos fijos de una faena de pesca) y carnada.

Los Sindicatos presentes en la Caleta solo manejan una relación de egresos de la entidad jurídica, con base a los ingresos constituidos por la cuota que cada socio debe cancelar por concepto de impuesto fiscal. De esta base se contemplan los egresos correspondiente a sueldos de la secretaria del sindicato, cuidador nocturno, pago a camión recolector de basura, mantención del sindicato y módulos de venta al público, gastos extraordinarios, entre otros.

En cuanto al Turismo:

- Por ser un Turismo estival, el desarrollo la actividad está limitada a los 3 meses de verano que son enero, febrero y marzo.
- Al no poseer la Caleta una infraestructura turística afianzada, el Ingreso económico por la actividad, se basa principalmente al alojamiento de turistas en cabañas, casas de los mismos pobladores o arriendo de sitios para camping. En segundo lugar, los ingresos son favorecidos por la alta demanda que se genera en los 4 restaurantes y los pocos locales comerciales que se encuentran en la caleta. Y por último, pero no menos importantes, se encuentran las actividades turísticas como festivales, deportes náuticos, paseos en lancha y paseos a caballo por la playa.
- La zona de Camping que se habilita en la Caleta crea 53 empleos esporádicos para la población residente, cuyo trabajo consiste en mantener el camping en buenas condiciones.

3.1.3. Elementos de análisis Social

Al ser una población básicamente conformada por pescadores artesanales, la comunidad de la Caleta Pichicuy carga con un gran carácter simbólico e inmaterial representado en tradiciones y oficios de artesanos que arraiga la población con el mar, debido a que les provee el sustento para vivir. Esta

relación hombre – mar, como en la mayoría de comunidades de pescadores artesanales, se constituye el principal pilar socio-cultural a tenerse en cuenta en el desarrollo de la comunidad.

Los progresivos cambios positivos y negativos que se han venido presentando desde 1989 con la aparición de la Ley general de Pesca y acuicultura, la pérdida de libertad de pesca o el agotamiento del recurso pesquero, provocan sentimientos de crisis en este hombre de mar, en sus pensamientos respecto al futuro de su oficio o sector artesanal.

Entonces se hace evidente las precarias adaptaciones culturales a los riesgos e incertidumbres que presenta la comunidad, destacándose la falta de pluralismo ocupacional durante todo el año, el cual busca disponer de otra fuente de ingresos constante que ayude a paliar la situación económica cuando la pesca no es productiva. Es por esto que la comunidad se ve fuertemente golpeada cuando el *“mar está malo”* y va causando el deterioro paulatino de la calidad de vida y la carencia manifiesta de servicios básicos, lo cual afecta fuertemente la autoestima de los individuos y la capacidad de plantearse desafíos de largo plazo.

En sondeo realizado por Madrid (2014, p.92) en la Caleta Pichicuy, sobre la satisfacción de los pobladores sobre sus medios de sustento, estos manifiestan que sienten que la pesca es una actividad que está en declive, porque no permite tener los ingresos esperados en relación al esfuerzo invertido y la cantidad de recursos en las capturas. Y en cuanto al turismo, a pesar del potencial, dicen que la gestión es deficiente ya que playas cercanas como Papudo y Zapallar son más conocidas y por ende, más visitadas.

Sea por esta inconformidad con sus medios de sustento o por la falta de oportunidades de estudio al no contar con liceo en la zona, gran parte de la población joven que habitaba en la caleta ha tenido que emigrar. Estos desplazamientos generalmente son hacia la Ciudad de La Ligua, Quillota, Viña del Mar y Valparaíso.

Por otra parte se destaca que la organización de la Comunidad de Pichicuy en Sindicatos de Pescadores Artesanales, Sindicato de Algueros, Junta de Vecinos, entre otros, es un reflejo de que está consciente de los cambios provocados en su sector productivo, y que ante éstos deben adaptarse e ir modificando pautas junto con los cambios del contexto, pero con una identidad bien consolidada, que sabe cuáles son sus tradiciones, lógicas e ideales a seguir, y que si los tiempos cambian ellos también deben hacerlo, pero siempre y cuando estos cambios sean parte de su voluntad y no por una obligación externa.

3.1.4. Elementos de análisis Ambiental

Sobreexplotación y agotamiento de Recursos Hidrobiológicos (En Unidad de Paisaje 5). La Caleta Pichicuy no escapa a la disminución de la biodiversidad, que afecta las aguas marinas chilenas (Castro & Alvarado, 2009 p.11). En parte, esto responde al Cambio Climático Global, que de acuerdo a lo expuesto por la FAO (2012, p.86), a escalas temporales intermedias, los factores de estrés fisiológico y los cambios fenológicos inducidos por la temperatura tendrían repercusiones en los procesos de reclutamiento y por consiguiente en el índice de abundancia de muchas poblaciones marinas y acuáticas.

Lo anterior sumado a la sobreexplotación de algunos recursos pesqueros por parte de la pesca industrial y artesanal hace que el agotamiento y extinción de varias especies parezca ser inminente. Buscando evitar este panorama se implementan las Vedas biológicas, vedas extractivas y vedas extraordinarias, que son actos administrativos, establecidos por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura _SUBPESCA, por medio de los cuales se prohíbe la captura o extracción de un recurso hidrobiológico en un área determinada por un espacio de tiempo. Pero no siempre son una garantía de conservación de los recursos, por ejemplo en cuanto a las vedas biológicas, que generalmente están orientadas a regiones específicas, muchas veces por la variabilidad de las zonas, algunos pescadores o mariscadores observan que esta veda no coincide con la fase del ciclo reproductivo de la especie en que ella debería ser efectivamente protegida. De este modo, en algunos casos, la veda no sólo no tiene legitimidad a ojos de los pescadores y mariscadores, sino que no ejerce su efecto protector real sobre la especie, pues al ser percibida como claramente "irracional", se la evade con prácticas decididamente ilegales. En otros casos la evasión simplemente responde a una lucha abierta por la sobrevivencia, ya que los pescadores deben anteponer el sustento económico familiar y echar por tierra el lento trabajo de creación de conciencia respecto a una explotación racional del recurso, lo que en la práctica, desafortunadamente convierte a la veda en un mecanismo inútil o una simple formalidad (De Laire, 2002, p.150).

En cuanto al Recurso Algar específicamente, el cual constituye la mayor cantidad de toneladas desembarcadas en la Caleta Pichicuy, es preocupante que la alta demanda esté desencadenando una explotación masiva del recurso sin tener en cuenta criterios de cosecha como mantenimiento de densidad mínima, entresacado de individuos adultos y extracción de plantas completas para generar espacios para propágulos que garanticen la consecuente renovación de las praderas. La sensibilización de los alqueros y la efectividad en los controles para que se realice una cosecha adecuada, no solo son la clave para la sostenibilidad productiva del recurso, sino que minimizarían las alteraciones del ecosistema marino y el borde costero de la Caleta.

"Las praderas de algas influyen fuertemente los flujos tróficos en el medioambiente bentónico. El detritus algar exportado desde las praderas contribuye a un importante origen de alimento para las comunidades animales de fondos intermareales duros. La transferencia de grandes cantidades de fragmentos de algas desde las praderas submareales hacia la costa ha sido considerada como el

principal origen de alimento, estructurando y manteniendo las comunidades macrofaunales que habitan las playas de arena. Bajo ciertas condiciones los recursos marinos son transportados hacia la costa. Durante eventos de marejadas, las algas son arrancadas y varan en la costa, lo que atrae un gran número de vertebrados terrestres carroñeros” (Thiel et al, 2007).

Degradación del hábitat estuarino (En Unidad de Paisaje 3). La ausencia de estudios de caracterización del humedal formado por la desembocadura del estero Huanquen y por ende la falta de concientización y difusión de la importancia ecológica que posee, minimiza las posibilidades de conservación del lugar, sobre todo en temporada turística donde la afluencia de personas en la caleta aumenta el tránsito sobre las comunidades vegetales que circundan el humedal, la presencia de microbasurales, disposición de residuos en la laguna y contaminación acústica, que deterioran los elementos del paisaje y alteran las condiciones naturales propias del ecosistema generando la emigración de aves y otras especies de fauna.

Modificación del Paisaje con disminución de atractivo turístico (En Unidad de Paisaje 2). La ausencia de planificación costera en la Caleta y la carencia de control y regulación del turismo en temporada estival gatilla la modificación del paisaje con la aparición de campamentos en sitios no autorizados, circulación ilegal de vehículos motorizados en playas y dunas, presencia de microbasurales, presencias de moscas y proliferación de plagas, que deterioran los espacios naturales y los principales atractivos turísticos de la Caleta.

3.2. Alternativa 1. Agricultura con Agua de Mar: Cultivo de *Sarcocornia sp* en terreno de playa

Haciendo referencia a los fundamentos y antecedentes descritos en el Numeral 1.3 del presente documento, se plantea como Alternativa de diversificación productiva, el Cultivo de la planta halófila *Sarcocornia sp* en terreno de playa de la Caleta Pichicuy, teniendo en cuenta las siguientes particularidades:

- *Sarcocornia sp.* tiene diversos usos y potencialidades (descritos en el Numeral 1.3.2) que la constituyen en una fuente de productos posibles de comercializar y en la que se podría basar una actividad productiva sustentable.
- Existen casos de éxitos en numerosas experiencias a nivel internacional y recientes experiencias nacionales (Numeral 1.3.3) en las que el Cultivo de esta planta halófila ha obtenido buenos resultados y que han servido para dar a conocer sus bondades, ampliar la demanda y fomentar el mercado de sus productos.
- Se identificaron poblaciones naturales de la especie en el área de estudio (ver Numeral 2.3) indicando esto, que se encuentra dentro de su área de distribución natural y que por tanto el

territorio posee las condiciones adecuadas para su desarrollo. Además dichas poblaciones pueden ser fuente de semillas o material vegetal para la reproducción en condiciones de cultivo.

- El área de estudio cuenta con recursos naturales tales como agua de mar y dunas de arena y disponibilidad de recursos humanos, que son requerimientos fundamentales para la actividad productiva.
- Por ser un proyecto productivo innovador con miras a la sustentabilidad económica, social y ambiental, que puede replicarse en otras áreas del extenso borde costero del País para diversificar su uso, es posible postular para la obtención de recursos económicos proveniente de entidades públicas o privadas que ayuden a solventar la inversión inicial necesaria para la implementación.

3.2.1. Descripción de la Actividad Productiva.

Objetivo del Cultivo

Conservando la tradición artesanal de los pobladores, respetando la vocación pesquera y turística de la Caleta y con la finalidad de causar la mínima alteración del paisaje y los ecosistemas presentes en el área de estudio, se propone la implementación de un cultivo a pequeña escala, inicialmente una hectárea de la especie *Sarcocornia* sp. con el fin de obtener espárragos para el consumo humano como vegetal gourmet, que podrían ser comercializados como producto fresco o en conservas, en supermercados o restaurantes de ciudades cercanas, tales como Viñas del Mar, Valparaíso, Santiago y otras ciudades intermedias.

Terreno viable para la implementación del cultivo y su condición actual

El terreno seleccionado se encuentra dentro de la Unidad de Paisaje 2 (Playas y Dunas), más específicamente dentro de la zona de predios fiscales administrados por el Ministerio de Bienes Nacionales que se sitúa posterior a la franja de terreno de playa (Ver Figura 02 referente a la definición de Borde Costero en Chile, Numeral 1.1).

El área a la que se hace referencia se ubica en las coordenadas 32°20'42.62"S, 71°26'48.84"O; posee una extensión de 1,2 hectáreas, actualmente baldías y dentro del Plano Fiscal V-3-1817 C.U de la Unidad de Catastro del Ministerio de Bienes Nacionales (Anexo 8), corresponde a una porción de la propiedad fiscal identificada como Lote 6. La imagen satelital del Terreno enmarcado dentro de la propiedad fiscal mencionada se presenta en la *Figura 25*.

Con el fin de conocer la vocación del territorio y los usos permitidos del mismo, se consultó el Plan Regulador Comunal de la Comuna de La Ligua y el Plan Intercomunal de Valparaíso – Satélite Borde Costero Norte, encontrando solo en este último información útil, debido a que la Comuna de La Ligua carece de Plan Regulador Comunal actualizado.

El Plan Intercomunal de Valparaíso – Satélite Borde Costero, muestra que el terreno seleccionado se ubica dentro de la Zona de Expansión Urbana 3 (ZEU-3) que dentro de sus usos permite actividades productivas agropecuarias y agroindustriales de carácter inofensivo, lo cual hace posible la implementación del Proyecto en esta zona.

En cuanto a la disponibilidad del terreno, se consultó al Ministerio Bienes Nacionales – Secretaría Regional Ministerial de Valparaíso y este aclaró que la venta del terreno no está permitida, por lo tanto, para el uso del terreno con fines productivos es posible hacer una solicitud de concesión de tipo onerosa por un tiempo mínimo de 10 años. En el Anexo 9 se presenta en que consiste, quien puede solicitarla y los requerimientos y trámites para el otorgamiento de una Concesión Onerosa.



Figura 25. Ubicación del Terreno seleccionado para la implementación del Cultivo de *Sarcocornia* sp. (Superior) Vista general de la ubicación del Predio dentro del área de estudio. (Inferior) Vista detalle de la ubicación del terreno dentro de la propiedad fiscal identificada como Lote 6 por el Ministerio de Bienes Nacionales. Fuente: Elaboración propia usando el Software Google earth y la capa de información espacial de Propiedades Fiscales suministrada por el Ministerio de Bienes Nacionales.

Características del cultivo y principales requerimientos para su implementación

Ventura & Sagi (2013) reportan una amplia gama de sistemas de cultivo para las especies *Salicornia* y *Sarcornia*, que puede ser adaptados por cada productor para sus propósitos específicos. Se presentan en la *Figura 26* los principales sistemas de producción, por ejemplo, la manera más sencilla y directa para producir *Salicornia* es cultivar en dunas de suelo nativo regadas con riego por goteo (*Figura 26 A y B*). Para las condiciones edáficas que no permiten este tipo de cultivo, se han desarrollado los sistemas de cultivo separados del suelo nativo (*Fig. 26 C-E*) aunque estos sistemas de cultivo utilizando medios de cultivo inerte, como perlita o duna de arena, son más mano de obra intensiva y costosa, sus regímenes de riego puede comprender cualquier concentración de sal deseada. Entre este tipo de cultivos se encuentran los canales construidos en el suelo a partir de láminas de plástico (*Fig. 26 C y D*) y los levantados del suelo soportados en otras estructuras (*Fig. 26 E*). También se muestran los cultivos en humedales artificiales alimentados de agua de mar o por efluentes salinos, sobre los cuales se ubican las plantas en unidades flotantes (*Fig. 26 F, G y H*).

Los aspectos determinantes para la elección final de aplicación para cualquier proyecto de agricultura de plantas halófitas dependerán principalmente de la salinidad del agua de riego, su calidad y el tipo de suelo disponible.

Considerando los sistemas de cultivo mencionados y teniendo en cuenta los recursos presentes en el territorio para la implementación del proyecto productivo, el sistema de cultivo elegido es el más sencillo, consistente en la siembra directa de las plantas en el suelo nativo o duna de arena, alimentadas con agua de mar con riego por goteo. A continuación se describen los principales factores que deberán tenerse en cuenta para llevar a cabo el cultivo.

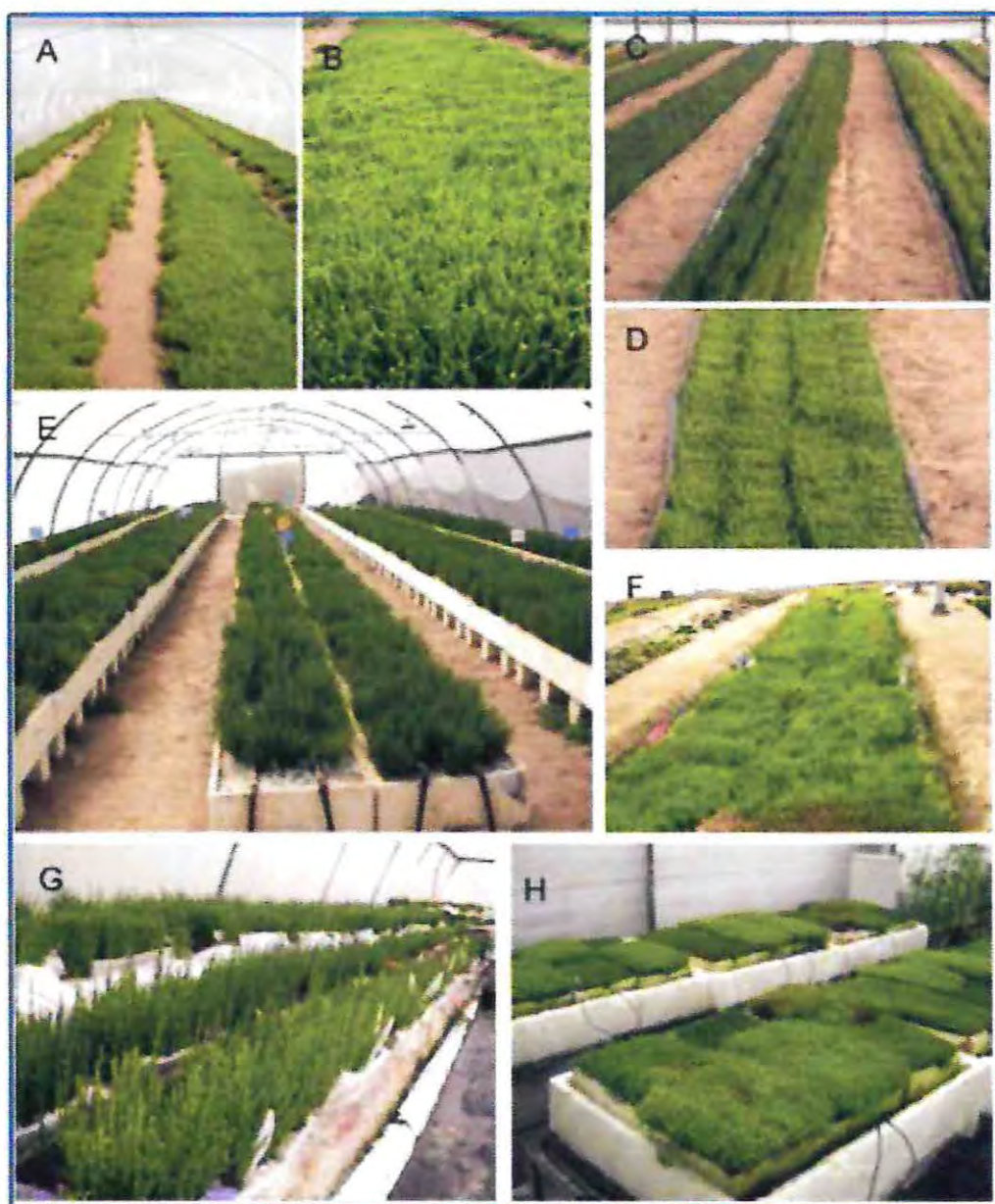


Figura 26. Los sistemas de cultivo de *Salicornia* y *Sarcocornia* reportados

(A) Plantas creciendo en dunas de arena nativa, regadas con riego por goteo. (B) Cultivo en duna de arena después de la cosecha a la altura 'tabla de corte'. (C) Canales contruidos con láminas de plástico, levantados de suelo nativo. (D) Canales después de la cosecha. (E) Plantas en medios de cultivo inerte, por ejemplo, perlita o duna de arena con riego por goteo (F) Cultivo en Humedal artificial alimentado con agua marina (G) Cultivo en mangas de fibra de coco con sistema de alimentación de flujo subsuperficial con efluentes acuícolas salinos (H) Unidades llenas de perlita flotando en agua de mar.

Fuente: Ventura & Sagui (2013)

Sustrato. Aunque a simple vista, el terreno seleccionado contempla el sustrato adecuado para el desarrollo de la planta con estructura de tierra suelta de duna de arena (ver *Figura 27*) y con la certeza que se encuentran poblaciones naturales de la planta creciendo en la zona en sustratos similares, es importante que se descarten dos condiciones fundamentales:

- Presencia de aguas subterráneas poco profundas que puedan alterar las condiciones de riego controlado del cultivo.
- Por ser un cultivo con el fin de obtener productos para consumo humano, es preciso descartar la presencia de altas concentraciones de metales pesados en el suelo, que puedan ser absorbidos por la planta, considerando que se ha comprobado que los géneros de *Salicornia* y *Sarcocornia* son metalófilas y especialmente ferrófilas, es decir, absorben y concentran metales pesados en sus tejidos, absorbiendo principalmente Hierro, Cobre y Manganeseo (Sepulveda *et al*, 2012).
- Por lo anterior y considerando la presencia de explotaciones mineras de hierro y cobre en la zona de influencia del área de estudio (Ver Numeral 2.4) es fundamental realizar un análisis de suelo antes de la implementación del cultivo. En el Anexo 10, se presenta cotización solicitada para dicho análisis referente a los metales Hierro, Manganeseo y Cobre.



Figura 27. Sustrato que posee el terreno seleccionado para el Cultivo de *Sarcocornia* sp.
(Izq) Vista general de la duna de arena. (Der) Detalle de la apariencia del sustrato. Fuente: Archivo de la autora

Riego. Ventura *et al* (2011) demostraron viabilidad del cultivo de *Salicornia* y *Sarcocornia* con un sistema de cosecha múltiple, aplicando riego con agua de mar al 100%, condiciones con las cuales se pueden generar altos rendimientos económicos y un alto valor nutricional en las plantas.

Basados en lo anterior, se plantea irrigar el cultivo de *Sarcocornia* sp. con agua de mar, con un sistema de riego por goteo, para lo cual será indispensable un método de captación de agua de mar, que conduzca el agua desde el mar hasta el predio donde se ubicará el cultivo, esto es, una tubería situada en el lecho marino. Todo este sistema de riego deberá ser operado con combustible diésel.

Para instalar y hacer uso de la captación de agua de mar mediante dos cañerías aductoras de agua, es preciso obtener un Concesión Marítima Menor (por 10 años) de acuerdo a los procedimientos establecidos en el reglamento de Concesiones Marítimas dado que esta tubería se ubicará en sectores de Terreno de Playa, Playa y Fondo de Mar. En el Anexo 11 se presenta la Propuesta Técnico-económica para la obtención de dicha Concesión, propuesta que fue solicitada a una empresa consultora experta en el tema.

Material vegetal. Un requisito previo para el cultivo comercial como un vegetal gourmet de las plantas *Salicornia* o *Sarcocornia*, es la selección de genotipos superiores y la definición de las condiciones de crecimiento reproducibles, que son necesarias para garantizar un suministro constante en el mercado y el éxito de la nueva cosecha, además el mercado gourmet de verduras y hierbas demanda productos de la más alta calidad con un alto valor nutricional (Ventura & Sagi, 2013, p.145), es por esto que es preciso otorgar especial atención al origen del material vegetal que se va a reproducir.

Si bien en la mayoría de estudios publicados, las plantas cultivadas son obtenidas a partir de semillas y se dispone de amplios resultados de ensayos de germinación que describen las condiciones en las que el proceso es exitoso, también se cuenta con experiencias conocidas donde el material vegetal se obtiene a partir de esquejes (fragmentos de planta separados con finalidad reproductiva) recolectados en campo a partir de poblaciones naturales de *Salicornia* o *Sarcocornia*. Una de estas experiencias la constituye el estudio de la Universidad Católica de Valparaíso que actualmente se adelanta en la región de Valparaíso, que contempla el cultivo de la especie *Sarcocornia sp.* a partir de la selección de esquejes en comunidades naturales existentes en la Playa Boca de Concon (Comuna Concón), Salinas de Pullaly (Comuna La Ligua), Isla Negra (Comuna San Antonio) y Humedal el Membrillo (Comuna Algarrobo) (Gallardo *et al*, 2014).

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta que en el área de estudio existe la presencia poblaciones naturales de la planta *Sarcocornia sp.*, de donde se pueden adquirir los esquejes necesarios, se plantea que el material vegetal a utilizar en el cultivo será inicialmente seleccionado y obtenido de poblaciones naturales.

