

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**

**Modelo de manejo utilizando indicadores de Presión, Estado y
Desempeño, para el aprovechamiento sustentable de alga
cochayuyo (*Durvillaea antarctica*): comunidades indígenas de
Tirúa sur, VIII Región del Bio-Bio, Chile**

**Tesina para obtener el Diploma de la
Especialidad en Administración de Recursos Marinos**

Presenta:

Marco Antonio García Aguilera

Ensenada, Baja California, Agosto de 2004



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**

**Modelo de manejo utilizando indicadores de Presión, Estado y
Desempeño, para el aprovechamiento sustentable de alga cochayuyo
(*Durvillaea antarctica*): comunidades indígenas de Tirúa sur, VIII Región
del Bio-Bio, Chile**

Tesina como requisito para obtener el diploma de la
Especialidad en Administración de Recursos Marinos

Presenta:

MARCO ANTONIO GARCIA AGUILERA

Aprobada en Agosto de 2004 por:

M.C. José Luis Fermán Almada
Presidente del Jurado

M.C. Alejandro García Gastellum
Sinodal Titular

M.C. Georges Seingier
Sinodal Titular

DEDICATORIA

A mi querida esposa Daniela Alejandra,...
por acompañarme en esta etapa brindándome su luz,
apoyo y comprensión, pero por sobre todo, por enseñarme que
con amor y servicio todo lo que hagamos toma sentido
y nos llena de satisfacción.

A mis hermanos *lafkenche*... por darme la oportunidad de compartir
sueños, esfuerzos y sabiduría, acogiéndome en sus comunidades
por tres largos años imborrables en mi memoria.

A mis padres, por su gran esfuerzo

A *Dios*, por el soplo de vida que me hace sentirlo cerca
en cada instante, en cada batalla, en cada atardecer.

AGRADECIMIENTOS

Al M.C. José Luis Fermán Almada, director de esta tesina, por su ayuda oportuna, su guía orientadora a través de valiosas observaciones y muy buena voluntad en todo momento.

A mis sinodales, M.C. Georges Seingier y Alejandro Gastelum, quienes desde un principio han sido una importante guía y apoyo en este trabajo. Valoro su paciencia y disposición a compartir sus conocimientos.

A la coordinadora de la Especialidad, “Conchita”, quien me ayudó a realizar este sueño de venir a estudiar a este hermoso país. Por abrirme las puertas de su casa desde mi llegada y guiarme en todo momento que necesite de su ayuda. Gracias.

A mi amigo Rafael Bermúdez, por ayudarme en tantas dudas y consultas sobre el manejo de herramientas de información geográfica. Gracias por tu paciencia.

A la Organización de Estados Americanos (OEA), institución que financió mis estudios y estaba en Ensenada, Baja California, a través de un beca del Programa Regular de Adiestramiento (PRA).

Al Programa Académico y Profesional para las Américas, LASPAU, representado por mis asesores Andrew Elrick y Michael Lisman. Por su ayuda y orientación académica cada vez que lo requerí.

Al personal docente y administrativo de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, por su amabilidad y ayuda en esta etapa de mi vida como alumno de esta casa de estudios.

A todos mis compañeros de la Especialidad, por su compañerismo y amistad incondicional.

A todas las personas que no han sido mencionadas, pero que merecen igualmente recibir mis más sinceros agradecimientos.

RESUMEN

Dentro de la legislación chilena (Ley General de Pesca y Acuicultura, artículo 8º) se define el concepto de “Plan de manejo” de una zona costera (PMZC), como “el conjunto de procedimientos para la Administración y manejo sustentable de una pesquería”. La zona costera de Tirúa Sur, habitada por comunidades indígenas de la etnia “mapuche”, autodenominados “*lafkenche*”, están sujetos a esta normativa desde el momento en que hicieron oficial la solicitud de un área para ser manejada por dichas comunidades, orientada a la explotación racional de la pesquería del alga *Durvillaea antarctica*, fuente de su subsistencia. Esto lleva a la necesidad de ordenar la actividad económica desarrollada en este espacio, en torno a un programa de manejo local, planificado y eficiente en términos productivos, cuyo objetivo principal sea propiciar el desarrollo económico local preservando los procesos naturales de los ecosistemas circundantes. En este sentido el presente trabajo tiene como objetivo principal, el diseñar un modelo de manejo para esta zona costera que integre elementos económico-productivos con aspectos ambientales y sociales, esto último referido a equidad en la distribución de beneficios generados por la pesquería entre la población local. Para lo anterior se aplica una metodología que junto con involucrar la participación de los habitantes de la zona, intente diagnosticar el estado o desempeño de la actividad productiva de esta alga en términos de su nivel de sustentabilidad. Aspectos importantes de esta metodología, son la zonificación del territorio en unidades de manejo costero, la sistematización de una base de datos descriptiva de dichas unidades, la integración de las demandas sociales y de la problemática ambiental, en términos de indicadores de presión, estado y desempeño de la actividad, con el fin último de definir estrategias de manejo. Estas estrategias se orientan dentro del concepto de sustentabilidad, a establecer un equilibrio entre acciones de protección y aprovechamiento de los recursos naturales, mejorando el nivel de desempeño de la actividad. Su aprobación e instrumentación se deja para una fase posterior a esta propuesta y dependerá del concurso de diversos actores involucrados, cuyos protagonistas son sin duda los “*lafkenche*”.

**Modelo de manejo utilizando indicadores de Presión, Estado y Desempeño,
para el aprovechamiento sustentable de alga cochayuyo (*Durvillaea antarctica*):
comunidades indígenas de Tirúa sur, VIII Región del Bio-Bio, Chile**

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
I.1 Características generales de la zona de estudio.....	2
I.1.1 Localización	
I.1.2 Aspectos geográficos	
I.1.3 Aspectos socioeconómicos	
I.2 Características del recurso natural en estudio.....	4
I.2.1 <i>Durvillaea antarctica</i>	
I.2.2 Mercado	
I.2.3 Extracción o recolección	
I.3 Marco legal referente a la administración costera.....	9
I.3.1 Constitución Política de la República	
I.3.2 Ley Indígena (N° 19.253)	
I.3.3 Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (N° 19.372)	
I.3.4 Política Nacional de Uso del Borde Costero	
I.3.5 Ley General de Pesca y Acuicultura (N° 18.892)	
I.4 Modelo de manejo e indicadores ambientales.....	13
II IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	14
III OBJETIVOS.....	16
III.1 General	
III.2 Específicos	
IV METODOLOGIA.....	17
IV.1 Información utilizada	
IV.2 Primera fase.....	18
IV.2.1 Registro de la base de datos	
IV.2.2 Estimación de Parámetros Productivos	
IV.2.2.1 Volúmenes de extracción	
IV.2.2.2 Ingresos por venta	
IV.2.2.3 Costos totales	
IV.3 Segunda fase.....	20
IV.3.1 Indicadores ambientales de presión, estado y desempeño	
IV.3.2 Valoración de los indicadores PER	
IV.3.3 Modelo de sustentabilidad propuesto	
V RESULTADOS.....	29
V.1 Zonificación	
V.2 Indicadores ambientales	
V.2.1 Análisis a mesoescala (1:80,000).....	33
V.2.1.1 Indicadores de Presión	
V.2.1.2 Indicadores de desempeño	

V.2.1.3	Indicadores de Estado	
V.2.1.4	Indice de sustentabilidad de la pesquería	
V.2.1.5	Estrategias a Mesoescala.....	42
V.2.2	Análisis a microescala (1: 8,000 y 1: 15,000).....	48
V.2.2.1	Indicadores de Presión “Puente Tierra” y “Comillahue”	
V.2.2.2	Indicadores de desempeño	
V.2.2.3	Indicadores de Estado	
V.2.2.4	Indice de sustentabilidad de la pesquería	
V.2.2.5	Estrategias a Microescala.....	65
VI	DISCUSIONES.....	71
VI.1	Metodología	
VI.2	Resultados obtenidos:	
VI.2	Estrategias	
VI.3	Validación social	
VII	CONCLUSIONES.....	84
VIII	RECOMENDACIONES.....	85
IX	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	86
X	ANEXOS.....	88

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Desembarque de cochayuyo por Regiones entre los años 1996 y 2002 (Toneladas).....	7
Tabla 2: Desembarque mensual de alga cochayuyo en la VIII Región, entre los años 1996 y 2002 (Toneladas).....	8
Tabla 3. Indicadores de Presión-Estado-Respuesta y su significado	14
Tabla 4: Fuentes de información utilizadas en la tesis de García Aguilera, febrero 2003.....	17
Tabla 5. Indicadores de Presión.....	23
Tabla 6. Indicadores de Estado.....	23
Tabla 7. Indicadores de desempeño.....	24
Tabla 8. Índice de Sustentabilidad de la pesquería	24
Tabla 9. Unidades de manejo de la zona costera de la Asociación Pulaftenche, comuna de Tirúa, VIII región, temporada 2002.....	29
Tabla 10. zonas de trabajo o mariscaderos identificados en la zona de estudio, incluyendo características poblacionales y espaciales (en sombreado las playas).	31
Tabla 11. Índice de población (IPOB) y su clasificación, obtenido a partir de indicadores de Presión Poblacional en la zona de estudio, por unidad de manejo, periodo 1999-2002.	34
Tabla 12. Indicador de extracción de alga (IEXT), amarilla y negra, por hectárea de unidad de manejo, durante la temporada de estudio (2002).....	34
Tabla 13. Indicador de Horas-hombre de trabajo (IHH) por hectárea de unidad de manejo, Temporada 2002.	35
Tabla 14. Índice de Presión compuesto (IP), por hectárea de unidad de manejo, Temporada 2002.....	35
Tabla 15. Indicador de Costo-Beneficio (B-C) por unidad de manejo, Temporada 2002.....	36
Tabla 16. Indicador de extracción de algas dado por la mano de obra (Iextracción MO) por unidad de manejo, medida en Kilos extraídos por Hora-Hombre de trabajo, Temporada 2002.....	36
Tabla 17. Indicador de desembarque de alga dado por la mano de obra (I desembarque MO) por unidad de manejo, medida en Kilos desembarcados por Hora-Hombre de trabajo, Temporada 2002.....	37
Tabla 18. Indicador de procesamiento de alga dado por la mano de obra (I proceso MO) por unidad de manejo, medida en Kilos procesados por Hora-Hombre de trabajo, Temporada 2002.....	37
Tabla 19. Índice de Eficiencia (IE) en la actividad recolectora de algas por unidad de manejo, Temporada 2002.	38
Tabla 20. Indicador de Equidad (IEq) en la distribución del ingreso por familia en la unidad de manejo, Temporada 2002.....	38
Tabla 21. Indicador de Cobertura de alga (IC) en la zona de estudio, temporada 2002	39
Tabla 22. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga (IS) en la zona de estudio, temporada 2002	40
Tabla 23. Matriz de ayuda a la toma de decisiones por unidad de manejo, para la pesquería del alga en la zona de estudio, temporada 2002	40
Tabla 24. Estrategias por unidad de manejo (mesoescala).....	43
Tabla 25. Índice de población (IPOB) por “mariscadero” y su clasificación, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, periodo 1999-2002.....	48
Tabla 26. Índice de población (IPOB) por “mariscadero” y su clasificación, para la unidad de manejo “Comillahue”, periodo 1999-2002.....	49
Tabla 27. Indicador de extracción de alga (IEXT), amarilla y negra, por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002	49
Tabla 28. Indicador de extracción de alga (IEXT), amarilla y negra, por mariscadero, para la unidad de manejo Comillahue, temporada 2002	50
Tabla 29. Indicador de Horas-hombre de trabajo (IHH), por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002.....	50
Tabla 30. Indicador de Horas-hombre de trabajo (IHH), por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, temporada 2002.....	51

Tabla 31. Índice de Presión compuesto (IP), por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.....	51
Tabla 32. Índice de Presión compuesto (IP), por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.....	52
Tabla 33. Indicador de Costo-Beneficio (B-C) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.....	53
Tabla 34. Indicador de Costo-Beneficio (B-C) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.....	53
Tabla 35. Indicador de extracción de algas dado por la mano de obra (Iextracción MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.....	54
Tabla 36. Indicador de extracción de algas dado por la mano de obra (Iextracción MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.....	54
Tabla 37. Indicador de desembarque de alga dado por la mano de obra (I desembarque MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.....	55
Tabla 38. Indicador de desembarque de alga dado por la mano de obra (I desembarque MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.....	55
Tabla 39. Indicador de procesamiento de alga dado por la mano de obra (I proceso MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.....	56
Tabla 40. Indicador de procesamiento de alga dado por la mano de obra (I proceso MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.....	56
Tabla 41. Índice de Eficiencia (IE) en la actividad recolectora de algas por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.....	57
Tabla 42. Índice de Eficiencia (IE) en la actividad recolectora de algas por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.....	57
Tabla 43. Indicador de Equidad (IEq) en la distribución del ingreso por familia, para cada “mariscadero” de la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.....	58
Tabla 44. Indicador de Equidad (IEq) en la distribución del ingreso por familia, para cada “mariscadero” de la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.....	58
Tabla 45. Indicador de Cobertura de alga (IC) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002.....	59
Tabla 46. Indicador de Cobertura de alga (IC) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, temporada 2002.....	59
Tabla 47. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga (IS) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002.....	60
Tabla 48. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga (IS) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, temporada 2002.....	61
Tabla 49. Matriz de ayuda a la toma de decisiones para la pesquería del alga, por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002.....	61
Tabla 50. Matriz de ayuda a la toma de decisiones para la pesquería del alga, por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, temporada 2002.....	62
Tabla 51. Estrategias por “mariscaderos” (microescala), para la unidad de manejo “Puente Tierra” .66	
Tabla 52. Estrategias por “mariscaderos” (microescala), para la unidad de manejo “Comillahue”. Se excluyen zonas de playas, sin producción de alga.....	68