Al no encontrarse datos publicados referentes al tiempo y sistema de enraizamiento de los esquejes, se realizó un pequeño ensayo consistente en la recolección de esquejes de poblaciones naturales de *Sarcocornia sp.* presentes en la Caleta Pichicuy para evaluar su tiempo de enraizamiento en agua de mar. Así, estas partes vegetativas fueron dispuestas en plataforma flotante sobre agua de mar hasta lograr un sistema radicular apropiado para ser sembrados en sustrato de cultivo, obteniéndose para 80 esquejes un tiempo promedio de enraizamiento de 20 días. A partir de este tiempo se presume que la planta está preparada para establecerse en un sistema de cultivo. Las imágenes del ensayo se observan en la Figura 28.



Figura 28. Ensayo de enraizamiento de esquejes de *Sarcocornia* sp.

(Izq) Selección y recolección de esquejes en poblaciones naturales presentes en la Caleta Pichicuy (Centro) Disposición de esquejes sobre agua de mar para el proceso de enraizamiento (Der) Planta con sistema radicular apto para establecerse en cultivo. Fuente: Archivo de la autora

En cuanto a la siembra de las plantas, se propone realizarla en eras de 1,2m de ancho por 10m de largo, separadas 0,6m una de la otra con el fin de dejar pasillos transitables para el desarrollo de las actividades propias del cultivo. La densidad de siembra en las eras es de 25.000 plántulas por m².

En la infraestructura del Proyecto se debe considerar el cercado del área, una bodega para equipos, insumos y materiales, una sala de procesos destinada al empaque del producto, caseta de operación de sistema de riego y generación de energía, baños, estanque de agua potable y alcantarillado.

Ciclo productivo, productividad y Productos a comercializar.,

En cuanto al ciclo productivo, según estudios realizados hasta la fecha, se destaca que por ser una planta perenne, la *Sarcocornia* sp a partir de su primera cosecha pueden generar innumerables cosechas más sin necesidad de reestablecer la parcela de cultivo con nuevas plantas.

Después de que las plantas están establecidas y completamente arraigadas al sustrato, el primer corte se realiza cuando los rebrotes alcanzan una altura de 10-15cm y luego se practica un régimen repetitivo de cosecha estimado en 3 semanas aproximadamente entre cada corte (Ventura y Sagi, 2013, p.147). Con el régimen de cosecha reportado es posible evitar la floración, dado que después de esta, la planta deja de producir rebrotes y se vuelve inútil. En este punto es importante tener en cuenta que se ha observado que las plantas silvestres de *Sarcocornia* sp florecen al final del verano (Gallardo et al, 2014).

Con respecto a la Productividad del Cultivo, Ventura & Sagi (2013, p.149) reportan para dos genotipos de *Sarcocornia fruticosa*, cultivadas en suelo de dunas irrigadas con agua de salinidad moderada (10 ds m⁻¹), productividades anuales de 28,43 y 20,04 kg de biomasa fresca por m², en un

ciclo productivo iniciado en marzo. La productividad obtenida en cada cosecha se puede observar en el *Cuadro 8* presentado a continuación.

Cuadro 8. Productividades reportadas para el cultivo de dos genotipos de *Sarcocornia fruticosa* en un ciclo productivo anual iniciado en el mes de marzo.

Genotipo	Biomasa fresca (kg/m ²) en las Cosechas N°										Total anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
VM	0	0,88	1,16	2,26	2,7	3,37	4,52	4,3	3,63	5,61	28,43
EL	0	0,52	0,97	1,52	1,83	1,39	2,86	2,35	3,28	5,32	20,04

Fuente: Ventura & Sagi, 2013

El producto a comercializar son los Espárragos, que son básicamente los rebrotes jóvenes de la planta, para ser consumidos como vegetal gourmet, para esto deben ser cosechados en el momento justo y cortados a la altura adecuada, evitando los ases vasculares que alteran su sabor característico (Gallardo et. al, 2014). En la *Figura 29* se muestran espárragos recién cosechados de plantas silvestres, a manera de ejemplo, con el objetivo de mostrar que en la cosecha de espárragos provenientes de cultivo, el corte del rebrote se debe realizar evitando las bases que en la imagen se observan de color rojo, debido a la presencia de ases vasculares y lignina.



Figura 29. Espárragos de *Sarcocornia* sp cosechados de plantas silvestres
Se evidencia bases de color rojo y con presencia de lignina, situación que se debe evitar en cosechas de plantas cultivadas. Fuente: Archivo de la autora

Se plantea la comercialización del Producto en dos presentaciones, Espárrago de Mar fresco y en Conserva. Aunque la calidad en el sabor tiene la mayor importancia en el momento de la comercialización, tiende a tener relevancia que para ser comercializados como producto fresco los espárragos deben ser visualmente atractivos en términos de frescura, color y embalaje en comparación a la comercialización tipo conserva. A continuación se hace referencia a la características de los Productos con base en estudio de mercado realizado por Cárcamo (2014) para *Salicornia* como vegetal gourmet, la cual actualmente se está produciendo y comercializando por la Empresa "Meli Mei" desde la Isla de Chiloé, Región de los Lagos.

- Espárragos de Mar frescos: presentación en bolsa plástica sellada al vacío, 1 kg, la que se debe conservar refrigerada.
- Espárragos de Mar en conserva: presentación en frasco de vidrio transparente (ver *Figura 30*), que contenga 100g de Espárragos en vinagre de manzana. Se debe conservar en un lugar fresco.



Figura 30. Producto comercializado como "Salicornias en conserva" por la Empresa "Meli Mei"
Fuente: Cárcamo (2014)

Mercado y canales de comercialización

Los productos obtenidos de las plantas de los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia* son muy utilizados en Europa y Norteamérica, pero en Latinoamérica recién empieza a vislumbrarse un mercado que crece paulatinamente a medida que se va conociendo acerca de los usos y las bondades de estas plantas; los principales proveedores son México, Perú y Argentina.

Como vegetal gourmet, en Chile son pocas las incursiones del "Espárrago de Mar" - que es el nombre con el que se le está dando a conocer - en el mercado. La oferta está limitada a pequeños productores en el norte y sur del País, destacándose la producción y comercialización a pequeña escala de la Empresa "Meli mei" ubicada en el sur del País, en la Isla Chiloé, la cual se dio a conocer a partir de la presentación del producto en la feria Expomundorural 2010 realizada en Santiago, en la cual fue catalogado como uno de los productos más innovadores.

A continuación se presentan los resultados más relevantes del estudio de mercado realizado por Cárcamo (2014) para la comercialización de productos Gourmet en Chile, entre ellos, la *Salicornia*:

- Existe poca información de cómo se consumen los productos gourmet, dado que muchos son productos nuevos en el país.

- Es importante considerar que los productos gourmet son altamente sustituible por otro producto que satisfaga al cliente, tanto en calidad y precio, por lo tanto se considera una constante y alta amenaza del ingreso de productos sustitutos.
- En el mercado de producción gourmet los competidores son pocos, existe una atomización de la oferta con productores pequeños y empresas que presentan una oferta de productos más amplia, por lo tanto se favorece a la creación de alianzas entre productores pequeños con diferentes ofertas.
- La oferta de los productos Gourmet en Chile, se entrega a través de dos canales, el primero, las tiendas que venden directo al cliente los productos, tiendas especializadas y retail, y el segundo conocido como horeca, hoteles, restaurantes y café, quienes entregan servicios y que se abastecen de productos gourmet para complementar o entregar el servicio ofrecido al cliente.
- En Chile las regiones que mayor cantidad de restaurante a fin con los productos gourmet se encuentran en las regiones Metropolitana y Valparaíso.
- En Catastro de tiendas gourmet realizado por el autor y el cual se presenta en Anexo 12, se encontró que de las 58 tiendas existentes en Chile, 39 se encuentran en la Región Metropolitana y 7 en Valparaíso.
- Con respecto al mercado internacional, la industria Gourmet se ha instalado con fuerza en países desarrollados, lo que convierte a esta industria en un mercado muy exigente y con altos estándares de calidad. Los principales mercados de productos Gourmet son Estados Unidos, Francia, Reino Unido y Alemania, por lo tanto existe un mercado europeo y norteamericano, que permitiría exportar en contra temporada razón por lo cual se puede estudiar su exportación.

Por último, se destaca que actualmente en el marco del Proyecto "*Acuicultura – Agricultura integrada: Innovación para el desarrollo sustentable de Valparaíso*" se está adelantando una investigación de mercados que se espera aporte información relevante acerca de la demanda, consumo y oferta del Esparrago de Mar en la Región (Gallardo et al, 2014), que podría ser muy útil para la toma de decisiones concerniente a la factibilidad económica de futuros proyectos.

3.2.2. Normativa aplicable

Sobre el uso del Borde Costero...

Decreto Supremo N°475. Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República

Sobre la concordancia con la planificación del territorio...

Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso – Satélite Borde Costero

Plan Regulador Comunal de la Comuna de la Ligua

Sobre la concesión de Uso Oneroso de una propiedad fiscal...

Decreto Ley N° 1.939 de 1977. Sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado

Art. 57 y siguientes, modificados por Ley N° 19.606, de 1999 y por Ley N° 19.833, de 2002.

Art. 6 y sus modificaciones.

Art. 7 y sus modificaciones.

Sobre uso y ocupación de sectores de Terreno de Playa y Fondo de Mar...

Decreto Supremo (M). N° 002 del 03 de Enero de 2005. Reglamento Sobre Concesiones Marítimas.

Sobre Impacto Ambiental...

Ley N° 19.300 de 2010. Bases Generales del Medio Ambiente

Decreto Supremo N° 95 del 2001, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Sobre uso eficiente del agua y competitividad del sector agrícola...

Ley N° 18450 del 2013. Normas para el Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje.

3.2.3. Elementos de Análisis Económico.

Debido a que el análisis económico detallado de la Alternativa de Agricultura con agua de mar de la especie *Sarcocornia sp* no es objeto de ampliación en el presente estudio, en este punto se hará referencia de forma general a la estimación de los costos y deducción de ingresos que podrían presentarse en la implementación del Proyecto.

En el Cuadro 9 se presentan los valores estimados a 2014 para Inversión inicial, costos operacionales anuales y la deducción de ingresos anuales para el cultivo de la especie *Sarcocornia sp* en el área que se ha destinado para tal fin (Área neta de cultivo: 7000 m²), incluyendo el procesamiento y comercialización del producto. En el Anexo 13 se presenta el detalle y los fundamentos de las estimaciones realizadas

Cuadro 9. Valores estimados para Inversión inicial, costos operacionales anuales y deducción de ingresos por año para el Cultivo de las especie *Sarcocornia sp* en el área de estudio

Ítem	Sub-división	Valor estimado*	Total por ítem
Inversión inicial	Preliminares	\$ 22.016.000	\$ 202.316.000
	Para Producción	\$ 32.800.000	
	Para Procesamiento y comercialización	\$ 47.500.000	
Costos operacionales anuales	Fijos	\$ 18.950.000	\$ 502.850.000
	Variables	\$ 56.900.000	
	Por procesamiento y comercialización	\$ 427.000.000	
Ingresos anuales	Por ventas de Espárragos Frescos	\$ 631.260.000	\$ 2.684.959.200
	Por ventas de Espárragos en Conserva	\$ 2.053.699.200	

Fuente: Elaboración Propia

* Estimación con base en cotizaciones suministradas, consulta a proveedores y comunicaciones personales

Con los valores resultantes de la estimación de costos e ingresos en el desarrollo de la actividad productiva, de forma general es evidente que los mayores costos operacionales anuales están representados por el procesamiento y comercialización de los producto y que en el caso que se realice la venta de todos los productos, los ingresos que se obtendrán superarían ampliamente la inversión total realizada, dejando considerables utilidades a los beneficiarios.

También se evidencia que el valor agregado aplicado a los productos, en este caso el empaque y la presentación de los Espárragos en conserva, triplican los ingresos por ventas.

Cabe destacar que para emitir un juicio de factibilidad económica con mayor certeza para la Alternativa de diversificación productiva, debe contemplarse un estudio económico exhaustivo acompañado de un análisis de mercado que brinde fundamentos más fuertes debido que en este punto se está asumiendo que todo lo que se produce se vende, lo cual es difícil de garantizar considerando el mercado incipiente de los productos.

3.2.4. Elementos de análisis Social

Por plantearse como un proyecto integrador de desarrollo local, lo ideal es que el Cultivo de *Sarcocornia sp* genere beneficios directos o indirectos a cada una de las familias que se encuentran en el área de estudio y que demuestren querer hacer parte del proyecto. Para lo cual se plantea la organización de una nueva entidad jurídica responsable del proyecto, cuyos miembros sean los receptores de una capacitación en técnicas de cultivo y comercialización del Esparrago de Mar, impartida por medio de talleres teórico – prácticos.

Con la capacitación impartida y haciendo valer la experiencia que ya tiene la comunidad y más concretamente las mujeres, en la rotación de cargos para turnar los beneficios económicos de una actividad, como es el caso de los módulos de venta instalados en la caleta para vender los productos

de la pesca, se busca que todos los miembros de la organización puedan participar de forma rotativa en las actividades que demanden mano de obra en el cultivo, así como en las gestiones para la comercialización del producto.

Así entonces, la comunidad de pescadores artesanales sin dejar su actividad tradicional, tendrá una alternativa de diversificación productiva, para alivianar los periodos de "mar malo" cuando la contracción económica por poca pesca atente contra la calidad de vida de las familias.

En esta instancia es importante resaltar el trabajo adelantado por Madrid (2014) en la Caleta Pichicuy, en el que evaluó la disponibilidad de la comunidad para integrarse a una propuesta planteada como "Cultivo de Marisma" que a manera general hace referencia al cultivo de *Salicornia* irrigada con agua de mar, tal como la principal alternativa que contempla el presente documento. El trabajo con la comunidad lo realizó a través de talleres abiertos a cualquier interesado y en los que la participación fue voluntaria. El 86% de los participantes coincidieron en lo interesante, innovadora y beneficiosa de la propuesta y se consolidó la aprobación o aceptación del proyecto por parte de la Comunidad, siendo un grupo de personas (6 mujeres y un hombre) pertenecientes al Sindicato de Algueros las que además de aprobar el Proyecto, se comprometieron con entusiasmo para la gestión de la iniciativa y su implementación.

En esta búsqueda de legitimar y contribuir a hacer posible el Proyecto, Madrid (2014) también consiguió que la Municipalidad de La Ligua en cabeza del Alcalde Sr. Rodrigo Sánchez y el departamento de Medio Ambiente manifestaran su aceptación a la iniciativa y ofrecieran el aporte de maquinaria pesada para la preparación del terreno de cultivo y las correspondientes obras para la captación y traslado del agua de mar hasta el sitio de su implementación.

En base en todo lo anterior y siendo la comunidad consiente de la vulnerabilidad actual a la que están expuestos por depender en su mayor parte de la extracción de recursos que muestran verse en detrimento por la sobreexplotación y el cambio climático global, el Proyecto se convierte en una "Estrategias Comunitaria de Adaptación" que puede ayudar al grupo humano a fortalecer su capacidad para hacer frente a los desastres, mejorar sus habilidades de manejo de la tierra, y diversificar sus medios de subsistencia. Si bien las políticas y estrategias nacionales de adaptación al cambio climático son importantes, la aplicación de estas estrategias a nivel local es la prueba más perceptible de su eficacia.

3.2.5. Elementos de análisis Ambiental

En el panorama general, la posibilidad de cultivar especies vegetales halófitas como las de los géneros *Salicornia* y *Sarcocornia* para consumo humano, para consumo de animales o para biocombustible, en terrenos no aptos para la agricultura convencional y usando agua de mar o aguas salinas, indudablemente es un gran paso para el desarrollo de sistemas sostenibles sin necesidad de

sacrificar tierras de alto costo ecológico y económico y es una gran ventaja para el medio ambiente desde diferentes puntos de vista:

- Diversificación productiva en el borde costero, para amilantar la presión sobre el recurso y ecosistema marino.
- Los cultivos irrigados con agua de mar o agua salina ayudan a contrarrestar varios de los efectos nocivos de la agricultura sobre el medio ambiente, uno de los más importantes es el consumo de agua dulce para riego, dado que este recurso es cada vez más escaso. En este punto es fundamental resaltar que los efectos del cambio climático global como los cambios en los patrones de precipitación y las altas temperaturas que producen la reducción de los rendimientos del regadío, aumentan la probabilidad de la pérdida de cosechas a corto plazo y a largo plazo la producción tiende a disminuir, amenazando a su vez la seguridad alimentaria mundial. En este sentido, los cultivos con agua de mar o agua salina también se constituyen en un importante medio de adaptación al cambio climático global.
- Continuando con la contribución a contrarrestar los efectos nocivos de la agricultura al medio ambiente, el agua de mar es un buen alimento orgánico para la tierra sin la necesidad de utilizar ningún abono químico. También se ha demostrado que es un herbicida e insecticida que impide las amenazas de plagas. Lo cual reduce la carga de contaminantes por productos químicos en el medio.
- Las plantas halófitas crecen en una amplia variedad de hábitats salinos, de las regiones costeras, salinas y marismas hasta los desiertos del interior, salares y las estepas. Por lo cual se constituyen en una estrategia para reverdecer áreas degradadas, evitando el avance de la desertificación y generando la posibilidad de obtener diversos productos útiles a partir de estas áreas.
- La alta capacidad de captura de dióxido de carbono por parte de estas plantas también es una característica relevante a tener en cuenta desde el punto de vista ambiental, porque aunque a pequeña escala, esta contribuyen a la mitigación del efecto invernadero.
- Por último, pero no menos importante, la experiencia del cultivo de especies halófitas como *Salicornia* y *Sarcocornia* puede abrir paso a otras modalidades o usos del cultivo por cuanto son útiles en la descontaminación de suelos con altos contenidos de metales pesados y aguas residuales, ya que por ser metalíferas pueden ser usadas en la fitorremediación, absorbiendo los excesos de estos metales en el suelo y en el caso de aguas residuales pueden ser un sistema de tratamiento para las mismas.

Por otra parte y aunque el listado de beneficios ambientales generales del Proyecto productivo es amplio, se deben considerar posibles impactos negativos de su ejecución en el territorio en el que se pretende implementar, los cuales deberán ser mitigados.

Impacto en paisaje como recurso turístico. Por ubicarse el cultivo con su respectiva infraestructura en la Unidad de Paisaje 2, correspondiente a Playas y Dunas, que actualmente son de alto valor paisajístico y se constituyen en un recurso que potencia el turismo en la Caleta, la repentina aparición de elementos ajenos al paisaje, evidentemente causará un impacto visual que irá en detrimento de la sensación de naturalidad y amplitud que se percibe al observar ese sector del área de estudio.

Con base en esto, el cerramiento considerado para el terreno donde se llevaran a cabo las actividades productivas, no contempla más que una cerca de alambre a media altura, debido a que el cultivo por ser de bajo porte no interfiere notablemente la visual, además se precisa que las edificaciones necesarias deberán ser diseñadas de tal manera que traten de adaptarse al paisaje evitando severos contrastes con el medio.

Contaminación acústica. El ruido causado por la actividad productiva se considera no molesto al no exceder los decibeles permitidos, debido a que inicialmente se limita al funcionamiento de una motobomba del sistema de riego por cortos periodos de tiempo (máximo 3 veces al día de acuerdo a la necesidad del cultivo) y los equipos para el empaque de los productos; pero igual es importante considerar que comparado a la casi ausencia de ruidos artificiales que existe actualmente en el lugar, el proyecto puede causar un impacto negativo en este sentido. Igual se destaca que debido a la posibilidad de ir aumentando paulatinamente la sostenibilidad del proyecto se pueden ir incorporando otros elementos que causen aumento en los decibeles emitidos, como es el caso de un procesador de biocombustible o desalinizador de agua.

Impacto en ecosistema estuarino. La Unidad de Paisaje 3, correspondiente al humedal formado por la desembocadura del Estero Huanquen, por su importancia ecológica, es un aspecto fundamental a tener en cuenta, debido a que la implementación del Proyecto podría generarle impactos desde dos ejes:

Por su vecindad con el terreno donde se plantea establecer el proyecto, debido a que las obras de tendido de cañería aductora de agua de mar y la construcción de la infraestructura, causarían movimiento de materiales, ruidos, tránsito de personal, entre otras, que alterarían la dinámica del ecosistema, especialmente, de la avifauna característica del lugar. También se debe considerar que durante la implementación, tal como se mencionó anteriormente, la presencia de ruidos podría causar dicha alteración.

La recolección de esquejes o material vegetal desde las poblaciones naturales de *Sarcocornia sp* existentes alrededor de los cuerpos de agua, aunque no alterarían la abundancia de esta población

debido a que los individuos vuelven a rebrotar a partir del corte, podría causar perturbaciones en las comunidades vegetales y animales que habitan el ecosistema. Aunque cabe destacar, que esta actividad solo se producirá al iniciar el cultivo y eventualmente cuando sea necesario un repoblamiento por causa de mortalidad.

También es probable que al difundirse los usos y bondades de la especie *Sarcocornia sp*, se fomente su consumo y sea posible su identificación por parte de la comunidad y personal exterior al área de estudio, se genere una presión sobre sus formaciones vegetales por extracción el recurso. Esto aplica para los parches existentes en el área de estudio y fuera de él.

Impacto Ambiental del Riego con Agua Salina. Por lo general, el uso de agua de mar en tierras de cultivo requiere el control de la salinidad del suelo por medio de la lixiviación y el drenaje del exceso de agua y sal. Esta lixiviación de sales y micro-elementos en el suelo puede disminuir la calidad de las aguas de drenaje, las cuales pueden tomar dos caminos, el primero el transvaso a masas de agua superficiales ubicadas aguas abajo del área donde se producen o el segundo camino que es la percolación profunda, que puede contaminar el agua subterráneas. Es por esto que el riego con agua salina requiere un análisis exhaustivo, incluso más allá de la zona donde se aplica el agua (Bertrán, 1999, p.183).

Aunque lo anterior es importante tenerlo en cuenta para el cultivo tipo, en este caso por la ubicación del cultivo, sobre duna de arena y al no tener terrenos o masas de aguas ubicadas en el intermedio de este y el retorno del agua de drenaje al mar, no se generan los peligros citados. Aun así, es importante contar con los correctivos pertinentes para evitar que ocurra la salinización del suelo por acumulación de sales a largo plazo.

3.3. Alternativa 2. Acuicultura en Área de Manejo: Cultivo de Erizo (*Loxechinus albus*) y Loco (*Concholepas concholepas*)

Buscando mantener la disponibilidad de los recursos pesqueros en el tiempo para algunas especies y evitar los periodos de “mar malo” y por ende, la contracción de ingresos de la comunidad de pescadores, se plantea la Acuicultura como Alternativa de diversificación productiva en la Caleta Pichicuy.

Referente al tipo de Acuicultura se opta por el cultivo de especies bentónicas en el Area de manejo _AMERB, en respuesta a la importancia comercial económica que representan especies autorizadas para la extracción en esta área, como *Loxechinus albus* (Erizo rojo) y *Concholepas concholepas* (Loco) en la economía de la Caleta y considerando que la infraestructura y actividades propias del cultivo al ser implementadas en la AMERB (Unidad de Paisaje 4 del área de estudio) no entran en

conflicto con el potencial turístico del área de estudio, al no encontrarse en zonas utilizadas para deportes náuticos, frente al área de playas, o vista al mar de las casas y cabañas de la caleta.

3.3.1. Descripción de la Actividad Productiva.

Acuicultura en Áreas de Manejo

La Ley 18.892 de 1989, define la Acuicultura como la "*actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre*". Esta actividad puede ser clasificada en dos tipos: Intensiva y Extensiva.

- Cultivo Extensivo: actividad de acuicultura en la cual la producción de recursos hidrobiológicos se realiza aprovechando el ciclo biológico de especies, como las anádromas y catádromas, que permite que una o más de las fases del cultivo se realice en áreas no confinadas.
- Cultivo Intensivo: actividad de acuicultura en la cual la producción de recursos hidrobiológicos, requiera la alimentación de terceros en áreas confinadas, cualquiera sea su etapa de su ciclo biológico.