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de estudio “Tirúa sur”, sus comunidades indígenas y su macro localización.....	3
Figura 2. Durvillaea antarctica (cochayuyo) sobre su sustrato rocoso.....	5
Figura 3. Carga de rodela de cochayuyo en su modalidad amarilla.....	6
Figura 4. Desembarque de Durvillaea antarctica por regiones del país, periodo 1996-2002.....	7
Figura 5. Desembarque de Durvillaea antarctica por temporada del año, periodo 1996-2002.....	8
Figura 6. Modelo PER (OCDE, 1993).....	13
Figura 7. Pirámide de jerarquía de indicadores (Allen, H. et al., 1995).....	25
Figura 8. Unidades de manejo costero, Tirúa sur.....	30
Figura 9. Índice de sustentabilidad de la pesquería de Durvillaea antarctica, por unidad de manejo (mesoescala).....	41
Figura 10. Índice de eficiencia (IE) propuesto para la pesquería del alga Durvillaea antarctica.....	52
Figura 11. Índice de sustentabilidad de la pesquería de Durvillaea antarctica, por mariscadero, para la unidad “Puente Tierra” (microescala).....	63
Figura 12. Índice de sustentabilidad de la pesquería de Durvillaea antarctica, por mariscadero, para la unidad “Comillahue” (microescala).....	64
Figura 13. Índice de Sustentabilidad de la Pesquería del alga Durvillaea, por unidad de manejo (Mesoescala).....	73
Figura 14. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga Durvillaea por mariscadero (microescala), unidad de manejo Puente Tierra.....	74
Figura 15. Indicadores de Eficiencia, Rentabilidad y Equidad para la Pesquería del alga Durvillaea, por unidad de manejo (Mesoescala).....	74
Figura 16. Indicadores de Eficiencia, Rentabilidad y Equidad para la Pesquería del alga Durvillaea por mariscadero (microescala), unidad de manejo Puente Tierra.....	75
Figura 17. Indicadores de Presión y Estado para la Pesquería del alga Durvillaea, por unidad de manejo (Mesoescala).....	75
Figura 18. Indicadores de Población-Extracción-Esfuerzo (Horas-Hombre) para el alga Durvillaea, por mariscadero (microescala), unidad de manejo Puente Tierra.....	76
Figura 19. Índice poblacional y Estado (cobertura de alga) para la Pesquería de Durvillaea por mariscadero, unidad de manejo Puente Tierra (Microescala).....	77
Figura 20. Índice de Presión para la Pesquería del alga Durvillaea, por mariscadero (microescala) unidad de manejo Puente Tierra.....	78
Figura 21. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga Durvillaea por mariscadero (microescala), unidad de manejo Comillahue.....	80
Figura 22. Indicadores de Eficiencia, Rentabilidad y Equidad para la Pesquería del alga Durvillaea por mariscadero (microescala), unidad de manejo Comillahue.....	81
Figura 23. Índice de Presión y Estado (cobertura de alga) para la Pesquería de Durvillaea por mariscadero (microescala), unidad de manejo Comillahue.....	82

I. INTRODUCCIÓN

La Región del Bío-Bío, es la segunda en importancia económica de las trece regiones en que se divide política y administrativamente el país, después de la Región Metropolitana de Santiago (Figura 1). Con sus actividades económicas centradas en la industria del acero, la pesca, la energía hidroeléctrica, la industria petroquímica, turismo así como la agricultura y la silvicultura, esta región genera el 9.2 % del PIB. No obstante ello, la región registra focos de pobreza sobre todo en las comunas rurales de la zona costera, a lo que se suma un bajo grado de modernización de la agricultura.

Estas condiciones, así como la carencia de conceptos de ordenamiento territorial y deficiencias en las actuales normas legales de planificación, implican conflictos en torno al uso del territorio y obstaculizan un desarrollo sustentable de la zona. Esto ha llevado a un desarrollo desigual de la zona costera de la región, empeorando las condiciones de vida de su población.

Al sur de la costa de esta región, se encuentra un importante número de comunidades indígenas de la etnia *Mapuche*, las que por su vínculo de dependencia con el mar se autodenominan “*Lafkenche*” o “*gente de la costa*”. Parte de su subsistencia se basa en la extracción de recursos marinos, fundamentalmente las algas, las cuales extraen a la manera tradicional, de la primavera al otoño (septiembre a abril), como los mapuche de hace doscientos años. Los “*Lafkenche*” considerados en el presente trabajo, en su mayoría económicamente dependientes del mar, desarrollan su actividad pesquera en 9 caletas designadas por la autoridad marítima y que se constituyen como unidades de manejo costero, localizadas en sector sur de la comuna de Tirúa, Provincia de Arauco, en la VIII Región del Bío-Bío, Chile.

En este contexto, los comuneros del lugar, se han organizado con el fin de unir capacidades que les permitan hacer frente a las condiciones económicas y naturales adversas, con la necesidad de mejorar su actividad productiva, garantizando un sano equilibrio entre una mejor calidad de vida y la protección y cuidado de sus recursos naturales.

Esto llevó a la formación de una Asociación de comunidades indígenas de pescadores, recolectores y buzos mariscadores denominada *Pulafkenche*, la cual agrupa a 9 comunidades organizadas, que suman un total de 314 familias, con un universo de 1,668 personas entre mujeres, hombres y niños. Un gran porcentaje de esta población se dedica esencialmente a la extracción y recolección de algas, principalmente *Durvillaea antarctica*, comúnmente conocida como cochayuyo.

I.1 Características generales de la zona de estudio

I.1.1 Localización

La comuna de Tirúa se encuentra emplazada al sur poniente de la Provincia de Arauco, entre el Océano Pacífico y el sur de la Cordillera de Nahuelbuta, a una distancia de 210 kilómetros de la ciudad de Concepción, VIII región del país. Dentro de esta comuna se ubica la zona de estudio, denominada Tirúa sur costa, la cual se sitúa en la parte sur costera de la comuna, entre las coordenadas geográficas: 38°21'S, 73°30'W y 38°28'S, 73°40'W, cubriendo un espacio longitudinal costero del orden de los 50 kilómetros y una superficie de aproximadamente 100 km². Esta zona esta habitada por una población que se organiza en 9 comunidades ribereñas de la etnia *Mapuche Lafkenche*, la cual a parte de Tirúa Sur, se expande en un amplio Territorio de las regiones IX y X del país (Figura 1).

I.1.2 Aspectos geográficos

La zona presenta un clima templado cálido lluvioso con influencia mediterránea, con fuertes contrastes de insolación y precipitación entre verano e invierno. Las temperaturas varían en el verano entre los 15 y 17° C y en invierno entre los 9 y 10° C. Presenta una alta exposición a los vientos, sobre todo durante el verano, mientras que en invierno, predominan los del noroeste, quedando los roqueríos y playas expuestos en forma alternada durante todo el año (Instituto Geográfico Militar, 1993).

En general, la accesibilidad a las zonas de trabajo o mariscaderos donde se extraen los recursos marinos, es dificultosa, puesto que el acceso sólo es posible a través de senderos sinuosos, con pendientes caracterizadas por un alto grado de inclinación. La franja costera se caracteriza principalmente por ser estrecha, con una línea de costa rocosa y escarpada, sin áreas protegidas e interrumpida por playas arenosas, pequeños ríos y esteros originados en la cordillera de la costa. Estas características topográficas y climáticas, configuran ambientes principalmente con presencia de comunidades biológicas asociadas a sustratos rocosos y arenosos (Alveal et al., 1990)

Cabe mencionar finalmente, que en el último tiempo se ha mejorado el acceso al territorio Lafkenche, dado por la construcción del camino costero y la pavimentación del último tramo de la entrada norte a la comuna de Tirúa. Esto ha permitido una comunicación más fluida de la población con el resto de las regiones vecinas.

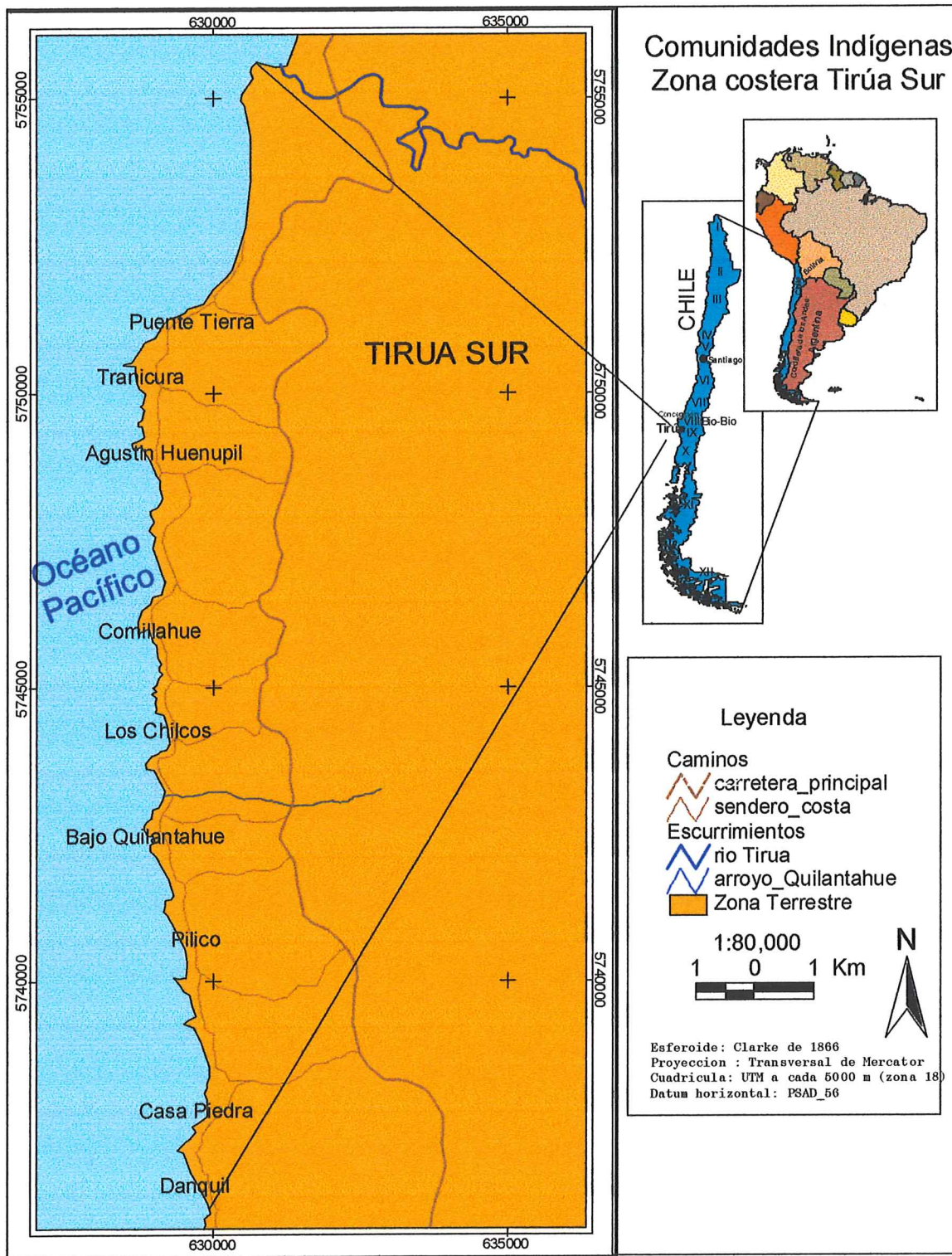


Figura1. Zona de estudio “Tirúa sur”, sus comunidades indígenas y su macro localización

I.1.3 Aspectos socioeconómicos

La comuna de Tirúa en su totalidad, alcanza una población de 9,207 habitantes, de los cuales 7,641 (83%) viven en el área rural. La situación de pobreza de la comuna es crítica y la ubica como una de las comunas más pobres de la Región, con un 62.7% de pobreza. Se estima que más del 80% de la población comunal pertenece al pueblo *Mapuche Lafkenche* (Martínez, 1995).

Dentro de esta comuna se ubica el territorio denominado “*Tirúa sur costa*”, el cual se divide en 9 sectores, los cuales organizan su población en comunidades indígenas agrupadas en torno a una organización mayor denominada “*Asociación Indígena Pulafkenche*”. Estas comunidades han sido constituidas de acuerdo a la ley indígena N° 19,253, promulgada el 5 de octubre de 1993, durante el Gobierno del entonces presidente Don Patricio Alwin Azocar.

La población total de este territorio, según el censo 2002, alcanza alrededor de 1,668 personas, con un promedio de 314 familias, de las cuales un 95% es de origen *Mapuche* y que por ser costera, se han autodenominado “*Lafkenche*” (*gente de la costa*).