Respecto al tipo de Acuicultura que es posible implementar en AMERB, la normativa no impide la implementación de cualquiera de los dos tipos de acuicultura dentro de las Áreas de Manejo.

Las especies que pueden implementarse en proyectos de Acuicultura en AMERB, corresponden únicamente a especies de invertebrados o algas que se encuentren dentro de su rango de distribución geográfica (Art. 3, SD MINECON N° 314/04). La normativa, a su vez descarta las especies que afecten negativamente las demás especies que habitan en el área de manejo o produzca alteraciones en perjuicio del medio ambiente.

En relación a la extensión a utilizar para los proyectos de Acuicultura en AMERB, solo se efectuarán en aquellas extensiones del área de manejo que no corresponda a banco natural (Art. 4 DS MINECOM N° 314/04). Este artículo a su vez señala que la extensión máxima a ocupar de sustrato apto para los proyectos de Acuicultura en AMERB corresponde a un 20%, incluyendo también si la totalidad del área de manejo corresponde a banco natural. Finalmente describe que la extensión máxima de hectáreas para este tipo de proyectos no puede superar las 60 hectáreas.

Área y Especies cultivables en la AMERB Pichicuy.

El Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos otorgada al Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos y Pescadores Artesanales de la Caleta Pichicuy, identificada por la Subsecretaría de Pesca como AMERB N°94/2000 de fecha 12 de octubre de 2000, consta de un área de 189,16 Ha, donde se autoriza la extracción de los recursos bentónicos consistentes en las

especies *Concholepas concholepas* (Loco), *Fissurella latimarginata* (Lapa negra), *Fisurella cumingi* (Lapa rosada) y *Loxechinus albus* (Erizo) de acuerdo al Plan de Manejo aprobado

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que las especies *Loxechinus albus* (Erizo rojo) y *Concholepas concholepas* (Loco) constituyen los más importantes recursos obtenidos en la AMERB Pichicuy y por ende, su escasas o abundancia genera impacto económico significativo en la comunidad, estas fueron las seleccionadas en este estudio para ser cultivadas en el área de manejo.

En cuanto al área cultivable, según lo establece la normativa para la acuicultura dentro de las áreas de manejo se puede implementar el cultivo en 38 Ha, que por corresponder al 20% del total del área de la AMERB sería la extensión máxima posible. Sin embargo, para efectos de la evaluación de la alternativa productiva, se considerará el análisis para una extensión de 1 hectárea cultivada con cada especie, ya que esta extensión permite ser representativa al estimar costos de inversión, ingresos y rentabilidad.

Identificación de las Especies y características del Cultivo.

Para ambas especies, *Loxechinus albus* (Erizo rojo) y *Concholepas concholepas* (Loco), dada la condición de carnívoro y herbívoro, respectivamente, la implementación de acuicultura se considerará con un **Cultivo Intensivo** con el fin de minimizar la alteración a las poblaciones bentónicas naturales presentes en el área de manejo, es por esto que estaría condicionada a espacios confinados, como son las jaulas sumergidas, asegurando el aislamiento de la comunidad bentónica así como también la alimentación de los individuos hasta su talla comercial.

***Loxechinus albus* (Erizo rojo)**

La Ficha técnica del Instituto de Fomento Pesquero_IFOP (Olguín & Jerez, 2003, p.5) lo describe como: Animal bentónico, Equinodermo, deuterostomado, perteneciente a la familia *Echinidae*, posee un caparazón o "testa" globoso cubierto de espinas calcáreas. Su distribución batimétrica es entre los 0 m a 340 m de profundidad

El erizo es detritívoro en sus etapas juveniles y herbívoro como adulto. Se reproduce sexualmente, posee sexos separados (dioico) sin dimorfismo sexual. Cada animal tiene 5 gónadas conocidas normalmente como "lenguas" que al ser comestibles son la causa de su explotación comercial, dado que el resto del cuerpo no es utilizado por el ser humano. Estas gónadas se desarrollan durante el verano y el otoño, maduran en invierno para desovar en primavera y verano. Las larvas, llamadas echinopluteus, son pelágicas y muestran una simetría bilateral. Cuando la larva se asienta se metamorfosea a un erizo de mar pequeño. Las características físicas, taxonómicas y el ciclo de vida de la especie se pueden observar en la *Figura 31*.

El crecimiento es lento (1 a 3 mm por mes en promedio), alcanzando tallas máximas de 120 a 130 mm. La talla mínima legal de extracción (70 mm) la alcanza entre los 4 y 5 años de edad. La talla crítica oscila cercana a los 60 a 80 mm y la talla de primera madurez se alcanza entre los 40 a 50 mm (Olguín & Jerez, 2003, p.5).

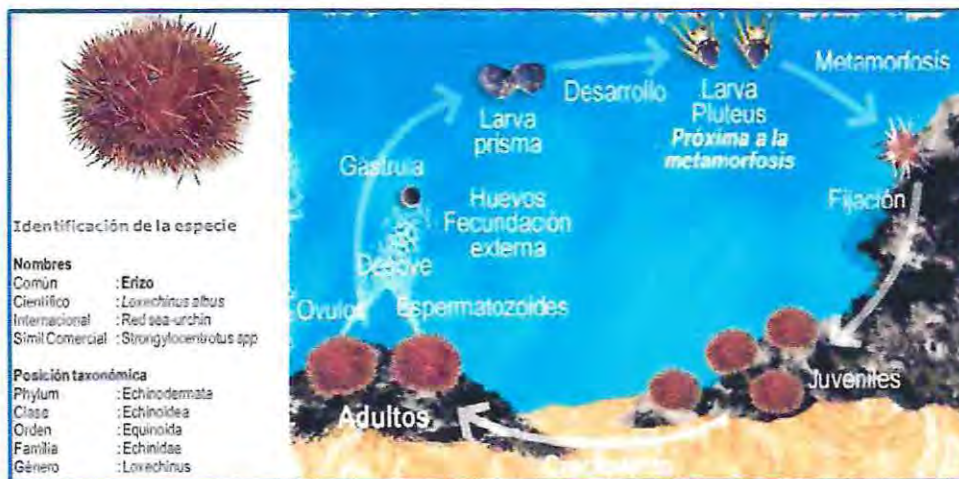


Figura 31. Identificación física, taxonómica y ciclo de vida de la especie *Loxechinus albus* (Erizo rojo).
 Fuente: Olguín y Jerez, 2003

Con base en las particulares evaluadas por Vejar (2009) para el Cultivo de esta especie se describen sus principales características:

Las etapas básicas que considera el cultivo son: obtención y desove de Reproductores, cultivo larval, producción de semilla y cultivo de engorda hasta la talla comercial. Las primeras etapas y el tiempo de cada una hasta obtener el erizo juvenil que será utilizado en el cultivo de engorda se encuentran esquematizadas en la *Figura 32*.

La etapa de engorda comprende el cultivo suspendido en el mar de erizos de 5 mm hasta 50-55 mm de diámetro de testa promedio y su duración es de aproximadamente 30 meses.

Respecto a la infraestructura, esta consiste en jaulas de 90x90x30 cm de estructura metálica forrada con malla plástica de trama de 5 mm con un cierre superior, cuales son ancladas al fondo y ubicadas a una distancia de 2 metros entre cada una. Dentro del desarrollo de los ejemplares en estas condiciones de cultivo se debe controlar: la alimentación de los individuos, las densidades de cultivo y el retiro de la mortalidad.

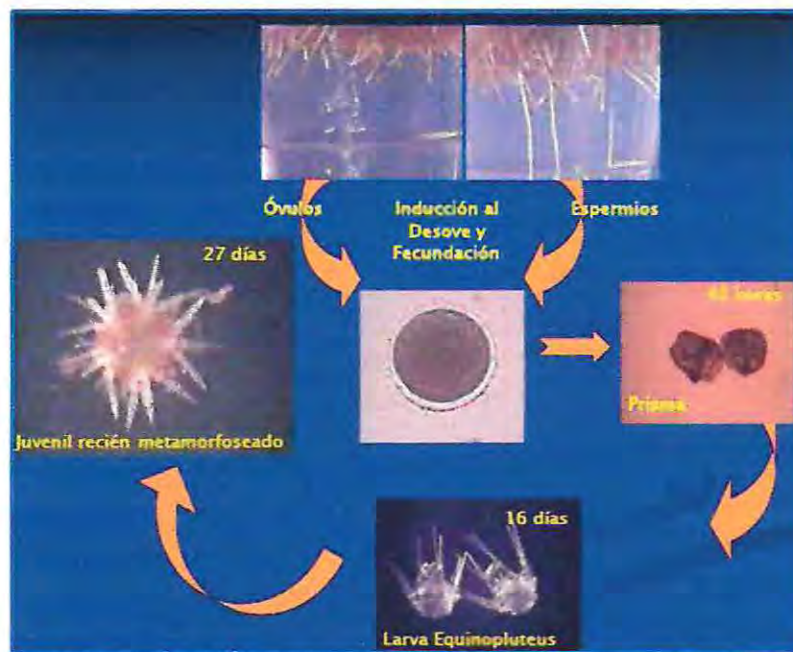


Figura 32. Etapas y tiempos en la obtención de Erizo juvenil a partir del desove de reproductores de la especie *Loxechinus albus* (Erizo).
Fuente: Bustos E. (s.f)

Durante los primeros meses los ejemplares se alimentan con algas clorófitas (*Ulva rigida*), para luego enriquecer la dieta con algas pardas (*Macrocystis pyrifera*), suministrándose a saciedad. Con esta dieta los individuos desarrollarán gónadas atractivas para el mercado (70 mm diámetro testa) en un periodo de 4 años. La alimentación se realiza cada 10 días en forma manual, en conjunto con la limpieza de las jaulas, en donde se extrae toda el alga sobrante y se procede a incorporar alga fresca.

El manejo de las densidades durante el periodo de engorda está directamente relacionado con el diámetro de testa de los individuos y resulta un factor importante para asegurar una buena sobrevivencia de los individuos.

El retiro de la mortalidad debe ser sincronizado junto con la alimentación de los individuos y la limpieza general de las jaulas. Durante el periodo de engorda se estima una sobrevivencia al final del periodo alrededor del 85%.

***Concholepas concholepas* (Loco)**

La Ficha técnica del Instituto de Fomento Pesquero _IFOP (Olguín & Jerez, 2003, p.15) lo describe como: Molusco perteneciente a la familia *Muricidae*. Presenta una concha globosa gruesa y estriada, con una gran abertura que contiene a un pie muscular con un reducido opérculo corneo.

Es un animal carnívoro, dioico, posee fecundación interna y las hembras producen embriones fecundados que son depositados en cápsulas que luego adhiere a las rocas. De estas cápsulas emergen larvas veliger que permanecen por varias semanas en el plancton, completando su metamorfosis con el asentamiento en forma de un pequeño caracol blanco de 1 a 2 mm. Le toma 2 años en alcanzar la talla de primera madurez sexual (rango entre los 50 y 60 mm). El crecimiento es lento (1 a 3 mm por mes en promedio), alcanzando una talla mínima legal de extracción (100 mm) entre los 4,5 y 6 años de edad. La talla crítica oscila cercana a los 100 a 110 mm. (Olguín & Jerez, 2003, p.15). Las características físicas, taxonómicas y el ciclo de vida de la especie se pueden observar en la *Figura 33*.



Figura 33. Identificación física, taxonómica y ciclo de vida de la especie *Concholepas concholepas* (Loco).

Fuente: Olguín y Jerez, 2003

Con base en las particulares evaluada por Vejar (2009) para el Cultivo de esta especie se describen sus principales características:

Las etapas básicas que considera el cultivo son: Oviposturas, Incubación de capsulas, Cultivo Larval, Metamorfosis, Cultivo de Juveniles y Cultivo de Engorda. Las primeras etapas y el tiempo de cada una hasta obtener el Loco juvenil que será utilizado en el cultivo de engorda se encuentran esquematizadas en la *Figura 34*.





Figura 34. Etapas y tiempos en la obtención de Loco juvenil que será usado en el Cultivo de engorda de la Especie *Concholepas concholepas* (Loco).

Fuente: Bustos E. (s.f)

Una vez que las semillas de loco alcanzan un tamaño entre 2 a 3 cm de largo peristomal, se encuentran listas para comenzar la etapa de engorda, la cual puede ser realizada en jaulas sumergidas, las cuales son ubicadas y ancladas al fondo, donde periódicamente son alimentados y mantenidos hasta alcanzar su talla comercial.

Los individuos son puestos a una densidad de 100 individuos por jaula para locos entre 2 a 5 cm y 50 individuos por jaula para individuos sobre los 5cm de largo peristomal.

El tiempo de duración del periodo de engorda, dependerá del calibre y el mercado deseado, ya que el tamaño comercial en el cultivo depende de la demanda del mercado y no del tamaño mínimo establecido por la legislación pesquera que es de 10 cm de longitud peristomal.

Cabe señalar que el uso de alimento vivo para engordar locos, significa implementar un sistema de cultivo paralelo de mitílidos, que son usados como alimento. Durante su cultivo, el alimento puede suministrarse a saciedad, sin embargo una ración de 10 choritos/loco/mes ha sido registrada en estudios como una ración adecuada para condiciones de cultivo.

Productos a comercializar, ciclo productivo y productividad.

El recurso Erizo Rojo (*Loxechinus albus*), solo es posible producir individuos entre 50 a 70mm de diámetro de testa, por lo que el diámetro de testa esta directamente relacionado con el grado de madurez de la gónada, que es lo que se consume de esta especie. En el caso del recurso Loco (*Concholepas concholepas*), la implementación de proyectos de acuicultura permiten obtener

productos de determinado calibre omitiendo los periodos de veda y la talla minima de captura (10cm) pero para que sea comparable al escenario actual, se considerará en este estudio la producción de un producto similar a lo que producen los desembarques pesqueros (10cm).

En el *Cuadro 10* se presenta un resumen de las características de los productos a comercializar, el ciclo productivo y la productividad promedio por cada especie.

Cuadro 10. Productos comerciales, ciclo productivo y productividad promedio del cultivo de las especies *Loxechinus albus* y *Concholepas concholepas*

Especie	Producto a Comercializar	Talla comercial (mm)	Ciclo productivo (años)	Productividad promedio (Ton/Ha)
<i>C.concholepas.</i>	Loco Planta	100	5	9
<i>L. albus</i>	Erizo Planta	60 - 70	2	6,64

Fuente: Elaboración propia con datos de Vejar (2009).

3.3.2. Normativa Aplicable

Respecto a las normas aplicables para la realización de proyectos de Acuicultura en AMERB, estas deben someterse al Decreto Supremo N° 314 del 2004, Reglamento de Actividades de Acuicultura en Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos, dando cumplimiento a los requisitos que se plantean, uno de los requisitos fundamentales es la solicitud de Acuicultura en AMERB (artículo 9), la cual debe presentarse por escrito a SUBPESCA, indicando básicamente los siguientes aspectos

- Proyecto técnico suscrito por un profesional o técnico con grado académico o título en el área pesquería, acuicultura o ciencias del mar, o una institución ejecutora.
- Especies que se pretende cultivar
- Coordenadas geográficas del lugar donde se solicita realizar la actividad y copia de la carta batimétrica establecida en el ESBA y en la carta base utilizada para la identificación del área.
- Descripción de las acciones a realizar, presentando un cronograma de actividades y programa de producción, indicando las características, número y dimensiones de los artefactos, elementos o estructuras que se pretende utilizar.

A su vez, si el proyecto de Acuicultura en AMERB debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, debe dar cumplimiento conforme los procedimientos establecidos en la ley N° 19.300, Bases Generales del Medio Ambiente y lo contemplado en el Decreto Supremo N° 95 del 2001, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Como medida de control, las actividades de Acuicultura en AMERB, deberán cumplir además, con los reglamentos de apoyo establecidos en el Programa sanitario General de Moluscos Bivalvos (PSMB) y al Decreto Supremo N° 319, Reglamento Sanitario para la Acuicultura (RESA).

Para el pago de las patentes, el Art.48 de la Ley N° 18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura, señala el pago anual de 0.25UTM/hectárea o fracción de hectárea; sin embargo, si en una parte del área de la AMERB se realiza Acuicultura, la extensión ocupada debe pagar una patente anual de 2 UTM/hectárea o fracción de hectárea a partir del segundo año de firmado el convenio

3.3.3. Elementos de Análisis Económico

Debido a que el análisis económico detallado del Proyecto de Acuicultura no es objetivo de ampliación del presente estudio, en este punto se hará referencia a la investigación realizada por Vejar (2009) donde evalúa Técnica y Económicamente el desarrollo de Acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos en la Región de Los Lagos.

En el *Cuadro 11* se presentan los valores estimados para Inversión inicial, costos operacionales anuales y la deducción de ingresos anuales por hectárea para la alternativa de diversificación productiva. En el *Anexo 14* se presenta el detalle y los fundamentos de las estimaciones realizadas

Cuadro 11. Valores estimados para Inversión inicial, costos operacionales anuales y deducción de ingresos por año para una hectárea del Cultivo de las especies *Loxechinus albus* y *Concholepas concholepas* en AMERB

Producto	Inversión Inicial	Costos operacionales anuales	Ingresos Anuales
Erizo	\$ 20.269.365	\$ 35.282.657	\$ 11.066.667
Loco	\$ 20.269.365	\$ 29.248.340	\$ 15.000.000
Total	\$ 40.538.730	\$ 64.530.997	\$ 26.066.667

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Vejar (2009)

Con los valores resultantes de la estimación de costos e ingresos en el desarrollo de la actividad productiva, a groso modo es evidente que los ingresos obtenidos por la venta de los productos no compensan la inversión realizada para cultivar cualquiera de las dos especies. Siendo el Erizo el que presenta el margen más alto de pérdidas económicas.

3.3.4. Elementos de análisis Social

La implementación de un proyecto productivo como es el cultivo de especies bentónicas en la AMERB Pichicuy significa en cierta medida asegurar la disponibilidad de recursos para que los pescadores artesanales puedan establecer relaciones comerciales más duraderas y transparentes con los compradores de sus productos, una mayor capacidad de negociación para obtener mejores precios y una proyección de sus utilidades futuras que hacen más sustentable la actividad extractiva a lo largo del tiempo (Chávez *et al*, 2010, p.364); generando con esto la posibilidad de aumentar los ingresos y mejorar la calidad de vida de gran parte de la comunidad.

Pero para este estudio en particular, como estrategia de diversificación productiva para el desarrollo local de la Caleta, es importante que el proyecto tenga en cuenta el siguiente aspecto:

Desde el inicio de la implementación de las AMERB existe un ámbito inquietante desde el punto de vista social, ya que la introducción del sistema de áreas de manejo tiende a generar desigualdades entre distintos pescadores o grupos de pescadores artesanales, al entregar los derechos de extracción de un área a una organización, inmediatamente deja fuera de la posibilidad de extraer legalmente el recurso al resto de los pescadores artesanales. En este sentido, existe un grupo de pescadores que siente que el sistema de áreas de manejo los excluyó de la pesquería. Por lo tanto, existen "perdedores" y "ganadores" con la implementación de este régimen (Chávez *et al*, 2010, p.363).

Considerando lo anterior, lo más probable es que al igual que en muchas comunidades de pescadores, en la Población de la Caleta Pichicuy, aún se encuentren latentes conflictos generados por la explotación del Área de Manejo, y teniendo en cuenta que por ley, solo podrán realizar la actividad de acuicultura en la AMERB la organización de pescadores artesanales legalmente constituida que es titular del área de manejo, en este caso, el Sindicato de Pescadores de Pichicuy, la población directamente beneficiaria del proyecto serían los 78 miembros del Sindicato y sus familias, excluyendo de esta manera otros miembros de la población que deben resolver sus problemas de ingreso y empleo de otra forma.

El proyecto de Acuicultura en la AMERB debe suponer entonces que pueden existir inicialmente movilizaciones o protestas por parte de la comunidad que se considere excluida o afectada por la actividad y posteriores actitudes ofensivas durante la implementación como perforaciones de áreas. Esto último aumentaría considerablemente los costos de vigilancia y monitoreo del sistema productivo.

En cuanto a la participación por género en la actividad productiva, la Acuicultura se ha caracterizado por una participación marginal de la mujer en las faenas que la caracterizan, pero no se debe descartar que en labores relacionadas con el procesamiento o empaque de los productos, las mujeres son preferidas por enfrentar estas tareas con mayor delicadeza.

3.3.5. Elementos de análisis Ambiental

Dado que la implementación de la alternativa de diversificación Productiva, se realizará en la Unidad de Paisaje 4, correspondiente al Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos de la Caleta Pichicuy, el ecosistema directamente involucrado es el constituido por el medio ambiente marino.

Esta Alternativa se orienta en miras a la sostenibilidad ambiental al contribuir a la conservación y aprovechamiento razonable del recurso hidrobiológico porque disminuye la presión sobre las comunidades naturales de especies *Loxechinus albus* (Erizo rojo) y *Concholepas concholepas* (Loco) evitando que la extracción indiscriminada por ser especies de alta demanda, cause su extinción, como es el caso de recursos bentónicos que ya han sido agotados en este territorio, como la Macha y la Almeja.

Además, la posibilidad de cosechar las especies cultivadas para obtener un ingreso económico, permite a los pescadores respetar las tallas y los periodos de reproducción de estas y otras especies comerciales, lo que muchas veces no pueden hacer por la necesidad de llevar el sustento diario a sus familias.

Aunque bien podría contribuir a su principal objetivo ambiental de conservación del recurso hidrobiológico, se debe considerar que el cultivo intensivo de las especies Erizo rojo y Loco, como cualquier proyecto de Acuicultura, genera impactos ambientales negativos que deben ser tenidos en cuenta con el fin de mitigarlos. Varios de estos impactos se mencionan a continuación:

- Contaminación del sistema acuático ya sea a través de la liberación de nutrientes, patógenos, químicos y fármacos.
- Densas poblaciones en cultivo tienen un efecto incubador de enfermedades y parásitos, las cuales pueden posteriormente infectar a especies nativas.
- Entrecruzamiento de individuos de cultivo escapados/liberados con razas locales de la misma especie.
- Incremento de la presión sobre especies marinas explotadas para producir el alimento que será suministrado a las especies del cultivo.
- El transporte, inadecuada disposición de residuos sólidos y actividades asociadas a la acuicultura, pueden generar perturbación de los hábitats de algas, moluscos, peces, mamíferos, aves y otros animales.
- Durante las actividades de cultivo se liberan al ambiente, materiales de laboreo como cabos, mallas, flotadores, restos de linternas de cultivo y plásticos los que varan en las playas afectando negativamente la estética del entorno.

Específicamente, en referencia al Cultivo del Loco, por su condición de molusco, Buschmann (2001, p.21) resalta los siguientes impactos a tener en cuenta:

- El cultivo puede ser una significativa fuente de biodepósito de materia orgánica bajo las jaulas, la que sin embargo, en ambientes sometidos a oleajes, se puede disipar rápidamente. Esto es importante tenerlo en cuenta porque se han registrado disminuciones en la abundancia de macrofauna en los ambientes donde se presentan los cultivos, aunque los efectos ecológicos de la acumulación de materia orgánica sobre la macrofauna parecen ser limitados, así como tampoco se ha encontrado una correlación entre el aumento de materia orgánica y la abundancia de foraminíferos.

- La abundancia de depredadores bentónicos se incrementa significativamente en los sitios de cultivo, probablemente, debido al aumento de abundancia de moluscos que se desprenden de los sistemas de producción.
- La ampliación de rango de distribución de moluscos puede llevar consigo el transporte accidental de organismos macroscópicos, como es el caso de patógenos que existen en los tractos digestivos de larvas de Loco.

En cuanto al Cultivo del Erizo, este necesita de una adición constante de alimento natural (algas) y artificial (pellets). La extracción de algas café desde el medio natural, junto con la disminución de sus bosques afecta a los organismos que los utilizan como áreas de reclutamiento, refugio y alimentación (Buschmann, 2001).

3.4. Comparación de Alternativas

Teniendo en cuenta cada uno de los elementos de análisis presentados para el Escenario Actual del área de estudio y para las Alternativas de Diversificación productiva planteadas, a manera de comparación se presenta en el *Cuadro 12* el resumen de los tres escenarios vistos desde las dimensiones técnica, económica, social y ambiental.