En términos productivos, las comunidades se dedican a la agricultura, pesca y recolección de recursos marinos. Sin embargo, dado lo erosionado de los terrenos cultivables, hay una baja productividad agrícola, lo que hace que la actividad principal sea la pesca y recolección de orilla. Se extraen moluscos, equinodermos, tunicados, crustáceos y peces, sin embargo, la actividad fundamental de las familias Lafkenche se basa en la recolección y venta del alga cochayuyo (*Durvillaea antarctica*) (Csimá consultores, 1998).

I.2 Características del recurso natural en estudio

I.2.1 *Durvillaea antarctica*

Los ambientes submareales de fondos rocosos, de mares fríos y templados como el área en estudio, están habitualmente dominados tanto en cobertura como en biomasa, por asociaciones de algas pardas (North, 1971; Barrales y Lobban, 1975; Villouta y Santelices, 1984; Dayton, 1985; Santelices, 1989; Vásquez, 1989, Hay, 1994). La presencia de estas algas contribuye al aumento de la complejidad ambiental, ya que frecuentemente forman bosques, a veces muy densos y con diferentes estratos.

Durvillaea antarctica, es una de estas algas café de mayor cobertura y densidad en las costas de Nueva Zelanda y el sur de Chile (Hay y South, 1979; Westermeier et al., 1994), sin embargo, actualmente se encuentra escasa en nuestra costa debido a la indiscriminada predación humana (Castilla, 1982). Vive en roqueríos expuestos de Chile central y Sur, extendiéndose hasta Valparaíso por el norte y hasta las islas subantárticas por

el sur. Generalmente habita frentes rocosos con fuerte oleaje, quedando al descubierto durante las mareas más bajas (Castilla et al., 1976).

La distribución vertical de *Durvillaea antarctica* es estrecha, ocupando desde el intermareal inferior, junto a *Lessonia nigrescens*, hasta niveles submareales bajo los 15 ó 18 m, siempre en ambientes expuestos al oleaje y sobre sustrato rocoso (Castilla et al., 1976).

Morfológicamente la planta esta formada de un disco adhesivo o grampón circular que la fija firmemente a las rocas (Figura 2), y del cual se levanta un estipe cilíndrico que se dilata apicalmente en una lámina plana, cuneiforme en la base y profundamente dividida en cintas alargadas cerca del ápice (Castilla, 1982). Los doseles o grampones constituyen sitios de protección, alimento, reproducción, asentamiento y reclutamiento de muchas especies marinas (North 1979; Santelices 1989).

En cuanto a la fronda o planta, esta puede llegar a medir hasta 5 metros de longitud, con una tasa de crecimiento promedio de 20 cm/día. Su estructura interna presenta cámaras de aire, de aspecto de panal de abeja, que ayudan a la lámina en su flotación, a la vez que facilitan el intercambio de energía y oxígeno con el medio (Castilla, 1982).

La reproducción de *Durvillaea antarctica* es exclusivamente mediante gametos masculinos y femeninos, siendo plantas de tipo dioico. La fecundación se produce por cigotos liberados al medio, donde se asientan, fijan y desarrollan los nuevos gametofitos.



Figura 2. *Durvillaea antarctica* (cochayuyo) sobre su sustrato rocoso

I.2.2 Mercado

El recurso *Durvillaea antarctica*, conocido comúnmente como “Cochayuyo”, tiene distintos usos. En la industria farmacéutica se exporta para la producción de “alginato de sodio”, siendo también extensamente usado como alimento, dado su alto contenido en sales minerales, vitaminas e hidratos de carbono (Castilla et al, 1976).

El principal destino de las exportaciones, se concentra en Taiwán y Noruega-China, con el 61.23 y 12% respectivamente con un precio promedio de USD\$ 3,500 por tonelada (SERNAPESCA, 2002).

Cabe mencionar la existencia de un importante poder comprador en la octava región, conformado por un holding exportador compuesto por cuatro empresas taiwanesas y una nacional, las cuales se abastecen principalmente del recurso extraído en la provincia de Arauco, específicamente del sector Lafkenche de la comuna de Tirúa.

Las dos modalidades de venta de este producto en la zona en estudio, es el cochayuyo amarillo y el negro, cuya diferencia radica tan solo en el nivel de secado del producto. El mercado nacional aún es reducido, debido a que el consumo interno del producto es muy bajo, y se utiliza sólo para consumo humano en la modalidad de cochayuyo seco en trozos y seco amarillo, el cual se comercializa en rodela, formadas por 50 paquetes de 60 grs. cada uno (Figura 3).



Figura 3. Carga de rodela de cochayuyo en su modalidad amarilla

I.2.3 Extracción o recolección

La extracción del cochayuyo está localizada desde la IV a la X región, sin embargo, las áreas con mayor producción se encuentran entre la VIII y X región, existiendo un crecimiento sostenido en la recolección de esta alga hasta el año 1999, para luego decaer y estabilizarse en los últimos años (Tabla 1, figura 4).

Tabla 1: Desembarque de cochayuyo por Regiones entre los años 1996 y 2002 (Toneladas)

Año	Regiones del País													TOTAL (ton)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R.M	
2002	0	0	0	180	60	270	0	1,800	0	80	0	0	0	2,390
2001	0	0	0	150	0	299	6	1,527	0	116	0	0	0	2,098
2000	0	0	0	117	75	252	5	1,665	0	8	0	0	0	2,122
1999	0	0	0	317	109	1,551	0	2,201	0	389	0	0	0	4,567
1998	0	0	0	408	299	568	0	2,237	0	422	0	0	0	3,934
1997	0	0	0	23	0	402	5	1,167	0	94	0	0	0	1,691
1996	0	0	0	0	0	264	5	1,438	0	217	0	0	0	1,924
Totales	0	0	0	1,195	543	3,606	21	12,035	0	1,326	0	0	0	18,726

Fuente: Anuarios de SERNAPESCA

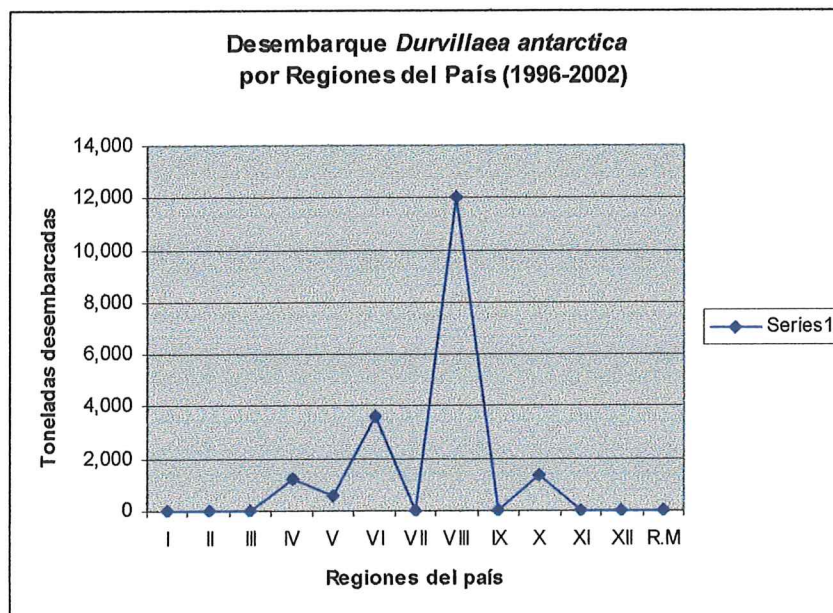


Figura 4. Desembarque de *Durvillaea antarctica* por regiones del país, periodo 1996-2002

En la octava región del país, la recolección de cochayuyo es una actividad estacional, desarrollada activamente desde la primavera al otoño, entre los meses de septiembre y abril. Si bien se registran extracciones en otros meses del año, estas son ocasionales y poco significativas (Tabla 2, figura 5).

Tabla 2: Desembarque mensual de alga cochayuyo en la VIII Región, entre los años 1996 y 2002 (Toneladas)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL (ton)
2002	398	220	275	102	60	0	0	0	0	94	420	185	1,754
2001	370	155	280	130	50	0	0	0	0	85	330	127	1,527
2000	367	150	340	141	109	0	0	0	0	92	338	128	1,665
1999	475	378	207	168	0	0	0	0	0	68	501	404	2,201
1998	568	280	522	70	0	0	6	0	0	37	244	510	2,237
1997	172	275	351	62	0	0	0	0	0	0	6	301	1,167
1996	0	316	0	84	0	506	0	0	22	67	70	373	1,438
Totales	2,350	1,774	1,975	757	219	506	6	0	22	443	1,909	2,028	11,989

Fuente: Anuario de SERNAPESCA

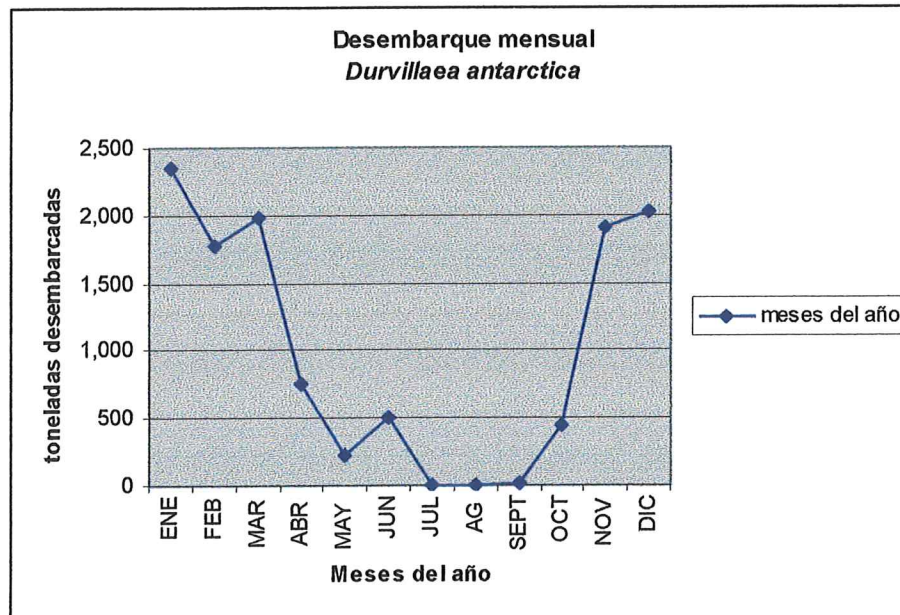


Figura 5. Desembarque de *Durvillaea antarctica* por temporada del año, periodo 1996-2002

Se debe tener presente que para las actuales empresas exportadoras que elaboran esta alga, la materia prima proviene de las recolecciones de la VIII región, principalmente

de las comunas de Lebu, Arauco y Tirúa, debido a que la lejanía de las caletas de otras regiones, aumentan los costos de transporte y además, en el caso particular de localidades de la IX y X región, el clima muy lluvioso afecta la calidad del producto.

En cuanto al precio del alga en la zona en estudio, este no está determinado por los recolectores ni por los intermediarios, sino por las empresas exportadoras que son las que fijan el precio de compra en playa por temporada basándose en el mercado de Taiwán.

I.3 Marco legal referente a la administración costera

La Zona Costera y su administración ha ido adquiriendo en el último tiempo una importancia creciente, pasando de una etapa de conocimiento y análisis de estricto dominio académico, a otra, en que se comienza a percibir su utilidad en la gestión que debe acometer la autoridad pública, con el concurso del sector privado y de la comunidad toda, respecto de la planificación del uso del suelo y de otros recursos naturales y ambientales básicos del territorio nacional.

En este sentido, el Gobierno del Estado de Chile, a través de la Subsecretaría de Marina, Ministerio de Defensa, en 1994 formuló la Política Nacional de Uso del Borde Costero, como una herramienta complementaria de la Constitución Política de la República y otras reglamentaciones, para la regulación de los intereses y los conflictos que se producen en esta área tan sensible del territorio nacional. Esta fue una iniciativa pionera que hoy pone un marco adecuado a los esfuerzos de ordenamiento territorial y administración integral de la zona costera. A continuación se dan a conocer los principales marcos normativos en este ámbito.

I.3.1 Constitución Política de la República

La Constitución vigente en Chile es la promulgada el 8 de agosto de 1980 que reemplazó a la Constitución de 1925. Este cuerpo legal establece las bases y principios esenciales de la República, sirviendo de orientación para el armónico desarrollo integral y sustentable de los diversos sectores, actores y patrimonio natural bajo su jurisdicción.

I.3.2 Ley Indígena (N° 19.253)

Decreto firmado en Nueva Imperial, el 28 de septiembre de 1993, por el entonces Presidente de la República, Patricio Aylwin Azocar, junto a sus Ministros de Planificación, Secretaria General de Gobierno, Agricultura, Bienes Nacionales y de Justicia, y aprobado por el Congreso Nacional.

Establece Normas Sobre Protección, Fomento y Desarrollo De Los Indígenas, y crea La Corporación Nacional De Desarrollo Indígena (CONADI).

En su **Art. 1º** se reconoce que los indígenas de Chile son los descendientes de las agrupaciones humanas que existen en el territorio nacional desde los tiempos precolombinos, que conservan manifestaciones étnicas y culturales propias, siendo para ellos la tierra el fundamento principal de su existencia y cultura. El Estado reconoce como principales etnias indígenas de Chile a: la *Mapuche*, *Aimara*, *Rapa Nui* o “*Pascuenses*”, la de las comunidades *Atacameñas*, *Quechuas* y *Collas* del norte del país, las comunidades *Kawashkar* o “*Alacalufe*” y *Yámana* o “*Yagán*” de los canales australes.