Posteriormente se presenta el análisis FODA (*Cuadro 13*), listando las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas identificadas en cada una de las Alternativas, con el fin de aclarar argumentos que permitan posteriormente concluir cual es la Alternativa más viable para la diversificación productiva de la Caleta Pichicuy.

Cuadro 12. . Resumen Comparativo de Escenarios: Situación Actual y Alternativas de Diversificación Productiva planteadas

Escenario	Dimensiones del Análisis			
	Técnica	Económica	Social	Ambiental
Actual Pesca Artesanal y Turismo	- La Pesca se realiza en las áreas de Pesca Artesanal estipulada por Ley y en AMERB - La mayor cantidad de producto desembarcado de la pesca son las algas - El Turismo como actividad productiva se lleva a cabo en temporada de verano. - Insuficiente infraestructura turística, pero las amplias áreas de playa y las actividades deportivas y de entretenimiento atraen turistas principalmente de procedencia nacional.	- La pesca muestra ingresos altamente variables, dependiendo del mes y del año, debido a que obedecen al recurso disponible en cada época. - Los productos de la pesca no tienen valor agregado y se deben vender a bajo costo en el transcurso del día por carecer de bodegas refrigeradas. - El principal ingreso económico por el turismo se basa en el alojamiento de turistas en cabañas, casas y camping	- La relación hombre-mar es el principal pilar sociocultural - Cuando la pesca no es productiva, se deteriora la calidad de vida de la comunidad afectando la autoestima de los individuos y la capacidad de plantearse desafíos de largo plazo. - Comunidad organizada en Sindicatos de Pescadores Artesanales, Algueros y otros	- Sobreexplotación y escasez de recursos hidrobiológicos - Degradación del hábitat estuarino por microbasurales y contaminación acústica en temporada turística - Modificación del paisaje por campamentos en sitios no autorizados y circulación ilegal de vehículos no autorizados
Alternativa 1 Agricultura con Agua de Mar	- Se propone la implementación de un cultivo a pequeña escala, de la especie <i>Sarcocornia</i> sp. con el fin de obtener espárragos para el consumo humano como vegetal gourmet. - Establecimiento en terreno de Playa, en predios fiscales con concesión onerosa (1,2 Ha). - Irrigación con agua de mar, a partir de tubería aductora desde fondo marino - Material vegetal proveniente de esquejes recolectados en poblaciones naturales.	- El mercado del producto es incipiente y el producto poco conocido - En el caso que todos los productos se vendan, se estima que anualmente los ingresos percibidos superaran con amplio margen los costos operacionales. - Los mayores ingresos se podrían percibir por el valor agregado del el Esparrago de Mar en Conserva - El mercado internacional es una plaza atractiva que podría disparar las ventas	- Proyecto integrador para la comunidad, con capacitación y rotación de beneficios económicos. - Sin dejar su actividad tradicional, los pobladores tendrán una alternativa de ingresos para sobrellevar periodos de "mar malo" - La propuesta fue llevada a la comunidad y esta mostró aceptación general y compromisos por parte de un grupo, incluyendo la Municipalidad de la Ligua y Depto. de Medio Ambiente	- Disminución de la presión sobre el recurso y ecosistema marino - Estrategia de adaptación al cambio climático, por producción de alimento ahorrando agua dulce - Modificación del paisaje por infraestructura del Proyecto - Alteración del Ecosistema Estuarino por contaminación acústica y recolección de material vegetal para cultivo
Alternativa 2 Acuicultura en AMERB	- Se opta por el Cultivo de <i>Loxechinus albus</i> (Erizo rojo) y <i>Concholepas concholepas</i> (Loco) en el área de manejo, por su importancia comercial y económica y por ser especies autorizadas para la extracción en la AMERB de Pichicuy. - Las semillas y las primeras etapas del cultivo de estas especies, se obtienen y se llevan a cabo por fuera del área de estudio	- El mercado del producto se encuentra plenamente identificado, buscando cubrir la demanda actual. - Los ingresos obtenidos por la venta de los productos no compensan la inversión realizada para cultivar cualquiera de las dos especies. Siendo el Erizo el que presenta el margen más alto de pérdidas económicas.	- Beneficios económicos solo para una parte de la población. - Posible reaparición de conflictos por los derechos de extracción de los recursos porque solo podrán realizar las actividades de acuicultura los miembros del Sindicato de Pescadores a quien fue otorgada la AMERB.	- Contaminación de sistemas acuáticos por liberación de nutrientes, patógenos y fármacos - Perturbación de los hábitats y alteración de especies nativas por enfermedades o entrecruzamiento con individuos escapados del cultivo

Cuadro 13. Análisis FODA de las Alternativas planteadas

Alternativa	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Alternativa 1 Agricultura con Agua de Mar	1. Actividad productiva que conserva la tradición artesanal de los pobladores, respeta la vocación pesquera y turística de la Caleta y causa la mínima alteración del paisaje y los ecosistemas presentes en el área de estudio 2. La planta halófila <i>Sarcocornia sp.</i> tiene diversos usos y potencialidades que la constituyen en una fuente de productos posibles de comercializar y en la que se podría basar una actividad productiva sustentable. 3. Existen casos de éxitos en numerosas experiencias a nivel internacional y recientes experiencias nacionales que han servido para dar a conocer sus bondades, ampliar la demanda y fomentar el mercado de sus productos. 4. Interés de la comunidad en el proyecto y manifestación de compromiso por parte de un grupo de esta, incluyendo Municipalidad y Depto. De Medio Ambiente. 5. Existen poblaciones naturales de la especie <i>Sarcocornia sp.</i> en el área de estudio, lo que indica que la especie está dentro de su área de distribución natural. 6. El territorio cuenta con los recursos naturales fundamentales para la actividad productiva. 7. Es posible implementar la actividad productiva en el predio seleccionado, ya que coincide con los usos permitidos para el suelo en los Instrumentos de Planificación Territorial	1. Disponibilidad de mano de obra en el área de estudio. 2. El crecimiento de la demanda de productos gourmet, a través del aumento de tiendas especializadas y la demanda por consumo en restaurantes, los cuales se encuentran en su mayoría en la zona centro del País, en ciudades cercanas al lugar del Proyecto. 3. Posibilidad de exportación debido a que existe un mercado europeo y norteamericano con una industria gourmet posicionada que demanda el producto en la temporada que el hemisferio norte no puede producirlo. 4. Herramientas estatales de fomento para la producción silvoagropecuaria. 5. Por ser un proyecto productivo innovador con miras a las sustentabilidad económica, social y ambiental, que puede replicarse en otras áreas del borde costero del País, es posible postular para la obtención de recursos económicos proveniente de entidades públicas o privadas. 6. Estabilidad económica del país, la cual no se ve amenazada a corto plazo.	1. Costos de implementación altos, que se debe cubrir con alta venta de productos aún no posicionado. 2. Imposibilidad de comprar el terreno del proyecto por ser un bien fiscal del Estado. 3. Ubicación alejada a un ecosistema de alto valor ecológico que aunque no se encuentra en ninguna categoría de conservación actualmente, tiene la potencialidad para pertenecer a una. 4. Demorados y costosos trámites para la obtención de la Concesión Onerosa del Terreno y la Concesión Marítima para instalar y hacer uso de la captación de agua de mar para riego. 5. La venta de productos frescos que deben estar en el consumidor final antes de 20 días con costo de despacho elevado. 6. La obtención de otros productos a partir del cultivo, como es el caso del biodiesel, demanda mayor área de cultivo para obtención de volúmenes comercializables, además de equipos y procesos complejos que causarían mayor perturbación al ecosistema alejado al proyecto.	1. Poco conocimiento a nivel nacional del Producto, por lo que no existe una demanda consolidada para este. 2. Alta gama de productos sustitutos, con un precio similar y experiencia gourmet. 3. Por lo innovador y atractivo del proyecto productivo, existe la posibilidad inminente de aparición de productores a gran escala que monopolicen el mercado. 4. Aspectos climáticos que puedan afectar el cultivo y por ende la producción. 5. Contaminación del territorio con metales pesados provenientes de explotaciones mineras ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Alternativa	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Alternativa 2 Acuicultura en AMERB	1. El Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos-AMERB de Pichicuy está asignada desde el año 2000 y le han sido aprobados todos los seguimientos realizados por la Subpesca. 2. Desde el punto de vista normativo, el marco legal que sustenta las actividades de Acuicultura en AMERB e indica que es posible la actividad de acuicultura intensiva. 3. Permite la operación, aun bajo veda extractiva. 4. Igual la posibilidad de cosechar las especies cultivadas para obtener un ingreso económico, permite a los pescadores respetar las tallas y los periodos de reproducción de estas y otras especies comerciales, lo que muchas veces no pueden hacer por la necesidad de llevar el sustento diario a sus familias. 5. Contribuye a la recuperación y conservación de los stocks de recursos bentónicos locales	1. Amplia demanda de los productos y clientes ya conocidos. 2. El Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal posee una categoría de financiamiento ofrecida a Proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala y Repoblamiento al cual se podría postular. 3. Mano de obra disponible y habituada con el manejo de los recursos que se producen	1. Solo pueden realizar la actividad los miembros del Sindicato de Pescadores a quien les fue asignada el AMERB. 2. No se conocen con certeza los efectos de la Acuicultura sobre las especies nativas del área. 3. Las especies consideradas como "técnicamente factibles", no ofrecen la rentabilidad económica necesaria para su implementación, especialmente el Erizo. 4. La especie con mejores beneficios económicos (Loco) inicia a generar ingresos después de 5 años. 5. Del recurso Loco, muy poco se sabe sobre los estadios larvales en condiciones de cultivo. 6. La renta se ve disipada en función del número de socios de la organización. 7. Actitud de descontento e inseguridad en los pescadores al hablar abiertamente de acuicultura 8. Pago de una patente de acuicultura. 9. Los niveles de inversión impiden que sean absorbidos por los responsables de la AMERB ya que por su condición económica les resulta difícil acceder a líneas de financiamiento privado.	1. Los precios de comercialización de los recursos son fijados según el mercado actual y según la magnitud de captura. 2. Falta de información de los usuarios de la AMERB respecto de aspectos legales que deben ser cumplidos para la formalización y trámite de las solicitudes para acuicultura 3. Brechas organizacionales, legales y técnicas para asumir nuevas unidades de negocio al interior de los gremios. 4. Falta de coordinación y promoción intra e inter sectorial como agentes facilitadores del proceso de instalación de Acuicultura en las AMERB's.

CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La revisión de la situación actual de la Pesca Artesanal en Chile, pone en evidencia que los principales recursos que son extraídos por este subsector están mostrando claros síntomas de problemas con bajas relevantes en sus biomásas o abundancia, encontrándose varios de ellos en estado de sobre-explotación. Además los conflictos constantes con las faenas de Pesca Industrial que algunas veces sobrepasan los límites de acción que por Ley le corresponde e invaden las áreas de Pesca Artesanal, aumentan la vulnerabilidad de los pescadores artesanales y amenazan su bienestar, ingresos y seguridad alimentaria. Lo cual se refleja y llega a afectar negativamente a los hábitats costeros y a las comunidades rurales pesqueras que se asientan en estos.

Frente a la amenaza de disminución de los recursos pesqueros, que no es reciente, las vedas, cuotas de captura y la implementación de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos, se constituyen en medidas relevantes que ha implementado la Institucionalidad Chilena en la materia, para contribuir a la conservación de los Recursos hidrobiológicos y garantizar de cierta manera la sostenibilidad de la actividad pesquera en el País. Aun así, los esfuerzos por mantener la disponibilidad de los recursos marinos por si solos, no alcanzan para permitir que las comunidades de pescadores artesanales logren un desarrollo local, económica, social y ambientalmente sustentable en el tiempo, debido a que un pilar fundamental para alcanzar este objetivo, es la diversificación productiva basada en todo el potencial del territorio, sobre todo considerando que hay temporadas en que las condiciones climáticas no permiten acceder al mar y por ende no se pueden ejercer las labores de captura del recurso.

Todo el anterior panorama se logra enmarcar en el estudio de caso de la Caleta Pichicuy, el cual muestra a una comunidad de pescadores artesanales asentados en un área rica en los recursos naturales propios del borde costero, donde la dualidad tierra-mar alberga ecosistemas de importancia ecológica y brinda condiciones para el desarrollo de otras actividades económicas diferentes a la pesca artesanal, pero aun así la mayor parte del tiempo sus pobladores se encuentran sumergidos en las fluctuaciones e incertidumbres de esta actividad.

El turismo como segunda actividad económica desarrollada en la Caleta Pichicuy, aunque representa una importante fuente de ingresos para la comunidad, no alcanza a contemplarse como una alternativa de diversificación productiva que ayude a mitigar los altibajos de la pesca artesanal porque su desarrollo se encuentra limitado a la temporada estival, por tanto es una actividad anual que si bien ayuda al sustento en este tiempo, no es suficiente. Además se destaca que es necesaria una regulación de esta actividad por cuanto se identificaron importantes impactos ambientales tales como la perturbación del ecosistema estuarino formado por la desembocadura del Estero Huanquen, mediante contaminación acústica y presencia de microbasurales, y la modificación del paisaje y daños en la flora y fauna que habita en la dunas de arena mediante el tránsito de vehículos por áreas no autorizadas.

El planteamiento de dos alternativas de diversificación productiva para la comunidad de la Caleta Pichicuy, como son (1) "Agricultura con agua de mar, cultivo de la especie *Sarcocornia* sp en terreno

de Playa" y (2) "Acuicultura en AMERB: Cultivo de Erizo (*Loxechinus albus*) y Loco (*Concholepas concholepas*)" obedece en los dos casos, que su implementación no entraría en conflicto con las actividades que hoy en día se realizan en la Caleta, podrían ser ejercidas por la comunidad de forma simultánea sin perder su tradición artesanal y físicamente los proyectos encuentran en el territorio las condiciones necesarias para su establecimiento y puesta en marcha.

Contemplando los elementos de análisis desarrollados en el Capítulo 3 del presente documento, para las dos alternativas y luego de su comparación, se escoge la Alternativa 1, consistente en la Agricultura con agua de mar de la especie *Sarcocornia sp* en terreno de playa como la mejor alternativa de diversificación productiva para la comunidad de la Caleta Pichicuy por mostrar las características técnicas, económicas, sociales y ambientales más favorables en relación a la segunda alternativa correspondiente al cultivo de Loco y Erizo en el AMERB, las principales que han sido consideradas son:

- Técnicas

En la alternativa escogida, los requerimientos de terreno, sustrato, agua para riego, material vegetal y mano de obra para el Cultivo de la especie *Sarcocornia sp* se encuentran disponibles dentro del área de estudio y con estos es posible producir plantas cuyos rebrotes pueden ser comercializados como vegetal gourmet "Espárragos de Mar". Además, los regímenes de cosecha reportados en cultivos de esta especie para obtener el producto gourmet es de aproximadamente 3 semanas, lo que garantiza que habrá un stock constante que se puede comercializar para generar ingresos durante todo el año

Mientras que en la Alternativa 2, la materia prima como las semillas de las especies a cultivar y parte del alimento que estas consumirán durante su cultivo, deberá obtenerse de fuentes externas. Además por el ciclo biológico de las especies y las restricciones en talla para la comercialización, es preciso esperar 2 años para obtener la primera cosecha de Erizo y 5 años para la del Loco.

- Económicas

El mercado del producto gourmet Espárrago de Mar, es muy incipiente en Chile, por lo que no existe un consumo generalizado o una demanda amplia que cubrir, pero se cuenta con la ventaja que los clientes potenciales se concentran en la parte centro del País y es posible acceder fácilmente a ellos desde el sitio de implementación del proyecto. Además, se vislumbra atractiva la posibilidad de exportación del producto a países que lo demandan en las temporadas en las no pueden producirlo.

Aunque no se hizo un riguroso estudio para evaluar la factibilidad económica del Proyecto, la estimación de valores de inversión inicial, costos operacionales e ingresos anuales, arrojó que en el caso hipotético en que todos los productos se vendan, es posible que anualmente los ingresos percibidos superen con amplio margen los costos operacionales, lo cual indica que será posible recuperar rápidamente la inversión inicial y se generaran importantes utilidades a sus beneficiarios.

Mientras que en la Alternativa 2, aunque existe un mercado establecido para los productos y una demanda importante que cubrir, la estimación de valores de inversión inicial, costos

operacionales e ingresos anuales, muestra que los ingresos por la venta de los productos no compensan la inversión realizada para cultivar cualquiera de las dos especies. Siendo el Erizo el que presenta el margen más alto de pérdidas económicas.

- Sociales

Por presentarse como un Proyecto integrador para la comunidad, en los que pueden participar todos los interesados, contemplando capacitación sobre técnicas de cultivo y comercialización, y con la posibilidad de rotación de beneficios económicos entre los miembros participantes, la comunidad de pescadores artesanales sin dejar su actividad tradicional, tendrá una alternativa de diversificación productiva, para aliviar los periodos de "mar malo" cuando la contracción económica por poca pesca atente contra la calidad de vida de las familias. Además, se disminuye la sensación de incertidumbre en la población y se tiende a evitar faenas pesqueras arriesgadas cuando las condiciones climáticas son inconvenientes.

También se destaca que este proyecto cuenta con las manifestaciones de interés de la comunidad y el compromiso de un grupo, incluyendo la Municipalidad de La Ligua y el Departamento de Medio Ambiente a quienes Madrid (2014) les socializó las ideas y los planteamientos generales de la alternativa.

En tanto, la Alternativa 2, por desarrollarse en el AMERB que es un área de extracción de recursos otorgada al Sindicatos de pescadores de la Caleta y que solo a este se le autoriza su manejo, la ejecución de los trabajos y los beneficios directos de la actividad solo serían percibidos por los miembros de este grupo, lo cual reavivaría en la comunidad, antiguos conflictos de derechos y utilización de recursos que en teoría deberían ser de todos.

- Ambientales

Desde el punto de vista ambiental, la alternativa escogida genera impactos positivos como la disminución de la presión sobre el ecosistema marino y sobre los recursos comerciales presentes en el, debido a que la producción se traslada a la parte de tierra firme del borde costero. También se constituye en un ejemplo de estrategia de adaptación al cambio climático, por producción de alimento ahorrando agua dulce.

En cuanto a los impactos negativos es preciso contemplar la modificación del paisaje por infraestructura del Proyecto y la alteración del Ecosistema Estuarino aledaño al predio, por contaminación acústica y posibles alteraciones a la flora y fauna del lugar por la recolección de material vegetal para cultivo.

Mientras, en la Alternativa 2, se deben considerar impactos ambientales negativos propios de la acuicultura, tales como contaminación de sistemas acuáticos por liberación de nutrientes, patógenos y fármacos, además por tratarse de un cultivo intensivo de especies importadas de otro sistema en un hábitat abierto donde existen poblaciones naturales, los impactos y las afectaciones pueden extenderse mucho más allá del área de estudio.

En cuanto a los requerimientos y consideraciones relevantes para establecer y poner en marcha el Proyecto productivo del Cultivo de *Sarcocornia* sp en la localidad de Pichicuy se concluye:

- El predio donde se encuentran las condiciones óptimas para implementar el Proyecto se ubica en terrenos de Propiedad fiscal administrados por el Ministerio de Bienes Nacionales y para conducir y hacer uso del agua de mar que se utilizará en el sistema de riego, se ocupan áreas de fondo de mar, playas y terrenos de playa que están bajo la administración de la Subsecretaría de Marina, por lo tanto en la etapa preliminar del Proyecto se debe incurrir en demorados y costosos trámites para la obtención de la Concesión Onerosa del Terreno y la Concesión Marítima para instalar cañerías aductoras de agua de mar. Estos trámites y su resultado se estiman podrían demorar aproximadamente 18 meses.
- En la etapa de producción los mayores costos operacionales estimados son los del procesamiento y comercialización de los productos, esto debido a que se presume que por encontrarse dentro de su rango de distribución, por no haber reportadas plagas ni enfermedades y por tener el terreno las condiciones adecuadas para su desarrollo, para la especie de *Sarcocornia* sp no es fundamental grandes inversiones en fertilización y control de enfermedades.
- Debido al mercado no consolidado de Espárragos de Mar como vegetal gourmet y a las complicaciones del almacenaje y comercialización de los productos perecederos, es indispensable que a aproximadamente el 60% de la producción se le imprima valor agregado y se invierta en el proceso de empaque de los Espárragos para ser vendidos en conserva, evitando con esto que se deteriore la calidad del producto por el tiempo transcurrido entre la cosecha y su llegada al consumidor, además se garantizan mayores márgenes de utilidad si el producto se logra posicionar en el mercado.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda establecer una prueba piloto en el área de estudio utilizando cada uno de los recursos que se plantean para ser empleados en el proyecto, con el fin de evaluar a pequeña escala el sistema, los procedimientos y actividades necesarias para la obtención del producto que se pretende comercializar.
- Antes de realizar cualquier inversión es indispensable un riguroso estudio de mercado que brinde certezas sobre la posibilidad de vender todos los productos que se obtengan del cultivo, considerando las estrategias de penetración al mercado internacional. La pequeña producción obtenida de la prueba piloto que se plantea en el punto anterior podría ser útil para implementar una estrategia de apertura de mercado nacional con el fin de promocionar el producto, incentivar el consumo y crear demanda, dando a conocer el Espárrago de Mar a potenciales clientes a través de participación en ferias, visitas y stands en supermercados y puntos estratégicos. Es importante que esta estrategia de mercado sea llevada a cabo por los mismos integrantes de la comunidad para que sean ellos los que se relacionen directamente con los futuros clientes, evitando así la participación de intermediarios en la comercialización del producto una vez el proyecto sea una realidad.

- Antes del establecimiento del cultivo es fundamental realizar análisis del sustrato, para evaluar presencia de contaminantes y principalmente descartar altas concentraciones de metales pesados que por sus características metalófilas, pueden ser absorbidas por las plantas de *Sarcocornia sp* y las harían no aptas para consumo humano.
- Es preciso formular e implementar un protocolo para la recolección de esquejes o material vegetal a partir de poblaciones naturales, con el fin de seleccionar para el cultivo el material con la mejor calidad y causando el mínimo impacto en el ecosistema.
- Se debe contemplar la posibilidad de ir diversificando paulatinamente los productos obtenidos del cultivo para su comercialización, aprovechando las potencialidades de la planta, la reinversión de utilidades y con miras a contribuir con otras estrategias para la sostenibilidad de la comunidad de pescadores, así entonces, se deberán mantener porciones de cultivo con otras características de producción de los cuales se obtengan plantas para cosechar semillas a ser utilizadas en la obtención de aceite comestible o en la generación de biodiesel que podría ser empleado en motores de embarcaciones destinadas a la pesca; también plantas de las cuales se obtenga forraje para animales, entre otros.
- Por ser un proyecto productivo innovador con miras a las sustentabilidad económica, social y ambiental, que puede replicarse en otras áreas del borde costero del País, es posible y se recomienda postular para la obtención de recursos económicos proveniente de entidades públicas o privadas que posean programas de fomenten emprendimientos de este estilo y ayuden a solventar la inversión inicial del Proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta M., Paniagua J., Olmos, J. & Paredes E. (2011). Primer registro de la utilización de harinas de *Salicornia bigelovii* y *Scomber japonicus* en dietas prácticas para el cultivo súper-intensivo de camarón *Litopenaeus stylirostris* Revista Latin American Journal of Aquatic Research 39(3): 409-415 (2011). DOI: 10.3856/vol39-issue3-fulltext-2

Alonso, M. Á. & Crespo, M. B. 2008: Taxonomic and nomenclatural notes on South American taxa of *Sarcocornia* (Chenopodiaceae). — *Ann. Bot. Fennici* 45: 241–254. Disponible en: <http://www.sekj.org/AnnBot.html>

Alonso, M. Á. & Crespo, M. B. 2006. *Salicornia-Sarcocornia: ¿Una pesadilla o una realidad taxonómica?* Cuaderno de Biodiversidad N°23 p.18-20. CIBIO (Instituto de la Biodiversidad) Universidad de Alicante. España. Disponible en: http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/1075/1/cuadbiod23_3.pdf

Andrade, A., Arguedas, S., & Vides, R. (2011). *Guía para la aplicación y monitoreo del Enfoque Ecosistémico*. CEM-UICN. CI-Colombia, ELAP-UCI, FCBC, UNESCO-Programa MAB. 42p. Disponible en:

http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/Guia_para_implementar_y_monitorear_el_EE_2011.pdf

Beltran, J. (1999). *Irrigation with saline water: benefits and environmental impact*. Agricultural Water Management Vol. 40(2-3),183-194. doi:10.1016/S0378-3774(98)00120-6

Bianciotto, O., Blessio, A., Vater, G (2009) *Puesta en valor de marismas en Tierra del Fuego Argentina: Riego con agua de mar para cultivo de halófitas nativas*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Ministerio de Educación, Cultura Ciencia y Tecnología Tierra del Fue.go. Argentina

Buschmann, A. (2001). *Impacto Ambiental de la Acuicultura. El Estado de La Investigación. En Chile y el Mundo*. Universidad de Los Lagos. Terram publicaciones. Chile

Bustos E. (s.f) Repoblación de Erizos (*Loxechinus albus*) y Locos (*Concholepas concholepas*). Instituto de Ciencia y Tecnología de Puerto Montt (ICYT). Universidad Arturo Prat. Disponible en: http://mares.cl/documentosnodo/nodox/repob_erizo_loco.pdf

Cárcamo, P. (2014) *Estrategia de negocio para la comercialización de productos gourmet australes innovadores*. Tesis para optar al grado de Magister en Gestión y Dirección de Empresas. Universidad de Chile. Chile. Disponible en: http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116299/cf-carcamo_pm.pdf?sequence=1

Castro, C., & Alvarado, C. (2009) *La Gestión del Litoral Chileno: Un Diagnóstico*. Programa Iberoamericano Cyted e Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.geo.puc.cl/pdf/RedIbermar.pdf>

Cerda, R., M. Ahumada, E. González & D. Queirolo (2014). *Modelo estructura de costos de la flota pesquera nacional y plantas de proceso*. Informe Final. Licitación N° 4728-57-LE13. 101 pp.