Es deber de la sociedad en general y del Estado en particular, a través de sus instituciones, el respetar, proteger y promover el desarrollo de los indígenas, sus culturas, familias y comunidades, adoptando las medidas adecuadas para tales fines y proteger las tierras indígenas, velar por su adecuada explotación, por su equilibrio ecológico y propender a su ampliación.

En su **Art. 9º** se describe lo que se entiende por “**Comunidad Indígena**”, siendo toda agrupación de personas pertenecientes a una misma etnia indígena y que se encuentren en una o más de las siguientes situaciones: provengan de un mismo tronco familiar, reconozcan una jefatura tradicional, posean o hayan poseído tierras indígenas en común y provengan de un mismo poblado antiguo.

Se describe además a la “**Asociación Indígena**”, como una agrupación voluntaria y funcional, integrada por a lo menos veinticinco indígenas que se constituyen en función de algún interés y objetivo de común acuerdo. Dentro de sus objetivos, ésta podrá desarrollar actividades educacionales, culturales y económicas que beneficien a sus integrantes tales como agricultores, ganaderos, artesanos y pescadores, etc. Podrán también operar economatos, centrales de comercialización, unidades de prestación de servicios agropecuarios, técnicos de maquinarias y otras similares.

En su **Art. 23º** se establece la creación de un Fondo de Desarrollo Indígena, cuyo objeto será financiar programas especiales dirigidos al desarrollo de las personas y comunidades indígenas, entre otras:

- Financiar planes para la recuperación de la calidad de las tierras indígenas degradadas o diversificar su uso y producción.
- Financiar la obtención de concesiones y autorizaciones de acuicultura y pesca, y la compra de utensilios de pesca artesanal.

En su **Art. 26º** se establecen Áreas de Desarrollo Indígena (ADI), que serán espacios territoriales en que los organismos de la administración del Estado, focalizarán su acción en beneficio del desarrollo armónico de los indígenas y sus comunidades. Los criterios

para la selección de estos espacios son: a) Espacios territoriales en que han vivido ancestralmente las etnias indígenas; b) Alta densidad de población indígena; c) Existencia de tierras de comunidades o individuos indígenas; d) Homogeneidad ecológica, y e) Dependencia de recursos naturales para el equilibrio de esos territorios, tales como manejo de cuencas, ríos, riberas, flora y fauna

En su **Art. 34** este marco normativo hace referencia a la “participación indígena”, regulando que los servicios de la administración del Estado y las organizaciones de carácter territorial, cuando traten materias que tengan injerencia o relación con cuestiones étnicas, deberán escuchar y considerar la opinión de las organizaciones indígenas que reconoce esta ley. Así mismo, en la administración de las Áreas silvestres protegidas, se considerará la participación de las comunidades ahí existentes, sobre los derechos de uso que en aquellas áreas corresponda a las Comunidades Indígenas.

I.3.3 Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (N° 19.372)

Publicada el 9 de marzo de 1994 por el Ministerio Secretaria General de la Presidencia, fue modificada el 8 de Febrero de 1995.

Entre sus disposiciones generales, establece el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental. Reconoce además la necesidad de realizar un uso de los recursos naturales bajo un concepto de “Desarrollo Sustentable”.

En sus **Art. 41-48**, trata el tema de los “Planes de Manejo”, prevención o descontaminación. Prescribe que el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuará asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada a ellos, en especial de aquellas especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.

El organismo público encargado por la ley de regular el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en un área determinada, exigirá, de acuerdo con la normativa vigente, la presentación y cumplimiento de planes de manejo de los mismos, a fin de asegurar su conservación. Estos incluirán, entre otras, las siguientes consideraciones ambientales:

- a) Mantenimiento de caudales de aguas y conservación de suelos;
- b) Mantenimiento del valor paisajístico, y
- c) Protección de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.

I.3.4 Política Nacional de Uso del Borde Costero

D. S. (M) N° 475/94 sobre Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República de Chile. La política nacional de uso del borde costero, busca asegurar la conservación de los recursos costeros y la regulación de los diferentes usos y actividades que se realizan en el borde costero, con el fin de mitigar y prevenir conflictos de uso.

Como principal instrumento se ha introducido la “zonificación territorial” a través de la cual se pretende lograr un ordenamiento territorial que permita establecer un equilibrio entre los usos e intereses sobre el ámbito costero, garantizando la conservación de los recursos naturales en un marco de desarrollo sostenible. Al mismo tiempo se crean la Comisión Nacional y las Comisiones Regionales de Uso del Borde Costero.

I.3.5 Ley General de Pesca y Acuicultura (N° 18.892)

Establecida por Decreto Supremo el año 1989, modificada y actualizada en 1991, y dependiente del Ministerio de Economía, esta ley regula la actividad pesquera en toda su dimensión, sea extractiva, de acuicultura, de investigación, procesamiento, transformación, comercialización y deportiva.

Tiene aplicación sobre aguas terrestres, aguas interiores, mar territorial o zona económica exclusiva de la República y en las áreas adyacentes a esta última, sobre las que exista o pueda llegar a existir jurisdicción nacional de acuerdo con las leyes y tratados internacionales. Su objetivo principal es velar por la preservación de los recursos hidrobiológicos.

En su **Art. 8°**, establece la necesidad de contar con “Planes de Manejo”, definido como un conjunto de procedimientos para la administración y manejo sustentable de una pesquería. Están elaborados por la Subsecretaría de Pesca, a proposición del Consejo Zonal de Pesca que corresponda, para cada unidad de pesquería declarada en régimen de plena explotación, de recuperación o de desarrollo incipiente. Este deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- a) Su descripción, respecto de su localización geográfica y especies que la conforman.
- b) Antecedentes biológico-pesqueros de las especies que la constituyen y su estrategia de explotación.
- c) Medidas de conservación y regímenes de acceso que le son aplicables.
- d) Antecedentes de captura, producción elaborada y mercado de los productos.
- e) Requerimientos de investigación con fines de conservación y manejo.

Será de responsabilidad de la Subsecretaría de pesca, la elaboración de los estudios técnicos para la determinación de las áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura o manejo de pesquerías, con la debida consulta a los organismos encargados de los usos alternativos de esos terrenos o aguas, considerando especialmente la existencia de recursos hidrobiológicos o aptitudes para su producción y la protección del medio ambiente.

I.4 Modelo de manejo e indicadores ambientales

Los indicadores representan un instrumento eficaz para sintetizar y transmitir información de manera significativa, dentro del proceso de toma de decisiones. Su significado va mas allá de la estadística misma, pretendiendo proveer información que permita tener una medida de la efectividad de las estrategias o políticas ambientales, es decir de su desempeño (Berger y Lamps, 1996)

Uno de los esquemas conceptuales de indicadores ambientales más aceptados a escala global (Figura 6, tabla 3), es el marco metodológico propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), denominado Presión-Estado-respuesta (PER).

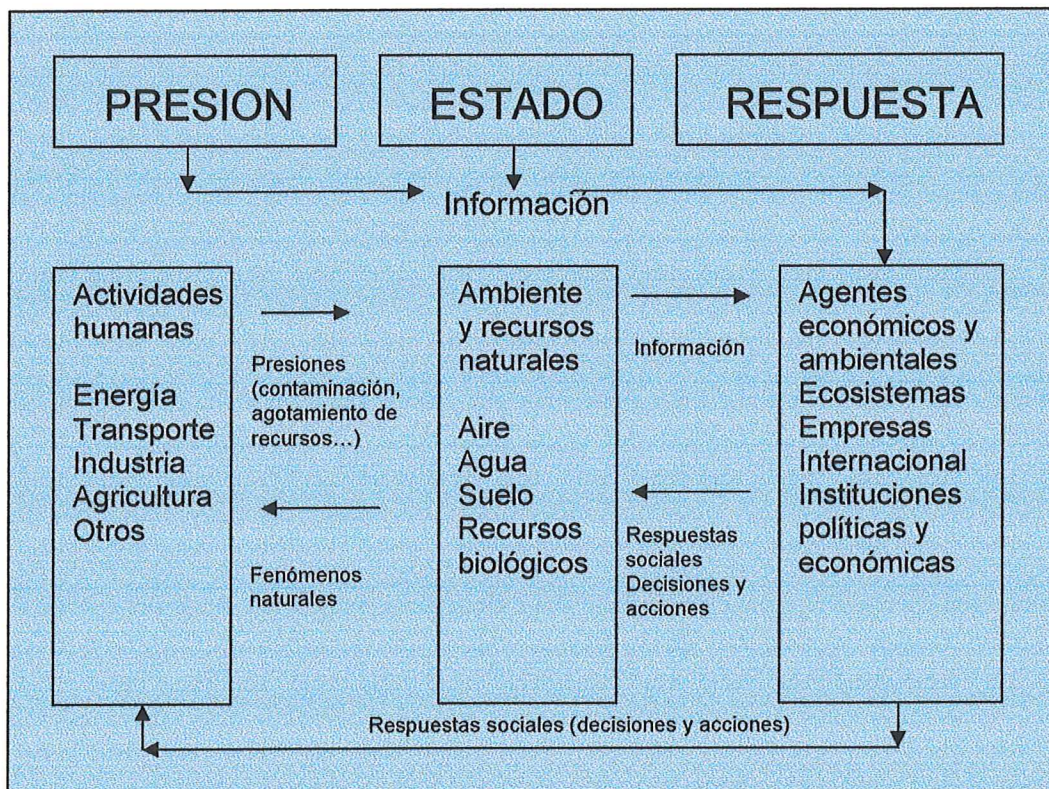


Figura 6. Modelo PER (OCDE, 1993)

Tabla 3. Indicadores de Presión-Estado-Respuesta y su significado

INDICADOR	SIGNIFICADO
PRESION	Describe las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas
ESTADO	Se refiere a la calidad del ambiente, así como a la cantidad y estado de los recursos naturales
RESPUESTA	Presentan los esfuerzos realizados por la Sociedad o la autoridad, para reducir o mitigar la degradación del ambiente. Estos indicadores son de lo más embrionarios en su desarrollo, debido a la complejidad de medir cuantitativamente, como una acción de respuesta contribuye a la solución de un problema ambiental.

II IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

La explotación de los recursos marinos realizada por estas comunidades, en particular la del alga *Durvillaea*, se realiza bajo un concepto extractivo básico, realizando un gran esfuerzo de recolección sobre la pradera, con alta ineficiencia en el trabajo y por ende con niveles de rentabilidad susceptibles de ser mejorados (García, 2003).

Si bien los recolectores han adquirido en la práctica de años, suficiente conocimiento acerca de las bases biológicas de esta alga (períodos de poda, reproducción, cosecha y ritmo de crecimiento), se carece de una planificación productiva de esta actividad realizada por temporada anual.

Por otro lado, no se dispone de información sobre los niveles de producción y parámetros económicos propios del rubro desarrollado por los recolectores de las comunidades. Esta carencia de información sistematizada, que de cuenta de las reales limitaciones en términos de recursos naturales, humanos y económicos y que además, permita al recolector visualizarla en forma práctica y espacial, impide evaluar la actividad en términos de optimización de la actividad y protección del recurso y su hábitat, optimización vista en términos de los ingresos generados, de su distribución, de los actuales niveles de eficiencia productiva y de su impacto en el medio ambiente marino. En palabras simples, se está trabajando a ciegas y de manera desordenada. Esta problemática pudiera resumirse en las siguientes preguntas: ¿Qué elementos básicos debiera contener una base de datos para aumentar la eficiencia de los recolectores en términos productivos?, ¿Cuáles podrían ser indicadores relevantes, en el manejo de la pesquería del alga?, ¿Como abordar un marco conceptual y metodológico para garantizar una mayor sustentabilidad de la pesquería en cuestión, en términos de producción, protección del recurso y equidad en la distribución de los ingresos derivados de la actividad?

En este sentido, el presente trabajo pretende ser un aporte al problema central de la planificación, dejando a las comunidades con un panorama claro sobre la actividad económica que realizan. Esto debiera permitir cumplir eficientemente con el compromiso asumido con las empresas exportadoras que compran este recurso, fundamentalmente en lo que se refiere a entregar una cantidad de alga por temporada de buena calidad, para ser despachado sin inconvenientes al mercado asiático.

Otro aspecto de la problemática a considerar, esta dado por el deber y la responsabilidad de estos trabajadores ribereños, de cumplir y respetar la normativa legal nacional que regula la administración de la zona costera del país. Esta última exige como requisito, el desarrollar la actividad pesquera, cualquiera sea su naturaleza, bajo un esquema técnico-conceptual dado por un “Plan de manejo”, el cual se inserta dentro del marco legal de la ley sobre medio ambiente y la ley de Pesca.

De lo anterior deriva la necesidad de ordenar esta pesquería a través de una metodología, que junto con aportar al desarrollo de la actividad, sea también un complemento a la planificación de ésta, focalizando los resultados del análisis hacia la elaboración de estrategias de intervención, buscando acercarse a un desarrollo sustentable de las actividades humanas de la población local.

En función de la problemática descrita, se expone en el siguiente apartado, los objetivos que guiaron el desarrollo del presente estudio:

III OBJETIVOS

III.1 General

Integrar una propuesta de un modelo de manejo adaptativo, para el aprovechamiento sustentable de una pradera de alga *Durvillaea antarctica* (cochayuyo), a través de indicadores ambientales de presión, estado y desempeño.

III.2 Específicos

- Regionalizar la zona costera de la comuna de Tirúa en función de dos escalas de trabajo, micro y mesoescala, para la obtención de unidades productivas denominadas unidades de manejo y “mariscaderos”.
- Integrar y sistematizar una base de datos descriptiva de las unidades obtenidas.
- Obtener indicadores de presión, estado y desempeño, que permitan evaluar el nivel de sustentabilidad de la actividad.
- Proponer estrategias para el aprovechamiento sustentable de la pradera.
- Sentar las bases de información necesarias para el desarrollo de un futuro programa de manejo de la pesquería del alga en la zona de estudio.

IV METODOLOGIA

IV.1 Información utilizada

La base de datos del presente trabajo, fue resultado de un estudio previo llevado a cabo en la zona de estudio, en donde se describe en mayor detalle la metodología de obtención de los valores y parámetros económicos obtenidos, ver (García, 2003). Las fuentes de información utilizadas en dicho trabajo, fueron clasificadas en primarias y secundarias, tanto internas como externas, basadas principalmente en la operación de la actividad extractiva de alga cochayuyo durante la temporada anual que va de Septiembre 2001 a Abril 2002 y obteniendo valores económicos promedio, que dan cuenta de esta actividad en la zona sur de la comuna de Tirúa, provincia de Arauco, VIII Región, Chile (Tabla 4).

Tabla 4: Fuentes de información utilizadas en la tesis de García Aguilera, febrero 2003.

FUENTES	INTERNAS	EXTERNAS
PRIMARIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas a los recolectores miembros de la Asociación de comunidades Pulafkenche. • Participación en asambleas y reuniones de la Asociación. • Observación, registro y trabajo en terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas con las empresas exportadoras de <i>Durvillaea antarctica</i>.
SECUNDARIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Información existente y recopilada por la SOC. Comercial Lafkenche S.A. 	<ul style="list-style-type: none"> • PROCHILE, IFOP, SERNAPESCA. • Internet. • Revisión bibliográfica

IFOP: Instituto de Fomento pesquero, Chile

SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca, Chile

PROCHILE: Agencia de Fomento a las Exportaciones Nacionales

Cabe resaltar el alto nivel de participación social, tanto en la recopilación de los datos productivos como en las mediciones llevadas a cabo en la zona de estudio, donde se contó con el apoyo de los pescadores recolectores y dirigente mapuche, pertenecientes a las 9 comunidades que integran la Asociación Pulafkenche. (García, 2003).

La descripción metodológica se desglosa en dos fases. La primera de ellas, resultado de los primeros estudios llevados a cabo en la zona durante la temporada Septiembre 2001 a Abril 2002, permitió obtener una primera base de información de

carácter socio-productiva, cuya metodología de obtención será esbozada resumidamente a continuación (para mayor detalle ver García, 2003).

Una segunda fase y que da origen al presente trabajo, tiene que ver con el análisis de esa información, con el fin de obtener indicadores de presión, estado y desempeño, en términos de demanda y oferta derivadas de la pesquería, que nos permita proponer un modelo adecuado para el manejo sustentable de la actividad en el área que nos concierne. A continuación se describen ambas fases metodológicas.

IV.2 Primera fase

IV.2.1 Registro de la base de datos

La Asociación Pulafkenche, conformada por 9 comunidades costeras, organiza la actividad recolectora de algas subdividiéndose en bloques comunitarios. Al interior de cada bloque, cada familia tiene claramente asignada un área de trabajo, que va desde una simple roca a un conjunto de ellas dependiendo del número de miembros en la familia y de la jerarquía de ésta. Cada familia recolectora conoce su área promedio de trabajo, no obstante ello, se prefirió definir con mayor rigurosidad esta superficie, para lo cual la primera gran tarea consistió en determinar el área o zona efectiva de trabajo destinada a la extracción del alga cochayuyo, para los grupos familiares de cada comunidad.

Para ello se identificó y midió, con ayuda de los propios recolectores de cada comunidad, de un GPS marca GARMIN y cartografía IGM 3815-7315, cada una de las zonas de trabajo por comunidad, determinando sus coordenadas UTM y su ancho o amplitud hacia el intermareal (García, 2003).

Se registró en cada zona de trabajo, el número de familias, número de recolectores y el incremento poblacional en el período 1999-2002. Así mismo, se registró los kilos de cochayuyo extraído y destinado a la producción de amarillo y negro, durante la temporada en estudio 2002. El procedimiento anterior se hace para cada una de las 9 comunidades de la asociación indígena, que pasan a constituirse como unidades de manejo para esta pesquería (Anexo 1 y 2).

IV.2.2 Estimación de Parámetros Productivos

IV.2.2.1 Volúmenes de extracción

Como primera medida, se capacitó a los encargados de recoger el alga desde las comunidades, en el registro minucioso de los kilos extraídos, desembarcados, pesados y

comprados en playa. Para ello se utilizó una balanza portátil marca CAMRY para 50 kilos y un libro de registro, donde se anotó la zona de trabajo o parcela de origen del alga entregada, número de familias y recolectores que operan en cada uno de ellos. Así mismo, se pesó el alga rechazada por problemas de calidad por causas descritas más adelante y que constituyen la pérdida de materia prima.

IV.2.2.2 Ingresos por venta

Los ingresos por venta para la temporada anual analizada, se obtienen de la multiplicación del precio de venta del alga en playa por el volumen vendido por unidad de manejo (mesoescala) y “mariscadero” (microescala) durante la temporada de estudio.

IV.2.2.3 Costos totales

Corresponden a la sumatoria de todos los costos incurridos en una temporada anual, por unidad de manejo y “mariscadero”, necesarios para obtener un cierto volumen de alga “cochayuyo” disponible para ser vendida, ya sea en su modalidad de negro o amarillo.

Entre ellos tenemos:

IV.2.2.3.1 Costos de obtención de la materia prima

Corresponde a los costos asociados a la extracción, desembarque y transporte de un volumen de alga, calculados por zona de trabajo y durante una temporada anual. Para ello se hace necesario primero determinar y posteriormente valorar monetariamente en pesos chilenos, las horas-hombre requeridas en cada actividad, así como el gasto en transporte del recurso, únicos costos en los que incurre el recolector para obtener la materia prima. La metodología de cálculo se describe a continuación (1 dólar equivale a \$650 pesos chilenos).

- **Mano de obra, extracción y desembarque:** con un reloj cronómetro, se miden los kilos de alga extraída y desembarcada respectivamente por recolector, en una hora de trabajo. Esto se replica en cada una de las 9 comunidades, obteniendo así un indicador de los Kg. de alga por hora de extracción y desembarque. Al dividir la cantidad total extraída y desembarcada por comunidad, por el valor del indicador obtenido, se obtienen las horas-hombre por comunidad, destinadas por un lado a la extracción y por otro al desembarque de *Durvillaea antarctica*.

En el caso de la mano de obra, la hora-hombre de extracción y desembarque se valora en función del salario mínimo en moneda nacional, adjudicándosele un costo de \$600/hr, valor que multiplicado por las horas de trabajo en las respectivas actividades, entrega el costo total de las horas-hombre de trabajo.

- **Transporte:** Corresponde al gasto en combustible, que en la zona en estudio está dado por el transporte a tracción animal, es decir, usando la tradicional yunta de bueyes. Para ello se calculó el gasto en forraje por kilo de alga transportada, dato que manejan en forma precisa los recolectores de la zona.

IV.2.2.3.2 Costo de proceso

Consiste en la cantidad de horas-hombre dedicadas a la producción de cochayuyo amarillo, por cada zona de trabajo, valoradas en términos de moneda nacional o pesos. Para ello se mide la cantidad promedio de rodajas de cochayuyo amarillo que produce un recolector por hora de trabajo, pesadas y expresadas en kilos. Luego se divide los kilos procesados por temporada por zona de trabajo en la modalidad de cochayuyo amarillo, por el parámetro obtenido (Kg. /hora de proceso), obteniendo así las Horas-hombre por temporada destinadas al proceso de cochayuyo amarillo, en cada zona de trabajo.

Este tipo de trabajo es menos valorado en comparación con la extracción y desembarque, debido a que no requiere mayor especialización, pudiendo realizarlo incluso los menores de la familia. Se le adjudica así un costo de \$250/hr, valor que multiplicado por las horas de trabajo en la actividad, entrega el costo total de las horas-hombre de trabajo en procesamiento, para cada zona de trabajo.

El cochayuyo negro no requiere procesamiento, sólo se deja un par de días al sol, para luego venderse en playa en la modalidad de cochayuyo verde o negro.

Sólo resta mencionar, que no hay costos de comercialización, ya que las comunidades venden el producto en playa y son los compradores taiwaneses los que asumen estos costos.

IV.2.2.3.3 Pérdida de Materia Prima

En cada zona de trabajo se registra durante la temporada, una cantidad de alga perdida por humedad excesiva o exceso de exposición al sol. Este volumen de alga inservible se multiplica por el precio de venta en playa, obteniendo así un costo en concepto de pérdida por temporada, que es lo que el recolector deja de percibir al no poder vender este producto (García, 2003).

IV.3 Segunda fase

Esta segunda fase, consiste en integrar la base de datos en un sistema de información geográfica, para lo cual se trabaja con el software ArcView Gis 3.2, copyright

1992-99, apoyado de una imagen satelital ASTER de la zona de estudio, de 15 m de resolución, previamente georreferenciada con el software PCI Geomática 8.2.

El territorio costero bajo estudio, fue dividido de norte a sur, en unidades cartográficas denominadas unidades de manejo costero (UMC), las cuales representan a cada una de las nueve comunidades que conforman la “Asociación Pulafkenche”, en la zona sur costera la localidad de Tirúa. Estas unidades a su vez se subdividen en “mariscaderos” o zonas de trabajo comunitarias, las cuales fueron previamente georreferenciadas para conocer espacialmente sus fronteras y su superficie.

Fueron dos las escalas con las que se trabajó. La primera a un nivel general o mesoescala 1:80,000, que permite una visión general del territorio, abarcando de norte a sur 9 unidades de manejo a lo largo de la zona costera en estudio. La segunda, implicó la utilización de una escala a mayor detalle o microescala (1:8,000 para “Puente Tierra”; 1:15,000 para “Comillahue”), dado por la necesidad de analizar la información al interior de cada unidad, esto es en cada uno de los mariscaderos. Otra razón simple, es el hecho de que facilita la visualización de la cartografía a presentar, respecto a estas unidades de manejo seleccionadas por su representatividad dentro de la zona de estudio.

Una vez integrada la base de datos, se realiza un análisis de la información con el fin de obtener indicadores de demanda y oferta, derivadas de la actividad, esperando con ello contar con los indicadores presión, estado y desempeño, que nos permitan evaluar la sustentabilidad de la actividad productiva de las comunidades recolectoras.

IV.3.1 Indicadores ambientales de presión, estado y desempeño

En la elección de los indicadores obtenidos, se tomo como base los criterios descritos por Cendrero en 1997 y profundizados en el análisis que hace García Gastélum (1999), referente a la selección de criterios y parámetros generales a ser cumplidos por indicadores ambientales funcionales. Así mismo, se considera que estos indicadores PER (Presión- Estado-Respuesta) cumplen con los criterios técnicos establecidos por la OCDE (1994).

Para la selección de los indicadores de Presión se trabajó en torno a las presiones de tipo antrópico, entre ellos la densidad de los asentamientos sobre las unidades de manejo y sobre los “mariscaderos”, captura y esfuerzo realizado por la pesquería del alga, medido en términos de cantidad extraída y horas-hombre de trabajo respectivamente. En cuanto al desempeño se trabajó en torno a indicadores de eficiencia y equidad, el primero referido a las fases productivas de la actividad y el segundo en relación a la distribución del ingreso por familia.

Finalmente, se calcula un indicador Costo-beneficio, para analizar la rentabilidad de la pesquería en la zona de estudio.

Con base en estas consideraciones se seleccionaron un total de 4 indicadores de presión, a partir de los cuales se obtuvieron 2 índices compuestos de presión, dado por el índice de Población (IPOB) y el índice de presión compuesta (IP).

Por el lado del Estado, se obtuvo 1 indicador dado por el indicador de cobertura de alga por unidad de manejo y por “mariscadero” (IC).

Finalmente, en la evaluación del desempeño 5 fueron los indicadores obtenidos, el indicador de extracción, desembarque y proceso, estos tres referidos a la mano de obra, que permitió obtener un índice de eficiencia (IE). Los otros 2 indicadores de desempeño obtenidos son el de Equidad (IEq) y Costo-beneficio (B-C), que al integrarlos junto a los primeros índices mencionados, nos entrega un índice de sustentabilidad de la pesquería (IS) para cada unidad de manejo y “mariscadero” (Tablas 5-8; Figura 7).

IV.3.2 Valoración de los indicadores PER

Cada uno de los indicadores de Presión y Estado, fueron valorados en función de una escala de trabajo general, para tener una visión global del territorio de estudio y posteriormente a una escala de mayor detalle, con el fin de diagnosticar la situación de los “mariscaderos” al interior de la unidad de manejo. Esto último se ejemplificó para dos unidades de manejo representativas de la zona de estudio, y de las cuales se dispone de información relevante para este análisis, identificadas como la unidad de manejo de “Puente de Tierra” y “Comillahue”.