Chávez, C., Dresdner, J., Quiroga, M., Baquedano, M., González, N., Castro, R. (2010) "*Evaluación Socio-Económica de la Pesquería del Recurso Loco Asociada al Régimen de Áreas de Manejo, como Elemento de Decisión para la Administración Pesquera*". Informe Final. Proyecto FIP 2008-31, 414 pp.

Christiansen, R.C., 2008. *Sea Asparagus can be Oil Feedstock*. Biomass Magazine. Disponible en <http://www.biodieselmagazine.com/articles/2600/sea-asparagus-can-be-oil-feedstock/>

De Laire, F. (2002) *¿Está Chile o no por la sustentabilidad de la pesca artesanal? Algunas reflexiones teóricas a partir del análisis de la situación de la Primera Región*. Revista Perspectivas

vol. 6, N° 1, 2002 (pp. 141-158). Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile. Disponible en: <http://www.dii.uchile.cl/~revista/Articulos/Vol6-N1/07-De%20Laire.pdf>

Delgadillo-López, A. E., González-Ramírez, C. A., Prieto-García, F., Villagómez-Ibarra, J. R., & Acevedo-Sandoval, O. (2011). *Fitorremediación: una alternativa para eliminar la contaminación*. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14(2), 597–612.

Dol et al. (2007). *The IMAGE Project - new tools for neighborhood regeneration*. INTERREG IIIB Community Initiative of the European Regional Development Fund.

FAO. (2012). *Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura*. Food And Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2014). *State of the World Fisheries and Aquaculture 2014*. Food and Agriculture Organization.

FUNCAP (1994) *La Pesca Artesanal en Chile, antecedentes sobre su evolución y situación actual*. Fundación para la capacitación del Pescador Artesanal. Santiago de Chile.

Figueroa, E., Calfucura, E. (2008) *Principales actividades productivas y su relación con la biodiversidad*. Parte de: Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Chile.

Gallardo, J., Olaeta, J., Orellana, J., Pedreschi, R., Hurtado, F., Riquelme, J., Osses, A. & Veloso, P. (2014). *1er Curso Acuicultura – Agricultura Marina Integrada: Innovación, Diversificación y Sustentabilidad*. Como parte del Proyecto "Acuicultura – Agricultura Marina Integrada: Innovación para el desarrollo sustentable de Valparaíso". Universidad Católica de Valparaíso, Gobierno Regional de Valparaíso, Marine Farms. Chile. Página Web: <http://www.esparragodemar.cl/>

Galleguillos, X. (2007) *Möglichkeiten zum Abbau von Segregation in Armenvierteln: Die Frage nach der sozialen und ökonomischen Nachhaltigkeit urbaner Ballungsräume am Beispiel Santiago de Chile*. Kieler Geographische Schriften, Christian Albrechts-Universität zu Kiel, Band 115.

Glenn, E.P., Brown, J.J., O'Leary, J.W., (1998). *Irrigation crops with seawater*. Scientific American (August), 76–81. Disponible en: www.miracosta.edu/home/kmeldahl/articles/crops.pdf

Gobierno de Chile (2012) *Resolución de Aprobación del Convenio de Transferencia de Capital Fondo de Innovación para la Competitividad entre el Gobierno Regional de Coquimbo y la Universidad de La Serena*. Chile.

González, R. (2010). AGRICULTURA BLOGGER *Defendamos nuestra Agricultura una forma de vida: La salicornia, un nuevo vegetal en la mesa*. Recuperado a partir de <http://agriculturablogger.blogspot.com/2010/02/la-salicornia-un-nuevo-vegetal-en-la.html>

González, E., Quezada, J., Cerda, R., Martínez, G., López, E., Thomas, F., & Merino, J. (2013). *Política Pública de Desarrollo Productivo para la Pesca Artesanal* (Informe Final). Gobierno de Chile. Recuperado a partir de http://subpesca.newtenberg.com/publicaciones/606/articles-80500_recurso_1.pdf

Gracia, A., (2008) *Ahorro del agua dulce con la del mar –sin desalinizar– en la agricultura, la ganadería y el medio ambiente*. Revista Medicina Naturista; Vol. 2 - Nº 2: 102-109 I.S.S.N.: 1576-3080

Guilló A. (2013) *Relaciones filogenéticas del género Sarcocornia A.J. Scott (Amaranthaceae): Implicaciones taxonómicas, evolutivas y biogeográficas*. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante. España.

Guzmán, X., Pérez, P. (2006) *Estudio de la situación actual y propuesta de lineamientos de desarrollo sustentable en la localidad de Pichicuy, Provincia de Petorca Quinta Región*. Tesis para optar al título de Ingeniería Ambiental. Universidad de Valparaíso – Chile. Facultad de Ciencias. 193 pp.

Hodges, C & Weiss, H. (2008) *Seawater agriculture: A source of sustainable biofel* Global Seawater Inc. Presentación realizada en Londres en octubre de 2008.

Hodges C., (2004) *Lessons from Africa...About the World*. (Versión en Inglés del Artículo publicado en Junio de 2004 en la Revista "Illume" de la Tokyo Electric Power Company's)

Instituto de Asuntos Públicos de Chile. (2013). *Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile 2012*. Universidad de Chile. Recuperado a partir de: http://inap.uchile.cl/images/stories/2013/docu/INFORME%20PAIS_%202013_web.pdf

Instituto Internacional del Manejo del Agua (2007). *Evaluación exhaustiva del manejo del Agua en Agricultura. Agua para la Alimentación, Agua para la Vida*. Londres: Earthscan y Colombo.

International Food Policy Research Institute (2009) *Climate Change, Impacts on Agriculture and the cost of adaption*. Washington DC. Disponible en: <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/pr21.pdf>

Koyro, H.-W., N. Geissler, S. Hussin and B. Huchzermeyer (2006). *Mechanisms of cash crop halophytes to maintain yield and reclaim soils in arid areas*. In: M.A. Khan and D.J. Weber (Eds.). pp.

345-366. Task for Vegetation Science 40. Ecophysiology of High Salinity Tolerant Plants. Springer Publ., 40, ISBN-10 1-4020-4017-2(HB).

Koyro, H., Khan, M., & Lieth, H. (2011). *Halophytic crops: A resource for the future to reduce the water crisis?*. Emirates Journal Of Food & Agriculture (EJFA), 23(1), 1-16.

Madrid, G. (2014) *Comunidades autárquicas en el borde costero mediante cultivos de marisma como actividad complementaria y sustentable a la pesca artesanal en la Comuna La Ligua – Caleta Pichicuy*. Tesis para obtener el grado de Magister en Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Universidad de Valparaíso. Chile.

Marín, W. (2007) *Cultura y modernización de la pesca artesanal en Chile: Adaptaciones, cambios e hibridaciones en una caleta de algueros*. Revista Mad. N° 17, Septiembre de 2007. pp. 113-143. Disponible en: http://www.facsu.uchile.cl/publicaciones/mad/17/marin_06.pdf

Márquez, J. (2011). *Metodología del Desarrollo Local. Estrategias e instrumentos*. VIII Coloquio de Desarrollo Local. Desarrollo Local en Tiempos de Crisis: ¿El Retorno a los Recursos Endógenos? Universidad Internacional de Andalucía. España.

McGoodwin J.R (2002) *Comprender las culturas de las comunidades pesqueras: clave para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria*. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 401. Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y1290s/y1290s00.htm>

Ministerio del Medio Ambiente. Gobierno de Chile. *Inventario Nacional de Especies*. Consultado el 10 de Julio de 2014. En: <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=85>

Neira, P. (2005). *Las Comunidades de Pescadores Artesanales frente a la modernización: el caso de Caleta Queule*. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología. Disponible en: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/neira_p/sources/neira_p.pdf

Niemeyer, H. (s.f.) *Hoyas Hidrográficas de Chile: Quinta Región*. Archivos Dirección General de Aguas_DGA. Ministerio de Obras Públicas. Chile

Núñez, A. (2013). *La Salicornia, el novedoso vegetal que ofrece variados beneficios*. Artículo de El Diario de Atacama - Página 5 - 06.09.2013. Disponible en: <http://www.diarioatacama.cl/impresa/2013/09/06/full/5/>

Olguín, A. y Jerez, G. (2003) *Chile. Especies Bentónicas de Importancia Comercial*. Serie - Chile: Recursos Pesqueros N° 1, 2003, Instituto de Fomento Pesquero _ IFOP, 30 pp.

Palomino, D. (2007). *Estimación del servicio ambiental de captura del CO₂ en la flora de Los Humedales de Puerto Viejo*. Tesis de Postgrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Perú. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/800/1/palomino_cd.pdf

Panta, S., Flowers, T., Lane, P., Doyle, R., Haros, G. & Shabala, S. (2014) *Halophyte agriculture: Success stories*. Environmental and Experimental Botany, 107, 71–83. doi: 10.1016/j.envexpbot.2014.05.006

Plants For A Future (2012). *Salicornia bigelovii* - Torr. Disponible en: <http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Salicornia+bigelovii>

San Martín, C., Contreras D., San Martín, J. & Ramírez, C.(1992). *Vegetación de las marismas del centro-sur de Chile*. Revista Chilena de Historia Natural 65: 327-342.

Scott, A.J. (1977) *Reinstatement and revisión of Salicorniaceae J. Agardh* (Caryophyllales) Bot. J. Linn. Soc. 75

SERNAPESCA (2014) *Estado Tramitación a Marzo 2013 de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), despliegue vía Google Earth (Versión 5 ó superior)*. Disponible en: <http://www.subpesca.cl/servicios/603/w3-article-79986.html>

SERNAPESCA (2013) *Anuario Estadístico de Pesca*. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Gobierno de Chile.

Singh, O. & Jain, R. (2003). *Phytoremediation of toxic aromatic pollutants from soil*. Applied and Microbiology Biotechnology. 63:128-135

Skewes, J., Álvarez, R., & Navarro, M. (2012) *Usos consuetudinarios, conflictos actuales y conservación en el Borde Costero de Chiloé insular*. Revista Magallania Vol. 40(1):109-125. Chile Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/magallania/v40n1/art06.pdf>

SUBPESCA (2013) *Diagnóstico del Estado y Tendencias de la Pesca Artesanal en Chile*. Anexo del Estudio para la Determinación de una Propuesta de Política Pública de Desarrollo Productivo para la Pesca Artesanal. Programa de Innovación y Competitividad UE-Chile. Disponible en: http://www.subpesca.cl/publicaciones/606/articles-80136_recurso_1.pdf

SUBPESCA (2014) *Informe Sectorial de Pesca y Acuicultura Julio 2014*. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Chile. Disponible en: http://www.subpesca.cl/publicaciones/606/articles-84484_documento.pdf

SUBPESCA (2010) *Un Tesoro escondido: Flora y Fauna de la Costa Central de Chile*. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Chile. Disponible en: http://www.subpesca.cl/publicaciones/606/articles-60021_recurso_1.pdf

Teillier, S. (1998) *Flora y vegetación alto-andina del área de Collaguasi-Salar de Coposa, Andes del norte de Chile*. Revista Chilena de Historia Natural 71:313-329.

Thiel, M., E.C. Macaya, E. Acuna, et al. (2007). *The Humboldt current system of northern-central Chile: oceanographic processes, ecological interactions and socio-economic feedback*. Oceanography and Marine Biology Annual Review 45: 195-344.

Vásquez, J., Tala, F., Vega, A., Edding, M., Guerrero, A., & Piaget, N. (2008). *Diagnóstico biológico pesquero del recurso Algas Pardas en la V y VI Región, bases para formulación de un plan de administración*. (FIP N°2006-25 No. Final). Universidad Católica del Norte. Chile. Disponible en: <http://www.fip.cl/FIP/Archivos/pdf/informes/inffinal%202006-25.pdf>

Vejar, P. (2009) *Evaluación Técnica y Económica para el desarrollo de Acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos en la Región de Los Lagos*. Tesis para optar al título de Ingeniero en Acuicultura. Escuela de Acuicultura y Pesquerías. Universidad Austral de Chile.

Ventura, Y., & Sagi, M. (2013). *Halophyte crop cultivation: The case for Salicornia and Sarcocornia*. Environmental & Experimental Botany, 92:144-153. doi:10.1016/j.envexpbot.2012.07.010

Ventura, Y., Wuddineh, W. A., Myrzabayeva, M., Alikulov, Z., Khozin-Goldberg, I., Shpigel, M., & ... Sagi, M. (2011). *Effect of seawater concentration on the productivity and nutritional value of annual Salicornia and perennial Sarcocornia halophytes as leafy vegetable crops*. Scientia Horticulturae, 128(3), 189-196. doi:10.1016/j.scienta.2011.02.001

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 of aquatic research Res., 38(1): 15-26, 2010.

ANEXOS

Anexo 1. Tipos de Pesquerías que conforman el Sector de la Pesca Artesanal en Chile.

Tipo de Pesquería	Subdivisión	Característica	Especies objetivo
PESQUERÍA PELÁGICA	Grandes pelágicos	Operan lanchas mayores con palangres y redes de enmalle de deriva	Albacora (<i>Xiphias gladius</i>), Atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacore</i>), Azulejo (<i>Prionace glauca</i>) y Tiburón o Marrajo (<i>Isurus paucus</i>)
	Medianos y Pequeños Pelágicos	Operada por lanchas mayores que emplean redes cerco	Anchoveta (<i>Engraulis mordax</i>), Caballa (<i>Scomber japonicus</i>), Jurel (<i>Trachurus murphyi</i>) y Sardina común (<i>Strangomera bentincki</i>).
	Otros Pelágicos	Operan tanto botes a motor como lanchas que emplean línea de mano mecanizada o no con señuelo artificial	Jibia o Calamar rojo (<i>Dosidicus gigas</i>).
PESQUERÍA DEMERSAL		Opera una flota heterogénea en tamaño con espineles y redes de enmalle de fondo	Merluza común (<i>Merluccius gayi gayi</i>), Merluza de coia (<i>Macrurus magellanicus</i>), Merluza del sur o austral (<i>Merluccius australis</i>), Reineta (<i>Brama australis</i>) y Congrio dorado (<i>Gerypterius blacodes</i>).
PESQUERÍA COSTERA O BLANCA		Se emplean variados utensilios y aparejos de pesca operados desde embarcaciones menores con o sin propulsión a motor	Cabinza (<i>Isacia conceptionis</i>), Congrio negro (<i>Gerypterius maculatus</i>), Corvina (<i>Cilus gilberti</i>), Raya espinosa (<i>Diplurus trachiderma</i>) y Raya volantín (<i>Diplurus chilensis</i>).
PESQUERÍA BENTÓNICA	Algas	El esfuerzo pesquero es heterogéneo y se divide en aquellos que recolectan es de la orilla alga varada y los que la extraen desde la orilla o buceando en la zona submareal	Huero negro o Chascón (<i>Lessonia nigrescens</i>), el Huero palo (<i>Lessonia trabeculata</i>), el Huero canutillo (<i>Macrocystis</i> sp.), Chicorea de mar (<i>Chondracanthus chamosi</i>), Luga roja (<i>Gigartina skottsbergii</i>) y Pell'lo (<i>Gracilaria</i> spp.)
	Moluscos	El recurso es extraído por buzos que operan con compresor desde botes a motor y lanchas	Almeja (<i>Venus antiqua</i>), Choiga (<i>Aulacomya ater</i>), Chorito (<i>Mytilus chilensis</i>), Culengue (<i>Gari solida</i>), Huepo o navaja de mar (<i>Ensis macha</i>), Macha (<i>Mesodesma donacium</i>), Lapa (<i>Fissurella</i> sp.), Loco (<i>Concholepas concholepas</i>), Navajuela (<i>Tagelus dombeii</i>), Pulpo (<i>Octopus mimus</i>) y Taquilla (<i>Mulinia edulis</i>).
	Crustáceos	Es desarrollada por una flota de bongos y lanchas en su mayoría.	Camarón nailon (<i>Heterocarpus reedii</i>), Centolla (<i>Lithodes santolla</i>), Centollón (<i>Paralomis granulosa</i>), Jaiba marmola (<i>Cancer edwardsi</i>), Langostino amarillo (<i>Cervimunida johni</i>) y Langostino colorado (<i>Pleurocodes monodon</i>)
	Otros Bentónicos	Realizada por buzos con compresor	Erizo (<i>Lorechinus albus</i>) y Piure (<i>Pyura chilensis</i>).

Fuente: Elaboración propia con base en Subpesca (2013)

Anexo 2. Características de las Especies de *Sarcocornia* presentes en Chile

- ***Sarcocornia neei* (Lag.) M.A. Alonso & M.B. Crespo, *comb. nova***

Salicornia peruviana var. *Corticosa*, *Salicornia corticosa* var. *Typica*, *S. peruviana* var. *Doeringii*, *Salicornia copiapina*, *Sarcocornia fruticosa*

Sarcocornia neei exhibe una amplia variación morfológica en diferentes partes de su distribución, lo que podría ser la razón para la descripción de muchos taxones. Sin embargo, los tipos y las poblaciones que viven de ellos parecen pertenecer a un solo taxón variable que debe ser llamado *S. neei*.

Descripción: Arbusto pequeño Erguido y muy ramificado, de 80 a 150 cm de alto. Tallo fuertemente leñoso en la parte basal, no se arrastra ni enraiza en los nudos (ocasionalmente presenta algunas raíces adventicias débiles en la base de las ramas en contacto con el sustrato). Hoja de ápice redondeado. Inflorescencia con muchas flores medianas (hasta 60 x 4 mm), con una punta terminal comúnmente acompañada de muchas ramillas laterales cortas en el ápice. Semillas de 1,2 x 1,0 mm; testa cubierta con tricomas simples de hasta 25 a 190 micras de largo.

Hábitat: Crece en los suelos con gran humedad de los entornos de las marismas y de los saladares.

Se reporta como "*Sarcocornia fruticosa*" formando comunidades de marismas, asociada con las especies *Spartina densiflora*, *Triglochin concinna* y *Eleocharis pachycarpa*, *Anagallis alternifolia* y la gramínea *Parapholis incurva* (San Martín et al. 1992, p.331)

Distribución: De acuerdo al Inventario Nacional de Especies del Ministerio de Medio Ambiente de Chile, la especie se encuentra en Chile en las Regiones: Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Libertador Bernardo O'Higgins, Biobío, La Araucanía, Los Lagos, Magallanes y de la Antártica Chilena.

- ***Sarcocornia andina* (Phil.) Freitag, M.A. Alonso & M.B. Crespo, *comb. nova***

S. peruviana var. *andina*

Descripción: Arbusto enano cespitoso. Sus tallos son largos, procumbentes, formando amplias pero sueltas y succulentas estructuras de hasta 10 cm de altura, con raíces gruesas en los nudos. Hoja con ápice redondeado. Inflorescencia con pocas flores, pequeña y robusta (hasta 11 x 4 mm), comúnmente con un solo punto terminal en el ápice de las ramillas. Semillas de 1,4 x 1,1 mm; testa cubierta de tricomas simples hasta 45-120 µm de largo; pelos rectos o ligeramente curvados, aprisionados y en su mayoría dispuestos en los bordes de semillas.

Hábitat: suelos salinos en altas mesetas secas continentales, entre 2300 y 4200 msnm.

Distribución: Especie endémica de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. En Chile se encuentra en el desierto de Atacama y los territorios del norte (Región de Antofagasta).

- ***Sarcocornia magellanica* (Phil.) M.A. Alonso & M.B. Crespo, *comb. nova***

Salicornia corticosa var. *procumbens*, *Salicornia peruviana*.

Descripción: Arbusto enano postrado. Tallo leñoso muy débil, delicado, forma grandes alfombras de hasta 15 cm de alto, abundante enraizamiento en los nudos con raíces finas y frágiles. Hoja con ápice redondeado. Inflorescencia con pocas flores, pequeñas y fuertes (hasta 10 x 5 mm), comúnmente con un solo punto terminal en el ápice de las ramillas. Semillas de. 1,3 x 0,9 mm; testa holgadamente cubierta por todas partes con tricomas de hasta 50-90 um de longitud; los tricomas son rectos o ligeramente curvado en el ápice, muchos de ellos bífidos.

Hábitat: especie de marismas.

Distribución: Endémica del sur de Argentina y el sur de Chile; en las marismas cercanas al Estrecho de Magallanes en el sur de la Patagonia y Tierra del Fuego.

- ***Sarcocornia pulvinata* (R.E. Fr.) A.J. Scott**

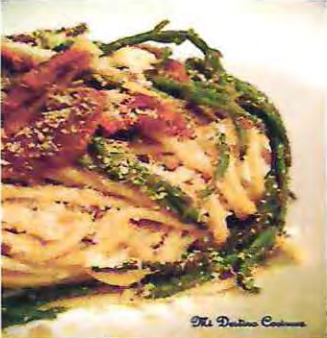
Descripción: Planta pulvinada, de hasta 5 cm de alto y 25 cm de diámetro. Tallo muy corto, en su mayoría plantas herbáceas y leñosas sólo débilmente en la base, no enraíza, sus raíces forman pequeños mechones densamente apretados. Los entrenudos hasta 1 (-2) mm de largo; hoja con agudo a subagudo, carnosas. Inflorescencia con pocas flores, muy corta, de hasta 1,5 -2 x 2 mm, por lo general subglobosas, con un solo punto terminal en el ápice de las ramillas. Semillas de 1,2 x 1,1 mm; testa parcialmente cubierta con pelos muy cortos simples, papila de paredes gruesas de hasta 40 micras de largo (dos veces más larga que ancha); pelos rectos, dispuestos sólo cerca de la zona micropilar.