Estos indicadores se valoran independientes de las unidades en que se miden. Para ello son transformados a una escala adimensional, cuyo rango de valoración va de “0” a “1”, con el fin de poder hacerlos comparativos (Nijkamp y Rietveld, 1990). En función de estos valores, se clasifica desde un nivel muy bajo a muy alto, dependiendo de la característica o indicador que se este evaluando. Los resultados de la valoración serán expuestos separando el análisis a una escala general y particular, como se expone en los resultados.

Tabla 5. Indicadores de Presión.

INDICADOR o INDICE	DEFINICIÓN	QUE INDICA	JUSTIFICACION
Densidad poblacional en la unidad de manejo (d)	Cantidad de familias y recolectores por unidad de superficie, en cada unidad de manejo y mariscadero	El tamaño del asentamiento humano que trabaja en cada unidad de manejo costero y mariscadero.	Presión directa de la población sobre el medio.
Tasa de cambio Poblacional en la unidad de manejo (t)	Variación de la población (N° de familias y recolectores) en el periodo 1999 -2002	El cambio porcentual en el N° de familias y de recolectores en el periodo 1999 -2002	Presión de la población sobre el medio, medida a través de su tendencia en el tiempo.
Índice de Población (IPOB) IPOB= d+t.	Integra, a través de la suma algebraica, los indicadores de densidad y tasa de cambio descritos anteriormente, y da cuenta del nivel de Presión demográfica y su tendencia sobre el medio ambiente y el recurso en particular.		
Indicador de extracción de alga por temporada en la unidad de manejo (IEXT)	Kilos de alga extraída en la temporada, por hectárea de unidad de manejo y mariscadero	El volumen en kilos de alga por hectárea de unidad de manejo y/o mariscadero.	Presión antropogénica directa sobre el medio ambiente y en particular sobre el recurso objetivo
Indicador de Horas de trabajo por temporada en la unidad de manejo (IHH)	Total de Horas – hombre dedicadas en la temporada de estudio, a la extracción, desembarque y proceso del alga, por hectárea de unidad de manejo y por mariscadero	El total de horas de trabajo demandada por la actividad por hectárea de unidad de manejo y/o mariscadero.	
Indicador de presión (IP) IP= IPOB+IEXT+IHH	Integra, a través de la suma algebraica, El indicador IPOB, IEXT, IHH, descritos anteriormente, y da cuenta del nivel de Presión antropogénica directa sobre el medio ambiente y en especial sobre el recurso objetivo.		

Tabla 6. Indicadores de Estado

INDICADOR	DEFINICIÓN	QUE INDICA	JUSTIFICACION
Cobertura de alga objetivo por unidad de manejo y por mariscadero (IC)	Superficie de cobertura de alga (hectáreas) en la unidad de manejo y por mariscadero	Indica la extensión de la pradera de alga <i>Durvillaea</i> en la unidad de manejo	Este indicador nos habla del estado ambiental de la zona, en cuanto a disponibilidad u oferta del recurso, muy relacionado con la calidad del medio. También nos da una visión de la disponibilidad de sustrato rocoso, que se constituyen en áreas de trabajo (zona de roqueríos) para las familias de la unidad.

Tabla 7. Indicadores de desempeño

INDICADOR	DEFINICIÓN	QUE INDICA	JUSTIFICACION
Indicador Beneficio - Costo en la unidad de manejo (B-C)	Utilidad derivada de la diferencia entre los beneficios y costos de la actividad, medida en la unidad de manejo y por mariscadero	Habla sobre las ganancias que aporta la actividad de recolección de algas, en cada unidad de manejo y por mariscadero	Expresa la rentabilidad de la actividad realizada por los pescadores, en términos de sus costos y beneficios obtenidos
3 indicadores referidos a la mano de obra: Iextracción M.O, Idesembarque M.O, I proceso M.O)	Estos 3 indicadores dan cuenta de la cantidad de Kilos extraídos, desembarcados y procesados por Hora-Hombre, en la unidad de manejo y por mariscadero.	Miden el volumen manipulado por hora-hombre de trabajo, para cada etapa productiva del alga.	La integración de estos 3 indicadores, se justifica con el fin de determinar, a través de su integración, el nivel de eficiencia productiva de la Mano de obra.
Índice de eficiencia (IE) IE= IextraccMO +IdesembMO+Iproceso MO	Integra, a través de la suma algebraica, los tres indicadores descritos anteriormente, y da cuenta del nivel de efectividad de la mano de obra, en la obtención del producto final.		
Indicador de equidad en la distribución de ingresos en la unidad de manejo (IEq)	Ingresos por familia en la unidad de manejo y por mariscadero	Indica como se esta repartiendo los ingresos entre las familias de la unidad de manejo y por mariscadero	Es un indicador que incorpora el aspecto social dentro del modelo, en términos de la equidad en la distribución del ingreso.

Tabla 8. Índice de Sustentabilidad de la pesquería

INDICE	QUE INDICA
Índice de Sustentabilidad (IS) de la pesquería del alga objetivo por unidad de manejo y por mariscadero $IS= P^{-1} + IC + IE + IEq + BC$	<p>Este índice surge de la integración de los indicadores de Presión y Estado obtenidos anteriormente, y nos brinda una visión de la situación actual en que se esta trabajando en cada unidad de manejo, referida a la presión ejercida sobre la zona y el recurso, el estado de éste en cuanto a cobertura superficial, el nivel de eficiencia de la mano de obra, la equidad en la repartición de los ingresos por familia y los niveles de utilidad obtenidos, todo ello referido a la unidad de manejo (mesoescala) o al mariscadero en particular (microescala).</p> <p>Se definió como el nivel de calidad en la ejecución y desempeño de la actividad productiva de la pesquería, a través del análisis integrado entre la presión, estado del recurso, eficiencia productiva, rentabilidad y equidad en la distribución del ingreso.</p>

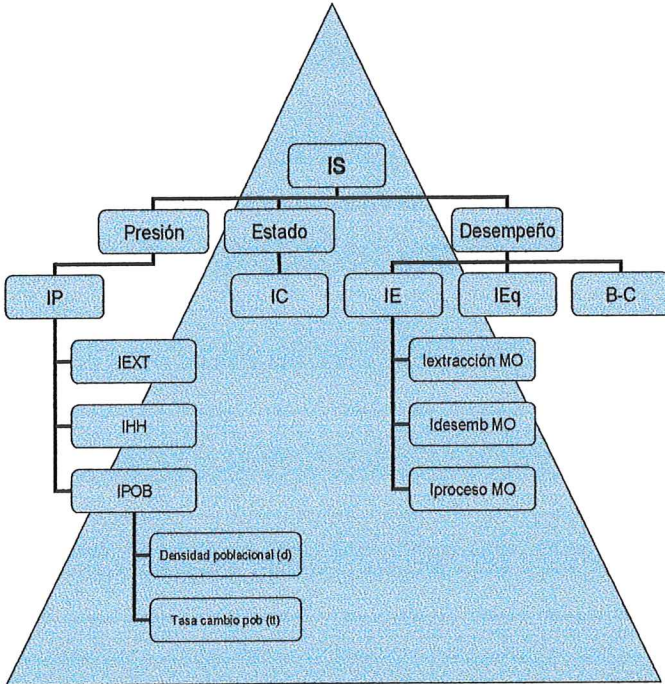


Figura 7. Pirámide de jerarquía de indicadores (Allen, H. *et al.*, 1995)

IV.3.3 Modelo de sustentabilidad propuesto

Siguiendo las consideraciones de Cendrero-Uceda (1997), se integran los indicadores obtenidos con el fin de generar índices agregados, los cuales reflejan cualidades del medio y de la dinámica de la actividad, proporcionando criterios para evaluar la sustentabilidad de la pesquería en la zona de estudio y proponer así, estrategias que a manera de respuesta, mejoren la condiciones del trabajo de las familias recolectoras.

Con base en estas propuestas y sumando las expuestas por Díaz de Terán (1987), se llevó a cabo la integración de los indicadores, a través de la suma aritmética de sus valores, obteniendo así los índices de población (IPOB), índice de presión compuesto (IP) e índice de eficiencia (IE) (ver Tabla 5 y 7).

Estos índices, sumados a los indicadores de Estado (Tabla 6), Equidad y Costo-Beneficio, se integran en un modelo de sustentabilidad propuesto para esta pesquería, con el fin de poder obtener un índice de sustentabilidad que entregue información que oriente en el desarrollo y propuesta de estrategias que mejoren el desenvolvimiento de la actividad en el tiempo (ver tabla 8: Figura 7).

Este índice surge de la integración de los indicadores de Presión y Estado obtenidos anteriormente, y nos brinda una visión de la situación actual en que se esta trabajando en cada unidad de manejo, referida a la presión ejercida en la zona y el recurso, el estado de éste en cuanto a cobertura superficial, el nivel de eficiencia de la mano de obra, la equidad en la repartición de los ingresos por familia y los niveles de utilidad obtenidos, todo ello referido a la unidad de manejo (mesoescala) o al “mariscadero en particular (microescala).

Esto se resume en el siguiente modelo propuesto:

$$IS = IP^{-1} + IC + IE + IEq + BC$$

Donde: IS= Índice de Sustentabilidad de la pesquería por unidad de manejo y “mariscadero”

IP= Índice de Presión en la unidad de manejo

IC= Índice de cobertura de alga en la unidad de manejo

IE= Índice de Eficiencia en la actividad por unidad de manejo

IEq= indicador de Equidad en la distribución del ingreso por familia y

BC= indicador de la rentabilidad de la pesquería en la unidad de manejo

Los valores con menor puntuación, representan unidades o mariscaderos con bajo nivel de sustentabilidad de la actividad, mientras que los valores altos, indican un desarrollo con mayor potencial sostenible en el tiempo.

Para que los intervalos de clase, que representan los niveles de presión, estado, eficiencia, equidad, rentabilidad y sustentabilidad, tengan validez estadística, estos valores se normalizan mediante el método estadístico no paramétrico de (Ritveld, 1980).

$$B_j = (X_j - \min x_j) / (\max x_j - \min x_j)$$

Donde: B_j = valor del dato estandarizado

x_j = valor del dato a estandarizar

$\max x_j$ = valor máximo de los datos

$\min x_j$ = valor mínimo de los datos

Con base en estos resultados, se designaron los niveles de sustentabilidad aplicables a la evaluación de las unidades de manejo. Estos niveles son básicamente de cinco tipos, como se muestra a continuación:

Muy baja (<0.1): en este nivel se está trabajando de forma muy deficiente, en términos de sustentabilidad de la actividad, ya sea por una fuerte presión sobre el recurso, con muy baja eficiencia en el proceso productivo, una muy baja equidad en términos de distribución del ingreso, con mínimos niveles de rentabilidad y sobre una escasa disponibilidad de materia prima dada por el recurso alga.

Baja (<0.25): en este nivel se está trabajando de manera deficiente, en términos de sustentabilidad de la actividad, ya sea por una presión antrópica alta sobre el recurso, con baja eficiencia en el proceso productivo, baja equidad en términos de distribución del ingreso, con un nivel de rentabilidad precario y sobre una escasa disponibilidad de materia prima dada por el recurso alga.

Media (0.25 a 0.5): constituye un nivel intermedio de presión, estado, equidad en la distribución del ingreso, eficiencia y/o rentabilidad de la actividad

Alta (0.5 a 0.75): nivel que denota una alta eficiencia en el desarrollo de la actividad, con una alta equidad en la distribución del ingreso por familia, altos niveles de rentabilidad y una moderada presión antrópica sobre un recurso de alta disponibilidad.

Muy Alta (>0.75): nivel que denota una muy alta eficiencia en el desarrollo de la actividad, con una alta equidad en la distribución del ingreso por familia, muy altos niveles de rentabilidad y una baja presión antrópica sobre un recurso de muy alta disponibilidad.

Como producto final, además del modelo propuesto, se elaboraran mapas temáticos donde se expresen estos índices obtenidos, para cada unidad de manejo (mesoescala) y para cada mariscadero dentro de las unidades seleccionadas a microescala, esto es “Puente Tierra” y “Comillahue”..

V RESULTADOS

V.1 Zonificación

El territorio costero bajo estudio fue dividido de norte a sur, en nueve unidades de manejo costero, las cuales representan a cada una de las nueve comunidades que conforman el territorio denominado Pulafkenche, en la zona costera austral de la localidad de Tirúa (Tabla 9).

Tabla 9. Unidades de manejo de la zona costera de la Asociación Pulafkenche, comuna de Tirúa, VIII región, temporada 2002

Unidad de manejo	Nº familias 2002	Nº recolectores 2002	Superficie (ha)
Puente Tierra	33	120	8.55
Tranicura	30	90	13.20
Agustin Huenupil	25	125	10.49
Comillahue	40	156	18.55
Los Chilcos	13	52	7.85
Bajo Quilantahue	19	101	7.24
Pilico	15	60	9.26
Casa de Piedra	26	130	9.53
Danquil	23	94	9.03
totales	224	928	93.70

A su vez, estas unidades se subdividieron en parcelas o mariscaderos, que constituyen las zonas de trabajo donde las familias de cada comunidad desarrollan su actividad de extracción y recolección del alga *Durvillaea*. Se obtuvo así un total de 89 parcelas, de las cuales 17 están formadas por playas en donde no se registra producción de alga, recurso solo presente en las 72 parcelas o mariscaderos restantes (Fig. 8)

Los mariscaderos o zonas de trabajo cartografiadas, se resumen en la tabla 10, en la cual se establece el número y nombre del mariscadero, unidad de manejo a la que pertenece y características poblacionales y espaciales del mismo.