Hábitat: suelos altamente salinos por encima de 3500 m de altitud, comúnmente en los bordes de lagunas saladas endorreicas

Distribución: Endémica de Altiplano Andino, en Argentina, Bolivia, Perú y Chile (Regiones de Tarapacá y Antofagasta)

Se reporta la presencia de esta especie formando comunidades en asociación con la especie *Puccinellia frígida* en el área de Collaguasi-Salar de Coposa, Andes del norte de Chile (Teillier, 1998, p.324)

Anexo 3. Ejemplos de Recetas donde el Espárrago de Mar o Salicornia es el ingrediente principal

Salmón escalfado con Salicornia y Cherries  Fuente Receta: Nam ñam Nom nom. http://namnamnomnom.com/2014/11/03/salmon-pochado-con-salicornia-y-cherries-poached-salmon-with-campfire-and-cherry-tomatoes/	Tempura de Salicornia con Pulpo y Mejillones  Fuente Receta: Delicools. http://www.delicools.com/recipes/temper-en-10-minutos/tempura-de-salicornia-pulpo-y-mejillones
Tortilla de Espárragos de Mar con Crema de Almendras.  Fuente Receta: Mi destino cocinera. http://midesinococinera.blogspot.com/2010/04/mi-destino-cocinera-vegetales-recetas-2-y-1.html	Espaguetis Integrales en Salsa de Espárragos de Mar y Tomates Secos  Fuente Receta: Mi destino cocinera. http://midesinococinera.blogspot.com/2010/04/mi-destino-cocinera-vegetales-recetas-2-y-1.html
Pollo asado con Salicornia y salsa toum  Fuente receta: Food and Travel - Mexico http://foodandtravel.mylifein-mexico.com/asado-con-salicornia-y-salsa-toum/	Arroz con salicornia y Salsa Pesto  Fuente: Cosas de Comé. http://www.cosasdecome.es/hub-de-tapatalks/el-arroz-con-salicornia-y-salsa-pesto-de-el-cotiller%VE2%82%92pMvU

Fuente: Elaboración propia basada en recetas publicadas en la web

Anexo 4. Fichas Resumen de Estudios y Proyectos a nivel mundial con las especies halófitas *Salicornia* y *Sarcocornia*

País	Eritrea
Nombre del Estudio o Proyecto	<u>Proyecto:</u> Granja Integrada con Agua de Mar
Año	1999 (Inicio de implementación del Proyecto)
Ubicación	Costa occidental del Mar Rojo. Al norte del Puerto Eritreo de Massawa
Entidad o Institución responsable	Laboratorio de Investigación Ambiental de la Universidad de Arizona, Fundación Seawater y Ministerio de Pesca del Gobierno de Eritrea
Especie de <i>Salicornia</i> o utilizada	<i>Salicornia</i> sp.
Otras especies	Mangle (<i>Rizophora</i> sp) Camarón (<i>Palaemon serratus</i>), Tilapia (<i>Oreochromis</i> sp)
Objetivos	Manejo de granja integrada a partir de agua marina, que involucra cría de camarón y pescado, cultivo de plantas halófitas comestibles, manglares que también proporcionan forraje para rumiantes.
Datos a destacar	Primer proyecto agropecuario integrado con agua de mar a escala comercial en el mundo. Implica: <u>Empleo de agua de mar, reutilización y recirculación de la misma</u> 1. Piscinas para cría de camarón y tilapia 2. Riego de campos de Mangle y <i>Salicornia</i> 3. Humedal para aves y canotaje 4. Devolución al mar <u>Obtención y comercialización de productos</u> 5. Camarón y Tilapia criados en las piscinas de agua salada 6. La cosecha de renuevos de <i>Salicornia</i> se comercializa como verdura gourmet 7. La planta de <i>Salicornia</i> madura proporciona semillas que producen un aceite comestible fino y una comida rica en proteínas para el consumo humano o animal. 8. Del Mangle y la <i>Salicornia</i> se obtiene biomasa para forraje animal, tableros de partículas, y ladrillos refractarios. 9. En los extremos de los humedales, con el agua más salada se obtiene camarón de salmuera y sal (NaCl) por evaporación <u>Producción de materia prima y reutilización de residuos</u> 10. Producción de alimento para peces y ladrillos empleados en las piscinas 11. Residuos de los peces y camarones ayuda para fertilizar los campos de cultivo. Después de que los peces se cortan en filetes, sus pieles se utilizan para curtir el cuero y los huesos y vísceras van en el alimento de camarón. <u>Generación de Beneficios medioambientales</u> 12. Ahorro de agua dulce en las Costas 13. Plantación de árboles de Mangle para la absorción de grandes cantidades de CO2 14. Reverdecimiento del Desierto Costero y nuevos microclimas, haciendo que la zona circundante más habitable y más atractiva 15. Hábitat a numerosas especies animales y vegetales, especialmente las aves, y un equipamiento atractivo y estéticamente agradable para los visitantes
Fuente de consulta	Lessons from Africa ..About the World. Autor dcto: Hodges C. (Versión en Inglés del Artículo publicado en Junio de 2004 en la Revista "Illume" de la Tokyo Electric Power Company's) Otras fuentes: Página web Fundación Seawater: http://www.seawaterfoundation.org/

País	México
Nombre del Estudio o Proyecto	Granja Integrada con Agua de Mar
Año	2008
Ubicación	Bahía Kino, Sonora, México
Entidad o Institución responsable	Global Seawater Inc. Universidad de Arizona.
Especie de Salicornia o Sarcocornia utilizada	<i>Salicornia bigelovii</i>
Otras especies	<i>Rizophora sp</i>
Objetivos	Implementar un proyecto productivo integrado y
Datos a destacar	El proyecto consiste en la elaboración granjas de cultivo de camarón utilizando el agua residual como agua de mar fertilizada para irrigar las plantas halófitas, como <i>Salicornia</i> y mangles, que han sido plantados a las orillas de canales que se construyen a través de desviaciones del mar generadas con este propósito. La <i>Salicornia</i> empleada en biodiesel presenta un rendimiento de unos 250 galones de biodiesel por hectárea. Programa con la comunidad indígena Seri de Sonora. El proyecto productivo va de la mano de programas de alfabetización y capacitación agrícola para lograr que las comunidades logren ser autosuficientes y puedan insertarse en el comercio internacional.
Fuente de consulta	Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems, 13 (2011): 157- 167. Autores: Puente, E., Beltran, F., <i>et all</i>
Observaciones:	No se encontró información del contenido específico de este proyecto publicada en documentos oficiales.

País	Argentina
Nombre del Estudio o Proyecto	Estudio: Puesta en valor de marismas en Tierra del Fuego Argentina: Riego con agua de mar para cultivo de halófitas nativas
Año	2009
Ubicación	Provincia Tierra del Fuego
Entidad o Institución responsable	BIANCOTTO, O., BLESSIO, A., VATER, G Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Especie de Salicornia o Sarcocornia utilizada	<i>Sarcocornia magellanica</i>
Otras especies	<i>Puccinellia sp</i>
Objetivos	Fomentar la valorización de los ambientes de marismas, a partir del desarrollo de tecnologías de cultivo innovadoras y el estudio de las posibilidades alimenticias de especies vegetales nativas y adaptadas a condiciones de alta salinidad.

Datos a destacar	El estudio consistió en la implantación de cultivos con el trasplante de pequeñas plantas o conjunto de estolones, o mediante la producción agámica de plantines, bajo cubierta y posteriormente trasplantados a los ensayos, en la Costa del Canal Beagle. Los análisis proximales mostraron en <i>Sarcocornia</i> un alto contenido en ácidos grasos esenciales (68 %), con un 49% de n-3 (linoléico) y 19 % de n-6 (linoleico); en análisis realizados en carnes mostraron un 50% menos de colesterol en corderos alimentados en pastizales salinos mixtos. Es posible concluir que <i>Sarcocornia</i> podría constituirse en producto alimenticio apto para mejorar la calidad de la dieta humana. Los pastizales salinos mostraron buena productividad para la producción de carne y de calidad diferenciada
Fuente de consulta	Junio de 2014. En: Ministerio de Educación, Cultura Ciencia y Tecnología T. Del Fuego http://www.bnm.me.gov.ar/cgi-bin/wxis.exe/opac/?IsisScript=opac/opac.xis&dbn=CEDOC&ver_form=1&sala=

País	Emiratos Árabes Unidos
Nombre del Estudio o Proyecto	Agricultura para el Mañana.
Año	2011 (Prueba experimental en laboratorio)
Ubicación	Emiratos Árabes Unidos
Entidad o Institución responsable	Centro Internacional para la Agricultura Biosalina (ICBA) y el Instituto Masdar (MI), <i>Empresas asociadas:</i> Boeing, Etihad Airways y UOP Honeywell
Especie de Salicornia o Sarcocornia utilizada	<i>Salicornia bigelovii</i>
Otras especies	
Objetivos	Producción de <i>Salicornia bigelovii</i> con agua de mar para obtener biocombustible y para mantener el equilibrio de CO ₂
Datos a destacar	El experimento se realizó con varios tratamientos, semillas plantadas directamente, semillas en contenedores y trasplantadas en el campo. Todos los parámetros de crecimiento y productividad de biomasa mostraron un mejor rendimiento en las parcelas trasplantadas. En el caso de emisión de semillas, se halló que se requiere un mayor nivel de nitrógeno para su producción Se comparó el crecimiento vegetativo y la producción de semillas en dos genotipos, uno suministrado por el ICBA y otro por el MI, en diferentes parámetros ambientales controlados en invernadero. La segunda fase de de la investigación será una prueba de campo en la costa de Abu Dhabi
Fuente de consulta	Junio de 2014. En: http://www.biosaline.org/Waterscarcity.aspx
Observaciones: No se encontró información del contenido específico de este proyecto publicada en documentos oficiales.	

País	México
Nombre del Estudio o Proyecto	Estudio: Primer registro de la utilización de harinas de <i>Salicornia bigelovii</i> y <i>Scomber japonicus</i> en dietas prácticas para el cultivo súper-intensivo de camarón <i>Litopenaeus stylirostris</i>
Año	2011
Ubicación	Costa oeste de Baja California.
Entidad o Institución responsable	Departamento de Biotecnología Marina. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México
Especie de Salicornia o Sarcocornia utilizada	<i>Salicornia bigelovii</i>
Otras especies	<i>Scomber japonicus</i>
Objetivos	Evaluar el uso de las harinas de <i>Salicornia bigelovii</i> y <i>S. japonicus</i> , como ingredientes alimenticios en cultivo súper-intensivo, con juveniles de camarón azul <i>Litopenaeus stylirostris</i> .
Datos a destacar	Las dietas con inclusión de harinas de <i>S. bigelovii</i> y <i>S. japonicus</i> , suministradas a juveniles de camarón azul <i>L. stylirostris</i> en condiciones de cultivo súperintensivo; resultaron favorables para mantener un crecimiento y supervivencia en base a los estándares establecidos en nutrición de peneidos; mientras que los valores del factor de conversión alimenticia resultaron ser mayores a los recomendados
Fuente de consulta	Revista Latin American Journal of Aquatic Research 39(3): 409-415 (2011). Autores: Acosta M., Paniagua J., et al

País	México
Nombre del Estudio o Proyecto	Estudio: Opciones de manejo sostenible del suelo en zonas áridas: aprovechamiento de la halófito <i>Salicornia bigelovii</i> (torr.) y uso de biofertilizantes en la agricultura moderna
Año	2011
Ubicación	Estudio de laboratorio con plantas extraídas del Estero Morúa en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora, México
Entidad o Institución responsable	Universidad de Sonora, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma de Zacatecas, Universidad Juárez, Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, Universidad Autónoma de Sinaloa
Especie de Salicornia o Sarcocornia utilizada	<i>Salicornia bigelovii</i>
Otras especies	
Objetivos	Ampliar el conocimiento de recursos microbianos procedentes de plantas endémicas de ambientes áridos salinos, explorando el efecto sobre plantas halófitas facultativas como <i>Salicornia bigelovii</i> , con la finalidad de determinar la posible aplicación de estos microorganismos y su relación con la demanda de nitrógeno por parte de este tipo de plantas.
Datos a destacar	Estudios previos concernientes a la producción de halófitas, la productividad de este tipo de plantas está limitada por la disponibilidad de nitrógeno, lo que tiene un evidente efecto en su crecimiento, reproducción y niveles de nitrógeno en biomasa, entre otros aspectos. Una solución para eliminar esta limitante sería la aplicación de fertilizantes sintéticos. Sin embargo, frecuentemente se cae en un inadecuado manejo y uso indiscriminado, lo cual afecta de una manera importante a la microflora del suelo, incluyendo los microorganismos benéficos. El estudio concluyó que: La inoculación de la micorriza <i>Glomus intraradices</i> sobre plantas de <i>Salicornia</i>, estimuló significativamente el crecimiento y el estado nutricional (nitrógeno, fósforo y potasio), en particular en suelo arenoso. Las rizobacterias <i>Klebsiella pneumoniae</i>, <i>A. halopraeferens</i> y <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>, tienen potencial para ser utilizadas como promotoras del crecimiento de plantas de <i>Salicornia</i>; sin embargo, es importante estudiar con mayor énfasis cómo interactúan y compiten las bacterias promotoras de crecimiento y micorrizas con otros miembros de la comunidad microbiana nativa de la rizósfera de <i>Salicornia</i>, sobre todo si se pretende desarrollar un sistema de inoculación exitoso que pueda repercutir en la producción agrícola.
Fuente de consulta	Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems, 13 (2011): 157- 167. Autores: Puente, E., Beltran, F., et al

País	España
Nombre del Estudio o Proyecto	<u>Estudio: Parcela experimental de Cultivo de Salicornia en Fuenterrabia (Guipúzcoa) España</u>
Año	2012 (año durante el que se llevó a cabo el estudio)
Ubicación	Provincia de Guipúzcoa – País Vasco. A orillas del Mar Cantábrico en la desembocadura del Río Bidasoa
Entidad o Institución responsable	ONG AENTRA
Especie de Salicornia o Sarcocornia utilizada	<i>Salicornia bigelovii</i>
Otras especies	<i>Solanum lycopersicum</i> - Tomate variedad semihalófila
Objetivo general	Realizar un estudio aplicado de agricultura con agua de mar mediante el cultivo de plantas halófitas y semihalófitas con el fin de aplicar la experiencia propia en la implementación de proyectos de cooperación para el desarrollo humano en países donde los índices de malnutrición son elevados
Datos a destacar	Experiencia llevada a cabo en terreno de aproximadamente 5.000 m², acceso a agua dulce y también acceso al agua de mar, mediante la marisma que llega hasta el mismo terreno. Se plantaron aproximadamente 90 esquejes de salicornia provenientes de poblaciones silvestres en Playa Tocha (Portugal), de los cuales, en su fase inicial, solo fallaron 12 (9 plantados a la sombra y 3 al sol). El crecimiento de la planta expuesta al sol fue notable llegando a alcanzar en su mayoría los 45-50cm de altura. La planta expuesta a la sombra apenas alcanzó en su mayoría los 20 cm. De los cinco riegos que se aplicaron, cuatro fueron con agua pura de mar y uno al 50% con agua dulce, sin notar consecuencias que resaltar respecto a la respuesta de la planta, debido a las continuas y excesivas precipitaciones en la zona durante el experimento. Se reportó que la Planta demostró fuerza de agarre en un nuevo suelo y una producción generosa de brotes suficientes para su degustación en diferentes maneras de cocinar.
Fuente de consulta	Mayo de 2014 en: http://www.adentra.org/?page_id=1232
Observaciones:	
No se encontró información de este estudio publicada en documentos oficiales o de carácter científico	

País	Senegal
Nombre del Estudio o Proyecto	Proyecto: Creación de huertas rurales para garantizar la autonomía alimentaria y formación para la utilización del agua de mar en dichas huertas, en la comunidad de Sandiara, Senegal
Año	2014 (Inicio de implementación del Proyecto)
Ubicación	Comunidad de Sandiara. Departamento de Mbour, Región de Thiès, Senegal.
Entidad o Institución responsable	ONG ADENTRA
Especie de Salicornia o Sarcocornia utilizada	<i>Salicornia sp</i>
Otras especies	Halófitas comestibles y otros vegetales tradicionales
Objetivos	Fomento de la autonomía y soberanía alimentaria de la población más desfavorecida de Sandiara. Aumentar los ingresos de los/as participantes con la venta de la producción en el mercado. Dar a conocer las propiedades del agua de mar y sus aplicaciones en el ámbito de la agricultura a los agricultores participantes para su implementación en proyectos futuros a corto plazo que mejore todavía más los índices de malnutrición y una mayor diversificación de la agricultura
Datos a destacar	Proyecto ganador del primer lugar en los "I Premios Solidarios Fundación Ananta Fundación Alberto Contador" en la categoría Internacional, con una inversión de 9.000 euros. El proyecto consiste en la creación de huertas en un terreno de 5 hectáreas, con especies halófitas comestibles regadas con agua de mar. La posición geográfica del proyecto es estratégica con cooperativas ya formadas por mujeres para la venta de la producción en los mercados semanales y a mayoristas de las ciudades de Mbour, Thiès, Kaolack y Dakar.
Fuente de consulta	Julio de 2014 en: http://www.adentra.org/?page_id=1631
Observaciones:	
No se encontró información del contenido específico de este proyecto publicada en documentos oficiales	

Anexo 5. Situación actual de la Unidad de Paisaje 3 _HUMEDAL

- A continuación se muestra la Valla informativa ubicada en el predio donde se encuentra el Humedal formado en la desembocadura del Estero Huanquen en la Caleta Pichicuy, la cual exhibe el Logotipo de la SEREMI de Bienes Nacionales e indica que la propiedad fiscal está concesionada a la Fundación Humedales.



Fuente: Archivo de la autora. Captura Julio 30 de 2014.

- Respuesta de la SEREMI del Ministerio de Bienes Nacionales en la Región de Valparaíso, en relación a la solicitud de información sobre las características de la propiedad fiscal donde se encuentra el Humedal.

Seremi
Región de
Valparaíso

Militancia 12
Wences MacQuarrie

OP.Nº

7179

ANT.:

Ley 20.285, sobre acceso a la
información pública
Folio AQ-001W0003705

MAT.:

Da respuesta

VALPARAÍSO,

26 DIC 2014

DE: JORGE DIP CALDERÓN

SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE BIENES NACIONALES - REGIÓN DE VALPARAÍSO

A : ADRIANA MARCELA HERNÁNDEZ

maraditana30@gmail.com

Mediante la petición recibida con fecha 3 de diciembre de 2014, se solicitó ante esta Secretaría Regional Ministerial lo siguiente: "Solicito el favor de informarme sobre una propiedad fiscal en concesión a la Fundación Humedales. Específicamente me gustaría conocer la categoría de conservación y las características del área del Humedal ubicado en la desembocadura del Estero Huanquén, Zona Pichón, Comuna La Ligua."

De conformidad a lo establecido en la ley Nº 20.285, y lo solicitado por usted, este Servicio cumple con informar que la propiedad fiscal a la que se refiere corresponde al Lote 8-B del plano levantado por este Ministerio V-3-1817 C.U., en donde se emplaza un humedal que no tiene una declaración como tal y sobre el cual no existen estudios o diagnósticos conocidos por esta Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales.

En cuanto a la Fundación Humedales, efectivamente presentó con fecha 6 de febrero de 2013, una postulación para que se le asignara el predio fiscal en cuestión y el lote 7 en concesión de uso gratuito, no obstante, y al no emitirse opinión del Consejo Regional de Valparaíso acerca de su propuesta de conservación del lugar como humedal, no existe acto administrativo dictado a su favor.

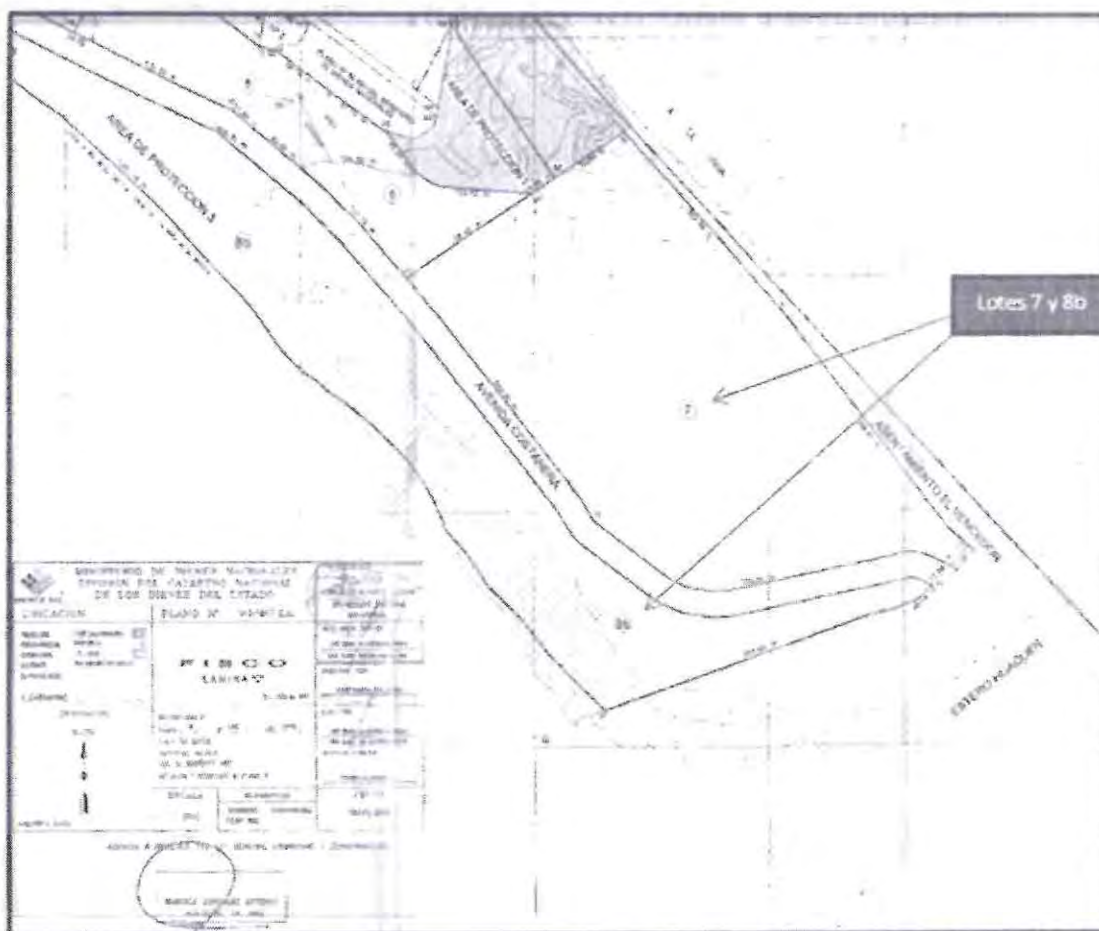
Esperando que la respuesta entregada le sea de utilidad, la saluda atentamente,


J. JORGE DIP CALDERÓN
Secretario Regional Ministerial
Bienes Nacionales - Región Valparaíso

JDC/CGRA
DISTRIBUCIÓN
- Destinatario
- Gabinete Subsecretario
- Archivo

Tel. 336 321 2118/895
Av. Francisco de O'Higgins 8
Valparaíso
Bienes Nacionales.cl
Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales Valparaíso

- Detalle del Plano V-3-1817 C.U. al que hace referencia la respuesta de la SEREMI de Bienes Nacionales, en el que se pueden observar los lotes 7 y 8b, en los cuales se emplaza el Humedal formado por la desembocadura del Estero Huanquen en la Caleta Pichicuy



Fuente: Oficina de Catastro, Secretaría Regional Ministerial Bienes Nacionales Valparaíso.

Anexo 6. Documento de aprobación del Proyecto de Manejo y Explotación para la AMERB Pichicuy.

MINISTERIO DE ECONOMIA
FOMENTO Y RECONSTRUCCION
SUBSECRETARIA DE PESCA
EXTRACTO MEMORANDUM 94/2000 (LANAL RD 94/2000)



APRUEBA PROYECTO DE MANEJO Y
EXPLOTACION PARA AREA DE MANEJO
QUE INDICA.

VALPARAISO, 18 OCT. 2000

Nº 2276

VISTO: El proyecto de manejo y explotación del área de manejo correspondiente a Pichicuy, V Región, presentado por el Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos y Pescadores Artesanales de Caleta Pichicuy, lo informado por el Departamento de Pesquerías de esta Subsecretaría de Pesca mediante Informe Técnico AMERB N° 94/2000, contenido en Memorándum AMERB N° 94/2000 de fecha 12 de octubre del 2000; lo dispuesto en el D.F.L. N° 5, de 1983; la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones cuyo texto refundido fue fijado por el D.S. N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, la Ley N° 19.491, los D.S. N° 355 de 1995 y N° 652 de 1997, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la resolución N° 2342 de 1999, de esta Subsecretaría.

CONSIDERANDO:

Que el Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos y Pescadores Artesanales de Caleta Pichicuy, presentó a esta Subsecretaría los antecedentes previstos en el artículo 9° del D.S. N° 355, de 1995, citado en Visto, para la obtención del área de manejo y explotación de recursos bentónicos correspondiente a Pichicuy, V Región.

Que mediante Resolución N° 2342, de 1999, de esta Subsecretaría, se aprobó la proposición del estudio de la situación base del área, estableciendo en su numeral 3° la obligación de entregar un informe de resultados y el plan de manejo del área, conforme lo dispuesto en el artículo 11 del D.S. N° 355, de 1995, citado en Visto.

Que el Sindicato antes señalado ha presentado el informe de resultados y el plan de manejo y explotación solicitado, siendo aprobados por el Departamento de Pesquerías de esta Subsecretaría, en los términos establecidos en el Informe Técnico AMERB N° 94/2000, contenido en el Memorándum AMERB N° 94/2000, citado en Visto.

Que habiéndose evacuado los informes técnicos pertinentes corresponde a la Subsecretaría pronunciarse mediante resolución fundada, aprobando o denegando el proyecto de manejo y explotación del área solicitada, conforme lo dispuesto en el artículo 12 del D.S. N° 355, de 1995, citado en Visto.

RESUELVO:

1.- Apruébese el proyecto de manejo y explotación de recursos bentónicos del área de manejo correspondiente a Pichicuy, V Región, individualizada en el artículo 1º N° 9, del D.S. N° 652 de 1997, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, presentado por el Sindicato de Trabajadores Independientes, Barcos y Pescadores Artesanales de Caleta Pichicuy, R.P.A. N° 958 de fecha 26 de junio de 1999, decanizado en Caleta Pichicuy, Comuna de La Ligua, V Región.

2.- La ejecución del proyecto de manejo y explotación deberá efectuarse conforme al plan de manejo aprobado y a las observaciones formuladas en el Informe Técnico AMERB N° 94/2000 del Departamento de Pesquerías de esta Subsecretaría, el cual se considera parte integrante de la presente Resolución.

La organización deberá contar con la asesoría de una Institución técnica calificada para la ejecución de todas las etapas del proyecto de manejo y explotación. En caso de no dar cumplimiento a esta obligación, quedará sin efecto la presente Resolución.

3.- Autorízase la extracción de las especies que se indican desde el área de manejo antes señalada, en las cantidades y fechas que a continuación se señalan:

- a) 129.500 individuos del recurso Loco *Concholepas concholepas*, entre la fecha de la presente Resolución y el 30 de noviembre del 2000.
- b) 8.800 individuos (550 kg) de Lapa negra *Fissurella latimarginata*, entre la fecha de la presente Resolución y el 31 de marzo del 2001.
- c) 16.000 individuos (982 kg) de Lapa rosada *Fissurella cuningi*, entre la fecha de la presente Resolución y el 31 de marzo del 2001.
- d) 214.500 individuos de Erizo *Loxechinus albus* entre el 16 de enero y 31 de marzo del 2001.

La extracción de las especies señaladas precedentemente y su monitoreo, deberá efectuarse conforme lo señalado en el Informe Técnico AMERB N° 94/2000, del Departamento de Pesquerías de esta Subsecretaría, citado en Visto, el cual se considera parte integrante de la presente Resolución.

4.- La solicitante deberá informar al Servicio Nacional de Pesca las fechas y los montos estimados de captura, previo a cada faena extractiva, con a lo menos 48 horas de anticipación. Asimismo deberá entregar la información de las capturas efectuadas, conforme las normas reglamentarias vigentes.

5.- El solicitante deberá entregar informes semestrales visados por la Institución técnica, los cuales serán calificados por la Subsecretaría de Pesca.

6.- La cuota de captura solicitada para cada especie principal, deberá estar incluida en el informe semestral correspondiente, el que deberá estar visado por la Institución Técnica y formulado en los términos contenidos en el Informe Técnico AMERB N° 94/2000, antes señalado.

7.- La explotación del área en contravención al proyecto de manejo y explotación aprobado por la Subsecretaría, será causal de caducidad, conforme lo dispuesto en la letra a) del artículo 144 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

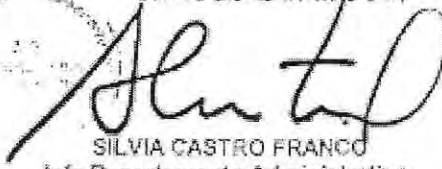
8.- La fiscalización e inspección de la ejecución del plan de manejo corresponderá al Servicio Nacional de Pesca, el que deberá informar periódicamente a la Subsecretaría de Pesca.

9.- La presente Resolución es sin perjuicio de las que corresponda conferir a otras Autoridades, de acuerdo con las disposiciones legales o reglamentarias vigentes o que se establezcan.

10.- Transcribese copia de la presente Resolución al Servicio Nacional de Pesca y a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante.

ANÓTESE, NOTIFIQUESE POR CARTA CERTIFICADA Y PUBLIQUESE EN
EXTRACTO POR CUENTA DE LA INTERESADA

(Firmado) DANIEL ALBARRAN RUIZ CLAVIJO, SUBSECRETARIO DE PESCA
Lo que transcribo a Ud., para su conocimiento

Saluda atentamente a Ud.,

SILVIA CASTRO FRANCO
Jefe Departamento Administrativo

Anexo 7. Especies de Flora y Fauna identificadas en la Caleta Pichicuy

Fuente: Guzman & Perez (2006)

Flora Marina

Nombre Común	Nombre Científico
Cochayuyo	<i>Durvillaea antarctica</i>
Huiro	<i>Macrocystis pirifera</i>
Huiro negro	<i>Lessonia nigrescens</i>
Huiro palo	<i>Lessonia trabeculata</i>
Huiro canutillo	<i>Macrocystis spp</i>

Aves del Sector Costero de Pichicuy (residentes y migratorias)

Nombre Común	Nombre Científico
Piuquén	<i>Chloephaga melanoptera</i>
Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>
Gaviota garuma	<i>Larus modestus</i>
Perrito	<i>Himantopus melanurus</i>
Pilpilén	<i>Heamatopus paliatus</i>
Playero blanco	<i>Caladris alba</i>
Queltehue	<i>Vanellus chilensis</i>
Zarapito	<i>Numenius phaeopus</i>
Bandurria	<i>Theristicus melanosis</i>
Garza chica	<i>Egretta thula</i>
Huairavo	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Tagua	<i>Fulica armillata</i>
Runrún	<i>Hymenops perspicillata</i>
Cormorán de patas rojas	<i>Stictocarbo gaimardi</i>
Pelicano	<i>Pelecanus thagus</i>
Piquero	<i>Sula variegata</i>
Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Huala	<i>Podiceps major</i>

Recursos Bentónicos presentes en Pichicuy

Nombre Común	Nombre científico	Familia	Habitat
Caracol Tegula	<i>Tegula atra</i>	Trochidae	Submareal
Picoroco	<i>Austrumegabalanus psittacus</i>	Balanidae	Submareal
Jaiba Peluda	<i>Cancer setosus</i>	Canridae	Intermareal
Erizo	<i>Loxechinus albus</i>	Echinidae	Submareal
Lapa Negra	<i>Fisurella latimarginata</i>	Fissurellidae	Intermareal
Lapa Rosada	<i>Fisurella cumingi</i>	Fissurellidae	Intermareal
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	Muricidae	Submareal
Piure	<i>Pyura chilensis</i>	Pyuridae	Submareal
Jaiba Mora	<i>Homalaspis plana</i>	Xanthidae	Intermareal

Especies Icticas presentes en Pichicuy

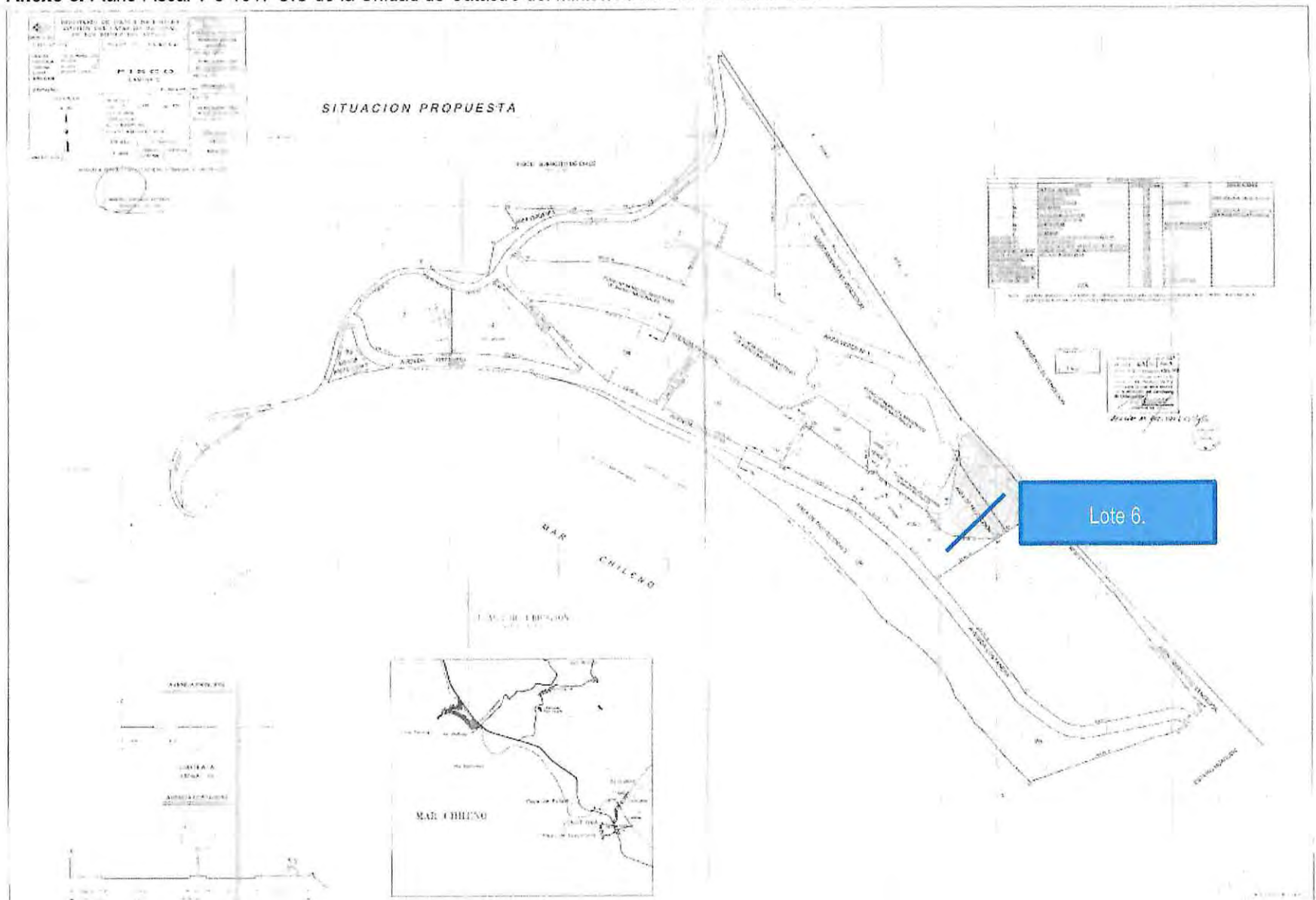
Nombre común	Nombre científico	Familia
Lenguado	<i>Hippoglossina macrops</i>	Bothidae
Pejegallos	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Callorhynchidae
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	Carangidae
Palometa	<i>Parona signata</i>	Carangidae
Cojinoba	<i>Seriella violacea</i>	Centrolophidae
Billagay	<i>Cheilodactylus gayi</i>	Cheilodactylidae
Sierra	<i>Thysites atún</i>	Gempylidae
Vieja	<i>Graus nigra</i>	Labridae
Pejeperro	<i>Semicossyphus maculatus</i>	Labridae
Tiburón	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Lamnidae
Merluza	<i>Merluccius gayi</i>	Merlucciidae
Rollizo	<i>Mugiloides chilensis</i>	Mugiloididae
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	Ommastrephidae
Congrio Colorado	<i>Genypterus chilensis</i>	Ophidiidae
Congrio Negro	<i>Genypterus maculatus</i>	Ophidiidae
Cabinza	<i>Issia conceptionis</i>	Pomadasyidae
Corvina	<i>Cilus gilberto</i>	Sciaenidae
Corvinilla	<i>Orestias agassizi</i>	Sciaenidae
Tollo	<i>Mustelus mento</i>	Triakidae

Flora Costera

Nombre común	Nombre científico	Familia	Origen	Hábitat
Huili pyme	<i>Leucocoryne cogumbensis</i>	Ullucoaceae	Chile	Zonas arenosas del litoral, en las regiones de Coquimbo y Aconcagua. Especie poco frecuente.
Malvilla	<i>Cristaria glaucophylla</i>	Malvaceae	Perú Chile	Dunas del litoral, entre Atacama y Aconcagua. Especie común.
Sosa breve	<i>Nolana pressuifolia</i>	Nolanaceae	Chile	Entre las rocas costeras, siempre cerca del mar, de Atacama a San Antonio. Especie común.
Cufre	<i>Oxalis articulata</i>	Oxalidaceae	África	Laderas sombrías y pastos entre Aconcagua y Cachapoal. Especie común.
Vnagrillo	<i>Oxalis rosea</i>	Oxalidaceae	Chile	Laderas sombrías entre Coquimbo y Chiloé. Especie común.
Gallega	<i>Gallega officinalis</i>	Papilionaceae	Europa	Suelos húmedos, polítreros. Especie muy frecuente.
Trébol de color blanco	<i>Medicago alba</i>	Papilionaceae	Europa	Terrenos degradados, bordes de camino y suelos salinos. Especie poco común.
Altramuz	<i>Lupinus micropus</i>	Papilionaceae	América	Terrenos arenosos de Atacama a la Patagonia y de la costa a la alta cordillera. Especie frecuente.
Oncho	<i>Lupinus arboreus</i>	Papilionaceae	California	Terrenos arenosos de la costa. Especie frecuente.
Calandria chica	<i>Calandrinia armeria</i>	Portulacaceae	Chile	Suelos arenosos y secos de las provincias centrales, tanto en el litoral como al interior. Especie frecuente.
Doquilla	<i>Calandrinia grandiflora</i>	Portulacaceae	Chile	Entre las rocas, a la orilla del mar y al interior, de Coquimbo a Concepción. Especie abundante.
Hierba de chencho	<i>Montipert sericea</i>	Portulacaceae	Chile	Terrenos secos y soleados entre Santiago y Concepción. Especie común.
Androsia	<i>Androsia chamaecris</i>	Rosaceae	América	Hierba perenne algo suculenta que forma grandes racimos de hasta 3 pies de altura en el área de dunas frontales y por todos los sistemas de dunas de la costa.
Perla	<i>Márgycarpus pinnatifidus</i>	Rosaceae	Chile	Terrenos áridos y secos de las cordilleras de los Andes y de la Costa, entre Coquimbo y Valdivia. Especie frecuente.
Esparto	<i>Solanum maritimum</i>	Solanaceae	Chile	Terrenos arenosos del litoral, entre Atacama y Aconcagua. Muy frecuente.
Pejerito	<i>Schizanthus litoralis</i>	Solanaceae	Chile	Terrenos arenosos del litoral, entre Coquimbo y Aconcagua. Especie común.
Verbena	<i>Verbena litoralis</i>	Verbenaceae	América	Matorrales de huertos y jardines, polítreros y bordes de caminos, en las provincias centrales. Especie común.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Origen	Habitad
Doca. Frutilla de mar	<i>Capurinus glomeratus</i>	Asteraceae	Chile, Argentina, Australia	terrenos arenosos, playas, dunas y taludes entre Copuaco y Valdivia. Especie común.
Junglaño	<i>Gnaphalium gramineum</i>	Asteraceae	Chile	terrenos pastizales y entre los matorrales de las provincias centrales. Común.
Pedreguín	<i>Asteriscus pedregus</i>	Asteraceaceae	Chile	lugarra arenosa muy cercana a NM. Y entre las macas cerca de los Molles. Especie poco común.
Saucoño	<i>Tweedia confertiflora</i>	Apocynaceae	Chile	Esperado entre arbustos del matorral entre Copuaco y Valdivia. Especie frecuente.
Sauco	<i>Taraxacum abachonense</i>	Compositae	Andino del sur	Laslo de rios y bordes de cerros y cerros, desde Tarapacá hasta Atacama. También en los altos Hornos de la costa. Especie extraordinariamente frecuente.
Borlón de alfalfa	<i>Nolypodium longipes</i>	Compositae	Chile	Enteada en las matorrales bajos de la costa pedregosa, en el fluv de Copuaco y Curico. Especie frecuente.
Bolón de oro	<i>Cotula coronopifolia</i>	Compositae	Surbica	terrenos húmedos y salinos, entre Aconcagua y Valdivia. Especie muy común.
Chalchote	<i>Nolypodium flexuosum</i>	Compositae	Chile	Costa, noreste, entre Copuaco y Culebuqui. Especie frecuente.
Chica	<i>Chaetanthera macrophylla</i>	Compositae	Chile	Faltas sacos de los cerros, en las provincias centrales. Especie muy frecuente.
Cornibuela	<i>Convolvulus chilensis</i>	Convolvulaceae	Europe	Matorrales de cultivos y jardines. Variedad de varietales cultivos y corralos. Especie extraordinariamente frecuente.
Buseto	<i>Ipomoea diffusa</i>	Convolvulaceae	Tropico americano Europa Asia occidental	Matorrales de viñas, pampas, en cercos. Especie frecuente.
Berro	<i>Melilotum officinale</i>	Cruciferae	Asia occidental	Lugares pantanosos y riberos de aguas corrientes y freáticas. Especie muy común.
Borra amarilla	<i>Mimulus glabratus</i>	Eurycardaceae	América	Orillas de arroyos y arroyales, entre Tarapacá y Chilo. También en Juan Fernández. Especie común.
Pichua	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Eurycardaceae	Argentina, Bolivia, Chile	Cercos cercanos al mar, entre Copuaco y la provincia de Valdivia. Especie común.
Alfilerío	<i>Erodium cicutarium</i>	Geraniaceae	Europa	Ladinos y entre bascones, matorrales de cultivos y jardines, tallos y hojas a lo largo de todo Chile. Especie muy frecuente.
Lopajibueno	<i>Erodium moschatum</i>	Geraniaceae	Europa	Matorrales con Erodium cicutarium y algunas gramíneas, forma la cubierta permanente de cerros y tallos de la zona central, desde Copuaco hasta Malleco. Especie muy frecuente.
Cedreño	<i>Fritaria biflora</i>	Liliaceae	Pero	Faltas matorrales de los cerros, en las provincias centrales. Especie muy común.
Huila	<i>Chusquea usneoides</i>	Liliaceae	Chile	Tallos de los cerros empinados al sur, en las provincias centrales de Chile. Especie extraordinariamente abundante.

Anexo 8. Plano Fiscal V-3-1817 C.U de la Unidad de Catastro del Ministerio de Bienes Nacionales



Anexo 9. Que es un Concesión Onerosa y en que consiste el trámite de su solicitud

¿En qué consiste el trámite?

La concesión de uso a título oneroso consiste en el otorgamiento de un derecho especial de uso y goce de un bien de dominio fiscal con un objetivo preestablecido, por un plazo determinado que no podrá exceder de 50 años, y por una renta que se pagará en forma anual. Las concesiones se adjudicarán a través de licitación pública o privada, nacional o internacional, o bien, en forma directa en casos debidamente fundados. Estas concesiones se otorgarán exclusivamente para la ejecución de algún proyecto específico, acorde a las aptitudes del terreno.

¿Dónde se realiza?

Este trámite se realiza exclusivamente en las Oficinas de la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, ubicadas en cada capital regional, o bien, en las Oficinas Provinciales de Bienes Nacionales, cuando proceda y según sea la ubicación del inmueble fiscal de su interés.

¿A quién está dirigido?

En la etapa inicial del trámite la solicitud podrá presentarla cualquier persona, natural o jurídica, chilena o extranjera. Sin perjuicio de lo anterior, con posterioridad previo a la celebración del contrato concesional, a aquellos solicitantes que sean personas naturales o bien personas jurídicas extranjeras, se les exigirá se constituyan en una sociedad de nacionalidad chilena.

Requisitos

Para la postulación al trámite

- a) Formulario de postulación para Presentación de Proyectos Productivos, Científicos o de Conservación Ambiental, o para Desarrollo de proyectos con Fines Sociales y/o Desarrollo Comunitario, según proceda. (Descargable en: <http://www.bienesnacionales.cl/wp-content/uploads/2011/05/Proyecto-Productivo.pdf>)

Para la tramitación propiamente tal

- a) Certificados de Nacimiento del solicitante, Matrimonio y Defunción del cónyuge si procediere. (Si solicitante es Persona Natural, en etapa inicial del trámite).
- b) Escritura de constitución de la Sociedad y modificaciones, Certificado de Vigencia de la Sociedad, Personería del Representante Legal (Si solicitante Persona Jurídica).

Costo

El trámite es completamente gratuito, sin embargo, el interesado debe asumir los costos asociados a la elaboración del plano respectivo, además de costos de fotocopias u otros documentos que deben gestionarse ante otras instituciones, los cuales son necesarios para la tramitación.

Renta a pagar

La Comisión Especial de Enajenaciones, previa tasación del inmueble, propondrá al Ministro el derecho o renta que deberá pagar el concesionario y su forma de pago. Sólo en casos calificados y por decreto fundado, se podrá fijar una renta inferior a la propuesta por la referida Comisión

Fuente: Pagina web, Ministerio de Bienes Nacionales.

Anexo 10. Cotización de Análisis de Suelos para detectar concentraciones de metales pesados



COTIZACION N°: 0907/2014

Atención:
Srta. Adriana Hernández
Presente

25 de Noviembre de 2014

De acuerdo a lo solicitado, tenemos el agrado de cotizar los siguientes análisis:



Muestra de Suelo	Método	N° de muestras	Valor Total neto en UF
Determinación de Hierro Determinación de Manganeso Determinación de Cobre	USP - ICP	1	
TOTAL			3.93

CONDICIONES GENERALES

1. Valores informados por análisis no incluyen IVA.
2. Validez de la cotización: 30 días
3. Muestra requerida: mínimo 6 gramos
4. Tiempo de entrega de resultados: 15 días hábiles desde la recepción de la muestra en el Laboratorio sujeto a disponibilidad y cantidad de muestras recibida por cliente.
5. Se solicita informar prioridades cuando la recepción sea mayor a 5 muestras.
6. SE SOLICITA CONFIRMAR O APROBAR AL MOMENTO DE SU RECEPCION A TRAVES DE CORREO ELECTRONICO.

Atte.

Claudia Hernández C.
Laboratorio Externo de Control de Calidad
QUIFAC

CC. archivo

Anexo 11. Propuesta Técnico-económica para la obtención de Concesión Marítima para cañería aductora de agua de mar necesaria para el sistema de riego

**GeoMarine
System**

A la vanguardia en el Ámbito Naval y Marítimo

Consultores Marítimos y de Puertos
Ingeniería Marítima y Puertos, Hidrografía, Oceanografía y Gestión Marítima
Equipos, métodos y servicios para Buques y Infraestructuras
Simuladores, Sistemas de Navegación Electrónica, AIS, DSS

PROPUESTA TÉCNICA - ECONÓMICA

**TRABAJOS, ESTUDIOS, PREPARACIÓN DE ANTECEDENTES Y
APOYO EN GESTIÓN DE OBTENCIÓN DE CONCESIÓN MARÍTIMA
EN SECTOR DE TERRENO DE PLAYA, PLAYA Y FONDO DE MAR
PARA AMPARAR 2 CAÑERÍAS ADUCTORAS DE AGUA DE MAR.**

PICHICUY

COMUNA DE LA LIGUA

Vª REGIÓN DE VALPARAÍSO

DICIEMBRE 2014

PROTECEC Nº 101 - 26 12 014 – CCMM/PICH 01

Viña del Mar, 26 de diciembre de 2014.