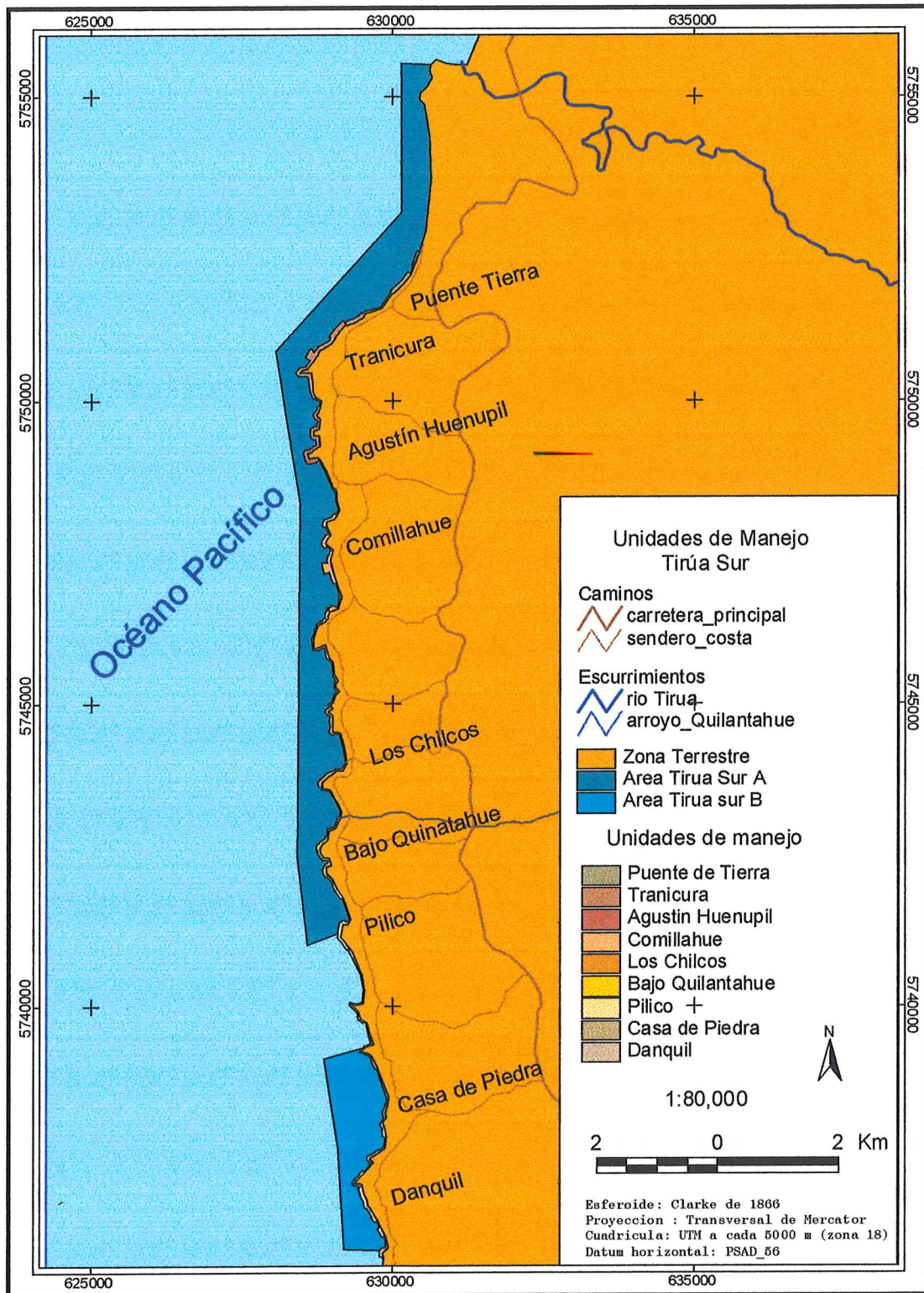


Figura 8. Unidades de manejo costero, Tirúa sur

Tabla 10. zonas de trabajo o mariscaderos identificados en la zona de estudio, incluyendo características poblacionales y espaciales (en sombreado las playas).

ID	Unidad Manejo	Nombre zona trabajo	Nº fam 99	Nº recolec 99	Nº fam 02	Nº recolec 02	superficie (ha)
1	Puente Tierra	Millanao 2	2	9	3	12	1.071
2		Playa Ninehue	1	4	2	6	0.064
3		Millanao 1	4	16	6	24	2.531
4		Ancatenes	6	23	10	30	2.556
5		Trai-Trai 1	8	33	12	48	2.327
6	Tranicura	Trai-Trai 2	4	6	5	8	3.157
7		Pirpiren	3	10	3	9	1.845
8		Piedra Alta	5	12	6	18	0.734
9		Loberia	3	11	4	15	2.438
10		Palol	3	7	3	9	1.198
11		Bajo La Lobera	3	12	5	19	2.580
12		La Mina	2	8	4	12	1.246
13	Agustin Huenupil	Playa La Mina	0	0	0	0	0.470
14		El Atracon	3	17	4	23	1.205
15		Playa Los Tiques	3	16	4	22	0.810
16		Los Tiques	2	8	3	15	0.977
17		La cervezera	4	15	6	27	1.542
18		la Pankorera	3	11	4	18	1.011
19		kaukahuapi	2	9	4	20	3.125
20		playa kaukahuapi 1	0	0	0	0	1.354
21	Comillahue	playa kaukahuapi 2	0	0	0	0	0.840
22		Huekerihue	0	0	0	0	0.261
23		Chimchinca	2	6	3	9	1.852
24		Playa Nanvuwaca	0	0	0	0	0.404
25		Nanvuwaca	3	8	4	12	1.698
26		Playa Itronayeltun	0	0	0	0	0.455
27		Itronayeltun	2	7	4	12	0.549
28		El Lile	4	13	5	15	2.573
29		Viicuntuhue	4	15	5	20	1.200
30		Playa Maigilhue	0	0	0	0	0.829
31		Piticallehue	0	0	0	0	0.239
32		Buchacallehue	3	7	4	9	0.943
33		Yalolcura	2	7	2	10	0.165
34		OswaldoHuenupil	1	3	1	4	0.343
35		Chorohue	1	4	1	6	0.172
36		Yenehue	1	3	1	4	0.259
37		Pitincatancura	1	4	1	5	0.141
38		Piedra Frentuda	1	7	2	12	0.208
39		Ucha Catancura/El derrumbe	2	11	2	10	0.305
40			Dos Cantos/Chorohue/Calbuco/Liles	3	19	5	28
41	Los Chilcos	Catancura 2	1	6	2	9	1.164
42		Inalcon	2	9	4	15	1.687
43		Playa Chilco	0	0	0	0	1.926

Tabla 10. Continuación.

44		Piurera	1	3	1	5	0.546
45		Robue	1	5	2	8	0.790
46	Los Chilcos	Catancura	1	5	1	4	0.138
47		Witrareu	1	6	2	7	0.836
48		Playa Yecucura	1	2	1	4	0.759
49		Playa el Pozon	1	2	1	3	0.282
50		Cuyunhuemu	1	5	3	12	1.421
51		La Hoyonada	1	3	1	5	0.351
52		La Lileria	1	4	1	4	0.464
53	Bajo Quilantahue	Los Planchones	1	7	1	10	0.450
54		Piedra Loba	2	11	3	15	0.741
55		Quilihuemu	1	6	2	10	2.024
56		La Hilera	1	4	1	5	0.204
57		Piedra agujereada	1	5	2	7	0.729
58		Trai-Trai 3	4	26	4	30	0.576
59		Trai-Trai 4	4	20	6	24	1.382
60		Playa Pilico	0	0	0	0	1.151
61	Pilico	El Poste	2	10	4	16	1.479
62		Los Liles	2	10	5	20	1.678
63		playa Lonko Waka	0	0	0	0	1.112
64		Playa Casa Piedra	0	0	0	0	2.453
65		punta Casa Piedra	3	14	4	16	0.667
66		playa rucallin	0	0	0	0	2.263
67		rucallin	2	10	3	14	0.488
68		Playa coyipilli	0	0	0	0	1.575
69	Casa de Piedra	coyipilli	4	22	5	25	1.288
70		Lile blanco	4	17	4	20	0.627
71		ruma de piedra	3	17	4	22	0.655
72		Playa piedra huevillo	0	0	0	0	0.696
73		Piedra Vapor	2	15	3	18	0.562
74		Pankorahue	2	12	3	15	0.710
75		Rumon de Piedra	1	2	1	3	0.110
76		Piti Playa	0	0	0	0	0.439
77		Baja Chayo	1	4	2	6	0.446
78		Cuarto cura	1	3	2	4	0.392
79		Piedra la Gringa	2	4	2	6	0.456
80		Puntilla Chaquirahue	1	2	1	3	0.319
81		Piedra Cuyen	2	10	2	14	1.546
82	Danquil	Chanchitue	1	6	2	9	0.932
83		El derrumbe	2	9	2	12	0.820
84		Luchetue	1	5	2	8	0.596
85		Coinhue	1	3	1	4	0.355
86		Piedra Blanca	1	7	2	10	0.976
87		playa Danquil	0	0	0	0	0.345
88		Pablo Antil	1	2	1	3	0.441
89		Los Boldos	2	9	3	12	0.856
		Totales	158	663	224	928	93.696

Adicionalmente se generó una base de datos, la cual es resultado de la recopilación de información de campo durante la temporada 2002 y datos censales obtenidos a través de encuestas realizadas en la zona de estudio. Se integró esta información en un sistema de información geográfico (SIG) para una mayor facilidad tanto en el manejo de datos como en su visualización cartográfica.

La información básica obtenida utilizada para nuestro análisis, esta dada por indicadores de presión, estado y desempeño, obtenidos en función de los parámetros productivos de demanda social de la población de recolectores y la oferta ambiental del recurso objetivo, en nuestro caso las praderas de alga *Durvillaea antarctica*.

V.2 Indicadores ambientales

V.2.1 Análisis a mesoescala (1:80,000)

V.2.1.1 Indicadores de Presión

Los indicadores de presión por origen poblacional, se exponen en la Tabla 11, derivados de los datos censales llevados a cabo en la zona de estudio en la temporada 2002.

El resto de indicadores relevantes, están compuestos por el indicador de extracción (IEXT), que mide la cantidad en kilos de alga extraídas por hectárea de unidad de manejo (Tabla 12) y el indicador de horas de trabajo (IHH), que expresa el total de horas de trabajo demandada por la actividad durante la temporada, por hectárea de unidad de manejo (Tabla 13).

Tabla 11. Índice de población (IPOB) y su clasificación, obtenido a partir de indicadores de Presión Poblacional en la zona de estudio, por unidad de manejo, periodo 1999-2002.

Unidad Manejo	densidad Familias 2002 (familias/ha)	Tasa cambio Familias 99-02	densidad recolectores 2002 (recolectores/ha)	Tasa cambio recolectores 99-02	IPOB Familias	IPOB recolectores	IPOB normalizado	Nivel de Presión Poblacional
Puente Tierra	3.86	57.14	14.04	41.18	1.472	1.458	1.000	muy alta
Tranicura	2.27	30.43	6.82	36.36	0.299	0.390	0.000	muy baja
Agustín Huenupil	2.38	47.06	11.91	64.47	0.637	1.719	0.744	alta
Comillahue	2.16	33.33	8.41	36.84	0.297	0.612	0.098	muy baja
Los Chilcos	1.66	62.50	6.63	44.44	0.581	0.553	0.199	baja
Bajo Quilantahue	2.62	35.71	13.95	38.36	0.547	1.380	0.553	alta
Pilico	1.62	87.50	6.48	50.00	1.000	0.663	0.435	media
Casa de Piedra	2.73	30.00	13.64	21.50	0.494	0.947	0.336	media
Danquil	2.55	35.29	10.41	42.42	0.506	1.007	0.368	media

Tabla 12. Indicador de extracción de alga (IEXT), amarilla y negra, por hectárea de unidad de manejo, durante la temporada de estudio (2002)

Unidad Manejo	IEXT amarilla (Kg/ha)	normalizado	IEXT negra (Kg/ha)	normalizado	IEXT	IEXT normalizado	Nivel extracción
Puente Tierra	1250.5	0.999	1815.4	0.738	1.737	0.847	muy alta
Tranicura	743.9	0.460	1818.5	0.741	1.200	0.533	alta
Agustín Huenupil	519.8	0.221	1429.4	0.462	0.682	0.230	baja
Comillahue	767.4	0.485	1332.9	0.392	0.877	0.344	media
Los Chilcos	1251.4	1.000	2180.3	1.000	2.000	1.000	muy alta
Bajo Quilantahue	855.6	0.579	1438.8	0.468	1.047	0.443	media
Pilico	312.4	0.000	1188.5	0.289	0.289	0.000	muy baja
Casa de Piedra	1190.4	0.935	785.8	0.000	0.935	0.378	media
Danquil	734.0	0.449	1522.9	0.529	0.978	0.403	media

Tabla 13. Indicador de Horas-hombre de trabajo (IHH) por hectárea de unidad de manejo, Temporada 2002.