1

PROTECEC N° 101 - 26 12 014 – CCMM/PICH-01
Viña del Mar, 26 de diciembre de 2014.

PROPUESTA TECNICA Y ECONÓMICA

I.- ANTECEDENTES

- 1.- Para un proyecto de cultivo marinos en tierra y con agua de mar, se requiere emplazar dos cañerías de aducción de agua de mar en el sector de Pichicuy, Comuna de La Ligua.
- 2.- Las instalaciones del cultivo se instalarían en terrenos fuera de los sectores concesionables por parte de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.
- 3.- Por lo anterior el proyecto considera una Concesión Marítima Menor por un período de 10 años.

II.- OBJETIVO

Obtener la Concesión Marítima Menor (10 años) de sectores de Terreno de Playa, Playa y Fondo de Mar, en Pichicuy, Comuna de la Ligua, para instalar y hacer uso de dos cañerías aductoras de agua de mar, mediante el procedimientos establecido en el reglamento de Concesiones Marítimas con el propósito de contribuir a materializar el proyecto de cultivos marinos.

III.- ALCANCES

- 1.- Para el cumplimiento del objetivo se debe presentar un expediente con todos los antecedentes que se señalan en el Sistema Integrado de Administración del Borde Costero, SIABC y están estipulados y establecidos en la normativa siguiente:
 - D.S. (M). N° 002 del 03 de Enero de 2005, Reglamento Sobre Concesiones Marítimas.
 - Pub. SHOA 3108, Instrucciones Hidrográficas N° 8 "Instrucciones para la confección de los Planos de Ubicación Geográfica y de la Concesión o Autorización de Acuicultura".
 - Pub. SHOA 3110, Instrucciones Hidrográficas N° 10 "Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Planos Marítimos del Borde Costero".
 - Instructivo para la elaboración y presentación de Planos de Concesiones Marítimas la Subsecretaría de Defensa señalado en el SIABC
 - Instrucciones del SIABC para la presentación de la Solicitud

IV.- ANTECEDENTES

- 1.- Los antecedentes y documentos que deberán conformar el expediente a presentar para la obtención de la Concesión Marítima son los siguientes:
 - a.- *Formulario Solicitud CCMM*
 - b.- *Planos de la CCMM y archivo digital*
 - c.- *Anteproyecto de las obras indicando Plazos, capital y factibilidad técnica del proyecto suscrito por profesionales competentes.*
 - d.- *Fotocopia RUT de la Sociedad*
 - e.- *Fotocopia Cédula de Identidad del representante (si corresponde)*
 - f.- *Escritura de la constitución de la sociedad*
 - g.- *Poder del representante con certificación de vigencia*
 - h.- *Certificado de vigencia de la sociedad*
 - i.- *Copia Legalizada de las escrituras de modificaciones de los estatutos con extracto y publicación en el Diario Oficial*
 - j.- *Plan de Obra*
 - k.- *Certificado del Servicio de Impuestos Internos.*
 - l.- *Certificado de Dirección de Obras Municipales (sectores urbanos)*
 - m.- *Inscripción de Dominio a favor del Fisco de terreno de playa con certificación de vigencia.*

V.- TRABAJOS Y ESTUDIOS

La presente propuesta contempla la ejecución de 3 fases.

1.- Fase 1:

Preparación y plano de CCMM.

La confección del Plano de Concesión Marítima se realizará teniendo como base el Plano de definición y determinación de la Línea de la Playa que debe obtener de la Autoridad Marítima Local y entregar el mandante.

Para la confección de este plano se requiere un levantamiento topográfico y un plano de planta de las instalaciones y de las cañerías aductoras que deberá ser entregado por el mandante.

Este plano, una vez confeccionado se presentará al mandante para revisión.

Una vez aprobado el plano se entregarán 3 copias en papel (2 para el expediente y una para el mandante y un respaldo en CD)

2.- Fase 2:

Conformación del expediente con todos los antecedentes necesarios, en conformidad a la reglamentación vigente y apoyo en la gestión de ingreso a la Capitanía de Puerto de Quintero.

a.- Tramitación y Obtención de Certificados

La conformación del expediente, requiere como etapa inicial preparar y completar un expediente con certificados, planos, informes, anteproyecto y documentos legales del peticionario de la Concesión en conformidad a lo señalado en el sistema SIABC y la Autoridad Marítima Local.

Para lo anterior el consultor preparará, minutas, cartas y solicitudes que serán entregadas al mandante para su revisión y legalización y posterior presentación ante diferentes organismos públicos para la obtención de certificados para los objetivos y fines señalados en el D.S. N° 002 de enero de 2005.

Antecedentes y documentos a preparar:

Formulario Solicitud CCMM

Planos de la CCMM y archivo digital

Anteproyecto de las obras indicando Plazos, capital y factibilidad técnica del proyecto suscrito por profesionales competentes. ()*

Fotocopia RUT de la Sociedad ()*

Fotocopia Cédula de Identidad del representante (si corresponde) ()*

Escritura de la constitución de la sociedad ()*

Poder del representante con certificación de vigencia ()*

Certificado de vigencia de la sociedad ()*

Copia Legalizada de las escrituras de modificaciones de los estatutos con extracto y publicación en el Diario Oficial ()*

Plan de Obra ()*

Certificado del Servicio de Impuestos Internos.

Certificado de Dirección de Obras Municipales (sectores urbanos)

Inscripción de Dominio a favor del Fisco de terreno de playa con certificación de vigencia.

Los antecedentes señalados (*) serán entregados por el mandante en dos copias y legalizados.

Se realizarán dos reuniones con el mandante para conformar y presentar el expediente.

b.- Conformación del Expediente

Con todos los antecedentes obtenidos en las diferentes etapas y los señalados en el punto anterior se confeccionará el expediente para ser presentado a la Capitanía de Puerto de Quintero.

Conformado el expediente se presentará los dos ejemplares para revisión del Mandante.

Una vez aprobado por parte del mandante este se ingresará a la Capitanía de Puerto de Coquimbo.

3.- Fase 3:

Apoyo de gestión necesarias para obtener la Concesión Marítima, con el respectivo Decreto Supremo

4

Posteriormente al ingreso del expediente ante la Capitanía de Puerto se realizará un permanente seguimiento de apoyo al mandante para obtener las aprobaciones necesarias, y finalmente la emisión del Decreto Supremo de otorgamiento de la Concesión Marítima.

Considera reuniones en la Capitanía de Puerto de Quintero, como también apoyo y asesoría en reuniones en la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.

Considera una permanente y total asesoría y gestión para obtener la Concesión Marítima.

Durante todo el proceso se realizarán las modificaciones que se soliciten en las diferentes instancias y se presentarán acorde como se señale.

De cada una de estas instancias y modificaciones se informará al mandante.

V.- PLAZOS

Fase 1: A los 10 días de emitida la Orden de compra/servicios

Fase 2: A los 50 días de emitida la orden de compra/servicios.

Fase 3: A app. 18 meses de entregado el expediente en la Capitanía de Puerto.

V.- COSTOS, FORMA DE PAGO Y CONSIDERACIONES

1.- Costo.

El Costo por cada Fase es el siguiente:

Fase 1:	Plano de CCMM.	\$ 900.000
Fase 2:	Conformación expediente y Preparación y obtención de Documentos y certificados. Considera viajes y reuniones	\$ 4.700.000
Fase 3:	Gestión en proceso Correcciones y modificaciones	\$ 2.200.000

Los costos se cancelaran con facturas exentas de IVA.

Este valor comprende todos los costos administrativos, logísticos, de viaje, alojamiento y alimentación, generales y de gestión que implica el trabajo y estudio.

2.- Forma de pago:

1er estado de pago: 100% de la fase 1, con la aprobación del plano de CCMM por parte del mandante.

2º estado de pago: 50% de la fase 2 a la entrega del expediente completo al mandante para su revisión y aprobación.

3er estado de pago: 50% de la fase 2 a la entrega en la Capitanía de Puerto de los expedientes.

4º estado de pago: 100% de la fase 3 a la dictación del D.S que otorga la CCMM.

5

3.- Consideraciones:

Si por razones ajenas al consultor, el mandante determine anular la orden por los estudios requeridos después de 15 (quince) días de emitida la orden de servicios o de compra, se cancelará por este concepto el 60% de los costos de las fases 1 y 2 del estudio.

Si posterior a la fecha de entrega de los expedientes en la Capitanía de Puerto de Coquimbo, el mandante, suspenda o cancele por razones particulares o de otro motivo ajeno al consultor, continuar ante las autoridades pertinentes el trámite de obtención de la CCMM, se cancelará en este caso el 100% del valor.

En espera de una favorable acogida, se despide y le saluda,

Atentamente,



Carlos Bidart Jiménez
GeoMarine System.

Anexo 12. Catastro de Tiendas Gourmet a nivel nacional, realizado por Cárcamo (2014)

	Nombre	Dirección	Comuna	Región	Dirección web
1	Almacén Gourmet La Candelaria	12 Norte esquina 2 Oriente n° 901	Viña del mar	Región de Valparaíso	----
2	Supermercado Don Homero	Angamos 152	Reñaca	Región de Valparaíso	----
3	Andes Gourmet	Esmeralda 723	Los Andes	Región de Valparaíso	----
4	La Cuina	Arzobispo Casanova n° 295	Llolleo	Región de Valparaíso	www.lacuina.cl
5	Reyes y Sal	Bianco Encalada 370	San Antonio	Región de Valparaíso	www.reyesysal.cl
6	Taller Nosotras	Teniente Cruz Martínez 44	Santo Domingo	Región de Valparaíso	----
7	Emporio Puerto Varas	Calle Santiago 851, Local 4	Villa Alemana	Región de Valparaíso	----
8	El Mercadito	Santo Domingo 851	Santiago	Región Metropolitana	www.elmercadito.cl/
9	Agridulce	Huérfanos 635 Local 2B. Galería La Merced.	Santiago	Región Metropolitana	www.agridulce.cl
10	Lo sano	Santo domingo 1210	Santiago	Región Metropolitana	----
11	Gourmet Patagonia	Juan Godoy 65	Ñuñoa	Región Metropolitana	www.gourmetpatagonia.cl
12	Local Uno	Marchant Pereira 2104	Ñuñoa	Región Metropolitana	http://localuno.blogspot.com/
13	Café Emporio Da Noi	Av. Italia 1776	Ñuñoa	Región Metropolitana	www.danoi.cl
14	Melinka Gourmet	Av. Quillín N°3143 Boulevard La Plaza	Macul	Región Metropolitana	www.melinka.cl
15	Lo sano	Av. Vivaceta 2498	Independencia	Región Metropolitana	----
16	Buen Gusto	José Alcalde Delano 10682	Lo Bachea	Región Metropolitana	http://www.bgusto.cl/es

	Nombre	Dirección	Comuna	Región	Dirección web
17	Naturalmente gourmet	Av. Pedro Fontova 6251, local 14	Huechuraba	Región Metropolitana	----
18	Emporio Nacional	Providencia 1232	Providencia	Región Metropolitana	www.emporionacional.cl
19	Café Serendipity	El Vergel 2810	Providencia	Región Metropolitana	----
20	Planta maestra	Manuel Montt 187, local 3	Providencia	Región Metropolitana	http://www.plantamaestra.cl/
21	Despensa 1893	Barrio Italia, Av. Italia 1634 local 2	Providencia	Región Metropolitana	http://despensa1893.com/oscart/index.php
22	Comercial Aperitivo Chile Ltda.	Av. Pedro de Valdivia 1077	Providencia	Región Metropolitana	http://www.aperitivo.cl/
23	Gourmat	Manquehue Norte 1732	Las Condes	Región Metropolitana	www.gourmat.cl
24	Tienda Bética	Apoquindo 4867	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.betica.cl
25	Emporio Araucano	Avda. Padre Hurtado Sur 1621.	Las Condes	Región Metropolitana	----
26	Boutique del Campo	Napoleón 3144	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.boutiquedelcampo.com/
27	Emporio andino	Av. Kennedy 5741, local 7	Las Condes	Región Metropolitana	----
28	Emporio la granjita	Flandes 1034	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.lagranjita.cl
29	La chakra	Mariano Sánchez Fontecilla 534	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.lachakra.cl
30	Sabor a sur	Av. Las condes 12751, local 7	Las Condes	Región Metropolitana	----
31	Circulo gourmet	Alonso de Camargo 6079	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.circulogourmet.cl/gotostore2.aspx
32	Regalos del campo	Av. Apoquindo 9085, local 158	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.regalosdelcampo.cl/
33	Coquinaria	Isidora Goyenechea 3000, local S-101, Subsuelo.	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.coquinaria.cl/
34	Sabor a Sur	Av. Las Condes 12751 local 7	Las Condes	Región Metropolitana	www.saborasur.cl
35	Restaurante La Terraza Gourmat	Manquehue Norte 1732	Vitacura	Región Metropolitana	----

	Nombre	Dirección	Comuna	Región	Dirección web
36	Tienda Gourmeat	Luis Pasteur 6083	Vitacura	Región Metropolitana	www.gourmeat.cl
37	La domingo	Vitacura 7168, local 15	Vitacura	Región Metropolitana	----
38	Santiago Food	Luis Carrera 1330 local 4	Vitacura	Región Metropolitana	www.santiagofood.cl
39	La Rotisserie	Luis Pasteur 5923	Vitacura	Región Metropolitana	----
40	Piroschka	Vitacura 6255 Pueblo del Inglés Local 49,	Vitacura	Región Metropolitana	www.piroschka.cl/
41	Tiento	Av. Luis Pasteur 6500	Vitacura	Región Metropolitana	http://www.tiento.cl/
42	Emporio 65	Camino Chicureo, centro comercial los ingleses, local 12	Chicureo	Región Metropolitana	----
43	Orgánico y Natural	Chicureo, km 3,1, Local 11- Centro Comercial Paseo Valle Hermoso	Chicureo	Región Metropolitana	www.organicoynatural.cl
44	Tienda la Repisa	Carretera el cobre Km. 4, 2521 local 1	Rancagua	Región de O'Higgins	----
45	Emporio Gourmet Alma Ata Orgánico	Arauco 161	Chillan	Región del Bío Bío	----
46	Emporio Rimini	Av. O'Higgins 717 Local 7-B,	Puñón	Región de La Araucanía	www.rimini.cl
47	Emporio XIV	Yerbas Buenas esq. Pérez Rosales	Valdivia	Región de Los Ríos	www.emporioxiv.cl
48	Emporio Sibarís	Manuel Rodríguez 1701	Osnorio	Región de Los Lagos	----
49	Rancho Espantapájaros	Fundo los Maítes - Quilantoy.	Pto. Octay	Región de Los Lagos	www.espantapajaros.cl
50	Emporio Tren al Sur	Kienner 349	Pto. Varas	Región de Los Lagos	----
51	Sabores y Más	Ruta 225 Km 1,5 Local 32/33	Pto. Varas	Región de Los Lagos	----
52	Müdoiph	Walker Martínez 211	Pto. Varas	Región de Los Lagos	----
53	Almacén Secreto	Pedro Montt n° 452	Castro	Región de Los Lagos	----

	Nombre	Dirección	Comuna	Región	Dirección web
54	Emporio Patagonia Gourmet	Ignacio Serrano n° 247	Coyhaique	Región de Aysén	----
55	Almacén De Especies	R. Correa 0280	Pta.Arenas	Región de Magallanes	http://www.almacen-especies.com
56	Britt Shop Chile - Rumbo Sur	Diferentes Aeropuertos País	Aeropuertos Chile	Varios	http://www.britishop.com/chile-es
57	Cardamomo	Av. Isidora Goyenechea 2800 Local 207, Torre Titanium	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.cardamomo.cl/
58	Cardamomo	Av. Isidora Goyenechea 2800 Local 207, Torre Titanium	Las Condes	Región Metropolitana	http://www.cardamomo.cl/
59	Bosque de Piñones	Moneda 1118	Santiago	Región Metropolitana	bosquedepinones.cl

Anexo 13. Estimación de Inversión Inicial, costos operacionales e Ingresos anuales para la Alternativa 1.

Principales elementos económicos considerados en la estimación de la Inversión Inicial, costos operacionales e ingresos anuales del Cultivo de *Sarcocornia sp* en terreno de Playa de la Localidad de Pichicuy (Área total del Predio: 1,2 Ha, Área Neta del Cultivo: 0,7 Ha)

ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN INICIAL

	Ítem	Valor estimado *
Preliminares	Gestión y trámites legales Concesión Onerosa de propiedad fiscal	\$ 5.000.000
	Obtención de Concesión Marina para aducción de agua de mar y derechos de agua	\$ 7.800.000
	Análisis del sustrato para cultivo (Análisis físico y químico de suelo)	\$ 216.000
	Formulación y presentación Declaración de Impacto Ambiental	\$ 3.000.000
	Solicitud y suministro de empalme de energía eléctrica	\$ 1.000.000
	Capacitación del recurso humano	\$ 5.000.000
	Total Preliminares	\$ 22.016.000
Producción	Cerramiento del terreno	\$ 800.000
	Preparación del suelo (nivelación, microrelieves y eras)	\$ 2.000.000
	Obtención de Material vegetal	\$ 3.000.000
	Sistema de riego (aducción de agua de mar , filtros, tuberías, goteros)	\$ 20.000.000
	Motobomba agua salobre	\$ 3.000.000
	Estanque de agua potable	\$ 4.000.000
	Total Producción	\$ 32.800.000
Procesamiento y comercialización	Planta de procesos con permiso sanitario (zona de procesos, bodega, baños, alcantarillado)	\$ 120.000.000
	Equipos para envasado al vacío y esterilización de las conservas	\$ 15.000.000
	Refrigerador	\$ 500.000
	Vehículo de carga para comercialización	\$ 12.000.000
	Total Procesamiento y comercialización	\$ 147.500.000
INVERSIÓN INICIAL TOTAL		\$ 202.316.000

Fuente: Elaboración Propia

* Valores al año 2014, estimados con base en cotizaciones suministradas, consulta a proveedores y comunicaciones personales

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN ANUAL

Tipos de Costos	Ítem	Valor estimado *
Fijos	Pago anual concesión marítima	\$ 150.000,00
	Pago anual concesión onerosa propiedad fiscal	\$ 1.000.000,00
	Cuidador	\$ 3.600.000,00
	Mantenición de equipos	\$ 5.000.000,00
	Energía eléctrica, teléfono e internet	\$ 3.000.000,00
	Agua potable	\$ 1.200.000,00
	Depreciaciones	\$ 5.000.000,00
	Total Costos fijos	\$ 18.950.000,00
Variables	Herramientas menores	\$ 700.000,00
	Insumos del cultivo	\$ 3.000.000,00
	Mano de Obra producción y procesamiento	\$ 43.200.000,00
	Jornales extras por cosecha o empaque	\$ 10.000.000,00
	Total Costos variables	\$ 56.900.000,00
Por procesamiento y comercialización	Gasto vehículo	\$ 4.000.000,00
	Empaque	\$ 420.000.000,00
	Marketing y comisiones por venta	\$ 3.000.000,00
	Total Costos por ventas y comercialización	\$ 427.000.000,00
Total Costos operacionales por año		\$ 502.850.000,00

Fuente: Elaboración Propia

* Valores al año 2014, estimados con base en cotizaciones suministradas, consulta a proveedores y comunicaciones personales

Estimación de Ingresos

PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO

Productividad anual reportada (Kg/m2)	Area Neta en cultivo (m2)	Productividad anual del cultivo (Kg)
20,04	7000	140.280

Fuente: Elaboración Propia con base en Productividad reportada por Ventura & Sagi (2013)

CANTIDAD DE LA PRODUCTIVIDAD DESTINADA A CADA PRODUCTO

Producto	Productividad destinada a cada Producto		Castigo por pérdida del 20% (Kg)
	Porcentaje	Kg	
Esparrago de Mar Fresco	40%	56.112	44.890
Esparrago de Mar en Conserva	60%	84.168	67.334

Fuente: Elaboración Propia

DEDUCCIÓN DE INGRESOS POR AÑO

Producto	Presentación (Kg)	Unidades	Precio	Total ingreso anual
Esparrago de Mar Fresco	1	44.890	\$ 4.500	\$ 631.260.000
Esparrago de Mar en Conserva	0,1	673.344	\$ 3.050	\$ 2.053.699.200
Total Ingreso Anual				\$ 2.684.959.200

Fuente: Elaboración Propia con base en datos de precio de Cárcamo (2014)

Anexo 14. Estimación de Inversión inicial, costos operacionales e ingresos anuales de la Alternativa 2

Principales elementos económicos considerados en la estimación de la Inversión Inicial, costos operacionales e ingresos anuales del Cultivo de *Loxechinus albus* y *Concholepas concholepas* en la AMERB

Elemento	Clase	Descripción de lo que contempla
Egresos Totales	Costos fijos de operación	Contempla la mantención de las maquinarias y equipos como también el pago anual de la patente de acuicultura, la cual corresponde al pago de 2 UTM por hectárea o fracción de hectárea. El costo anual de mantención se le asigna un valor estimado de un 3% del total de los activos.
	Costos Variables de operación	Contempla la reinversión de materiales, materia prima (Semillas), lubricantes y combustibles. En este caso no se realiza la estimación y evaluación de horas hombre, debido a que los proyectos de acuicultura están enfocados a ser implementados pescadores artesanales, cuyos ingresos dependen principalmente del beneficio neto que obtengan de cada proyecto.
	Costos de Administración y ventas	Contempla los gastos de administración, comisiones por ventas, cobranzas, empaques, transportes y almacenamiento
	Depreciación	Estos gastos no implican un gasto en efectivo, sino un gasto contable para compensar mediante una reducción en el pago de impuestos, la pérdida de valor de los activos por su uso
Ingresos totales	Corresponden a la venta de las cosechas realizadas en el año	

Fuente: Elaboración propia con base en Estudio de factibilidad realizado por Vejar (2009)

En los costos de Implementación del Proyecto, para hacer una actualización, o más bien, un reajuste simple de los valores obtenidos por el autor en el año 2009, estos se convirtieron en Unidad de Fomento (UF) que es la unidad de cuenta usada en Chile, reajutable de acuerdo con la inflación, utilizando la UF promedio de ese año (\$21.007,13). Posteriormente para obtener los valores en pesos para el año 2014, se multiplicó la cantidad de UF resultante por la UF promedio del año 2014 (\$23.961,80).

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN POR HECTÁREA

Recurso	Inversión Inicial		Costos operacionales anuales		Inversión Total
	Obras Físicas	Maquinarias y Equipos	Materiales	Operación	
Erizo Rojo	\$ 7.756.426	\$ 12.512.939	\$ 27.977.883	\$ 7.304.773	\$ 55.552.022
Loco	\$ 7.756.426	\$ 12.512.939	\$ 22.616.824	\$ 6.631.516	\$ 49.517.705
Total	\$ 15.512.851	\$ 25.025.879	\$ 50.594.708	\$ 13.936.289	\$ 105.069.727

Fuente: Elaboración propia con base en estudio de factibilidad económica realizado por Vejar (2009) y cuyos valores fueron actualizados a 2014

Para la deducción de los ingresos anuales, se tuvo en cuenta la productividad neta reportada por Vejar (2009) a partir de la cual se hallaron las unidades del producto y estas se multiplicaron por el precio de venta actual consultado en el mercado.

DEDUCCIÓN DE INGRESOS POR AÑO PARA UNA HECTÁREA

Producto	Producción Neta (Ton/Ha)	Unidad	Precio Promedio (\$/unidad)	Ingreso Operacional Anual (\$)
Erizo Planta	6,64	55.333	\$ 200	\$ 11.066.667
Loco Planta	9	30.000	\$ 500	\$ 15.000.000
Total ingreso operacional Anual				\$ 26.066.667

Fuente: Elaboración propia con base en productividad reportada por Vejar (2009) y precios 2014 consultados en el mercado