Unidad Manejo	IHH amarilla (hh/ha)	normalizado	IHH negra (hh/ha)	normalizado	IHH	IHH normalizado	Nivel Hrs de Trabajo
Puente Tierra	77.0	0.877	17.6	0.705	1.582	0.746	alta
Tranicura	62.4	0.650	17.5	0.693	1.343	0.600	alta
Agustin Huenupil	49.4	0.449	15.0	0.521	0.969	0.373	media
Comillahue	45.5	0.388	12.5	0.341	0.729	0.227	baja
Los Chilcos	85.0	1.000	21.8	1.000	2.000	1.000	muy alta
Bajo Quilantahue	64.6	0.684	14.4	0.477	1.160	0.489	media
Pilico	20.5	0.000	12.7	0.357	0.357	0.000	muy baja
Casa de Piedra	80.5	0.930	7.6	0.000	0.930	0.349	media
Danquil	58.2	0.585	16.1	0.600	1.185	0.504	alta

Se obtiene así un índice de Presión compuesto para cada unidad de manejo, resultado de la suma algebraica del índice de Población y de los indicadores de extracción y horas de trabajo. Este índice nos revela el nivel de presión antropogénica sobre el medio y el recurso explotado en particular (Tabla 14).

Tabla 14. Índice de Presión compuesto (IP), por hectárea de unidad de manejo, Temporada 2002.

Unidad Manejo	IPOB normalizado	IEXT normalizado	IHH normalizado	IP	IP normalizado	Nivel Presión
Puente Tierra	1.000	0.847	0.746	2.592	1.000	muy alta
Tranicura	0.000	0.533	0.600	1.133	0.324	media
Agustin Huenupil	0.744	0.230	0.373	1.346	0.423	media
Comillahue	0.098	0.344	0.227	0.668	0.108	baja
Los Chilcos	0.199	1.000	1.000	2.199	0.818	muy alta
Bajo Quilantahue	0.553	0.443	0.489	1.484	0.487	media
Pilico	0.435	0.000	0.000	0.435	0.000	muy baja
Casa de Piedra	0.336	0.378	0.349	1.062	0.291	media
Danquil	0.368	0.403	0.504	1.274	0.389	media

V.2.1.2 Indicadores de desempeño

Otros indicadores interesantes para visualizar la situación en que se desarrolla la pesquería en la zona de trabajo, son el indicador de costo-beneficio (B-C), que me entrega una idea del nivel de las utilidades que aporta la actividad de recolección de algas, en cada una de las unidades de manejo (Tabla 15) y por los indicadores de extracción, desembarque y proceso dados por la mano de obra, cuya suma algebraica nos da un índice

de eficiencia (IE) que nos proporciona una visión de los volúmenes de alga manipulados por hora-hombre de trabajo, indicando la eficiencia de la mano de obra en la actividad. Los resultados de estos indicadores e índice de eficiencia para la temporada de estudio, se describen en las tablas 16, 17, 18 y 19 respectivamente.

Tabla 15. Indicador de Costo-Beneficio (B-C) por unidad de manejo, Temporada 2002.

Unidad Manejo	Ingresos (\$)	Costos (\$)	B-C (\$)	B-C normalizado	Nivel rentabilidad
Puente Tierra	4,039,248.7	409,448.2	3,629,800.5	0.594	alta
Tranicura	4,532,910.0	529,519.7	4,003,390.3	0.699	alta
Agustin Huenupil	2,697,858.0	336,382.3	2,361,475.7	0.238	baja
Comillahue	5,649,506.7	571,932.5	5,077,574.2	1.000	muy alta
Los Chilcos	3,920,754.8	425,031.6	3,495,723.2	0.556	alta
Bajo Quilantahue	2,448,082.1	275,912.5	2,172,169.6	0.185	baja
Pilico	1,703,405.8	191,244.8	1,512,161.0	0.000	muy baja
Casa de Piedra	3,462,062.2	358,499.6	3,103,562.6	0.446	media
Danquil	2,831,688.7	335,200.0	2,496,488.8	0.276	media

Tabla 16. Indicador de extracción de algas dado por la mano de obra (Iextracción MO) por unidad de manejo, medida en Kilos extraídos por Hora-Hombre de trabajo, Temporada 2002.

Unidad Manejo	Extracción (Kg)	HH extracción	I extracción MO	I extracción MO normalizado	Nivel extracción
Puente Tierra	26,210.9	149.4	175.4	0.831	muy alta
Tranicura	33,818.2	191.3	176.8	0.882	muy alta
Agustin Huenupil	20,454.5	133.4	153.3	0.018	muy baja
Comillahue	38,964.4	216.5	180.0	1.000	muy alta
Los Chilcos	26,925.2	161.0	167.2	0.529	alta
Bajo Quilantahue	16,616.4	99.8	166.5	0.504	alta
Pilico	13,890.9	90.9	152.8	0.000	muy baja
Casa de Piedra	18,834.5	109.2	172.5	0.724	alta
Danquil	20,377.3	130.9	155.7	0.107	baja

Tabla 17. Indicador de desembarque de alga dado por la mano de obra (I desembarque MO) por unidad de manejo, medida en Kilos desembarcados por Hora-Hombre de trabajo, Temporada 2002.

Unidad Manejo	Desembarque (Kg)	HH desembarque	I desembarque MO	I desembarque MO normalizado	Nivel desembarque
Puente Tierra	26,210.9	105.3	249.0	0.400	media
Tranicura	33,818.2	133.6	253.2	0.575	alta
Agustin Huenupil	20,454.5	81.5	251.0	0.483	media
Comillahue	38,964.4	147.9	263.4	1.000	muy alta
Los Chilcos	26,925.2	108.6	248.0	0.358	media
Bajo Quilantahue	16,616.4	66.4	250.3	0.454	media
Pilico	13,890.9	57.4	242.0	0.108	baja
Casa de Piedra	18,834.5	73.4	256.7	0.721	alta
Danquil	20,377.3	85.1	239.4	0.000	muy baja

Tabla 18. Indicador de procesamiento de alga dado por la mano de obra (I proceso MO) por unidad de manejo, medida en Kilos procesados por Hora-Hombre de trabajo, Temporada 2002.

Unidad Manejo	Procesamiento (Kg)	HH proceso	I proceso MO	I proceso MO normalizado	Nivel proceso
Puente Tierra	5,880.0	554.7	10.6	0.911	muy alta
Tranicura	5,400.0	729.7	7.4	0.200	baja
Agustin Huenupil	3,000.0	461.5	6.5	0.000	muy baja
Comillahue	7,830.0	711.8	11.0	1.000	muy alta
Los Chilcos	5,400.0	568.4	9.5	0.667	alta
Bajo Quilantahue	3,408.0	405.7	8.4	0.422	media
Pilico	1,590.0	159.0	10.0	0.778	muy alta
Casa de Piedra	6,240.0	656.8	9.5	0.667	alta
Danquil	3,645.0	455.6	8.0	0.333	media

Tabla 19. Índice de Eficiencia (IE) en la actividad recolectora de algas por unidad de manejo, Temporada 2002.

Unidad Manejo	I extracción MO normalizado	I desembarque MO normalizado	I proceso MO normalizado	IE	IE normalizado	Nivel Eficiencia
Puente Tierra	0.831	0.400	0.911	2.142	0.665	alta
Tranicura	0.882	0.575	0.200	1.657	0.476	media
Agustin Huenupil	0.018	0.483	0.000	0.502	0.024	muy baja
Comillahue	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Los Chilcos	0.529	0.358	0.667	1.554	0.435	media
Bajo Quilantahue	0.504	0.454	0.422	1.380	0.367	media
Pilico	0.000	0.108	0.778	0.886	0.174	baja
Casa de Piedra	0.724	0.721	0.667	2.112	0.653	alta
Danquil	0.107	0.000	0.333	0.440	0.000	muy baja

Un ultimo indicador de desempeño, esta dado por el indicador de Equidad social (IEq), el cual manifiesta las condiciones en que se esta distribuyendo el ingreso entre las familias del sector, parámetro considerado relevante a la hora de asignar a las nuevas familias que se van incorporando a la actividad, a las distintas zonas de trabajo (Tabla 20).

Tabla 20. Indicador de Equidad (IEq) en la distribución del ingreso por familia en la unidad de manejo, Temporada 2002.

Unidad Manejo	Familias	Ingresos (\$)	IEq (\$/Familia)	IEq normalizado	Nivel Equidad
Puente Tierra	33	4,039,248.7	122,401.5	0.075	muy baja
Tranicura	30	4,532,910.0	151,097.0	0.223	baja
Agustin Huenupil	25	2,697,858.0	107,914.3	0.000	muy baja
Comillahue	40	5,649,506.7	141,237.7	0.172	baja
Los Chilcos	13	3,920,754.8	301,596.5	1.000	muy alta
Bajo Quilantahue	19	2,448,082.1	128,846.4	0.108	baja
Pilico	15	1,703,405.8	113,560.4	0.029	muy baja
Casa de Piedra	26	3,462,062.2	133,156.2	0.130	baja
Danquil	23	2,831,688.7	123,116.9	0.078	muy baja

V.2.1.3 Indicadores de Estado

A continuación se exponen los resultados del indicador de estado, obtenido del análisis de la información recopilada en la zona de estudio en la temporada 2002. Este indicador nos habla del estado ambiental de la zona, en cuanto a disponibilidad u oferta del recurso alga y que esta muy relacionado con la calidad del medio local.

Se trata del indicador de cobertura de alga (IC), el cual expresa la extensión de la pradera de alga *Durvillaea antarctica* en la unidad de manejo, medida en hectáreas de superficie (Tabla 21). Así mismo, nos da una visión de la disponibilidad de sustrato rocoso, elemento vital para el asentamiento de juveniles de la especie objetivo y que se constituye en áreas de trabajo (zona de roqueríos) para las familias de la unidad.

Tabla 21. Indicador de Cobertura de alga (IC) en la zona de estudio, temporada 2002

Unidad Manejo	Superficie Unidad Manejo (há)	Cobertura alga (há)	IC normalizado	Nivel Cobertura
Puente Tierra	8.549	3.895	0.291	media
Tranicura	13.198	5.939	1.000	muy alta
Agustin Huenupil	10.494	4.722	0.578	alta
Comillahue	18.552	5.917	0.992	muy alta
Los Chilcos	7.846	3.923	0.301	media
Bajo Quilantahue	7.242	4.780	0.598	alta
Pilico	9.255	3.054	0.000	muy baja
Casa de Piedra	9.531	4.289	0.428	media
Danquil	9.029	5.598	0.882	muy alta

V.2.1.4 Índice de sustentabilidad de la pesquería

Al integrar los valores calculados para los indicadores e índices de Presión y Estado descritos anteriormente, se obtiene un índice de sustentabilidad (IS) de la pesquería del alga analizada (Tabla 22). Como se mencionó, este índice nos brinda una visión de la situación actual en que se esta trabajando en cada unidad de manejo, referida a la presión ejercida sobre la zona y el recurso, el estado de éste en cuanto a cobertura superficial de alga, el nivel de eficiencia de la mano de obra, la equidad en la repartición de los ingresos por familia y los niveles de utilidad obtenidos, todo esto referido a la unidad de manejo (Figura 9).

Tabla 22. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga (IS) en la zona de estudio, temporada 2002

Unidad Manejo	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio - Costo	IS	IS normalizado	Nivel sustentabilidad
Puente Tierra	1.000	0.291	0.665	0.075	0.594	2.625	0.199	baja
Tranicura	0.324	1.000	0.476	0.223	0.699	5.487	0.433	media
Agustin Huenupil	0.423	0.578	0.024	0.000	0.238	3.207	0.246	baja
Comillahue	0.108	0.992	1.000	0.172	1.000	12.392	1.000	muy alta
Los Chilcos	0.818	0.301	0.435	1.000	0.556	3.516	0.272	media
Bajo Quilantahue	0.487	0.598	0.367	0.108	0.185	3.314	0.255	media
Pilico	0.000	0.000	0.174	0.029	0.000	0.203	0.000	muy baja
Casa de Piedra	0.291	0.428	0.653	0.130	0.446	5.096	0.401	media
Danquil	0.389	0.882	0.000	0.078	0.276	3.807	0.296	media

Finalmente, de la integración de estos resultados y su clasificación según niveles de intensidad que van desde el grado muy bajo, hasta el muy alto, dependiendo del índice o indicador analizado, se obtiene una matriz de ayuda en la toma de decisiones para la pesquería sujeta a estudio (Tabla 23), insumo necesario para proceder a establecer las estrategias encaminadas a lograr una mayor sustentabilidad de la actividad en cada unidad de manejo.

Tabla 23. Matriz de ayuda a la toma de decisiones por unidad de manejo, para la pesquería del alga en la zona de estudio, temporada 2002

Unidad Manejo	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio - Costo	Sustentabilidad
Puente Tierra	muy alta	media	alta	muy baja	alta	baja
Tranicura	media	muy alta	media	baja	alta	media
Agustin Huenupil	media	alta	muy baja	muy baja	baja	baja
Comillahue	baja	muy alta	muy alta	baja	muy alta	muy alta
Los Chilcos	muy alta	media	media	muy alta	alta	media
Bajo Quilantahue	media	alta	media	baja	baja	media
Pilico	muy baja	muy baja	baja	muy baja	muy baja	muy baja
Casa de Piedra	media	media	alta	baja	media	media
Danquil	media	muy alta	muy baja	muy baja	media	media

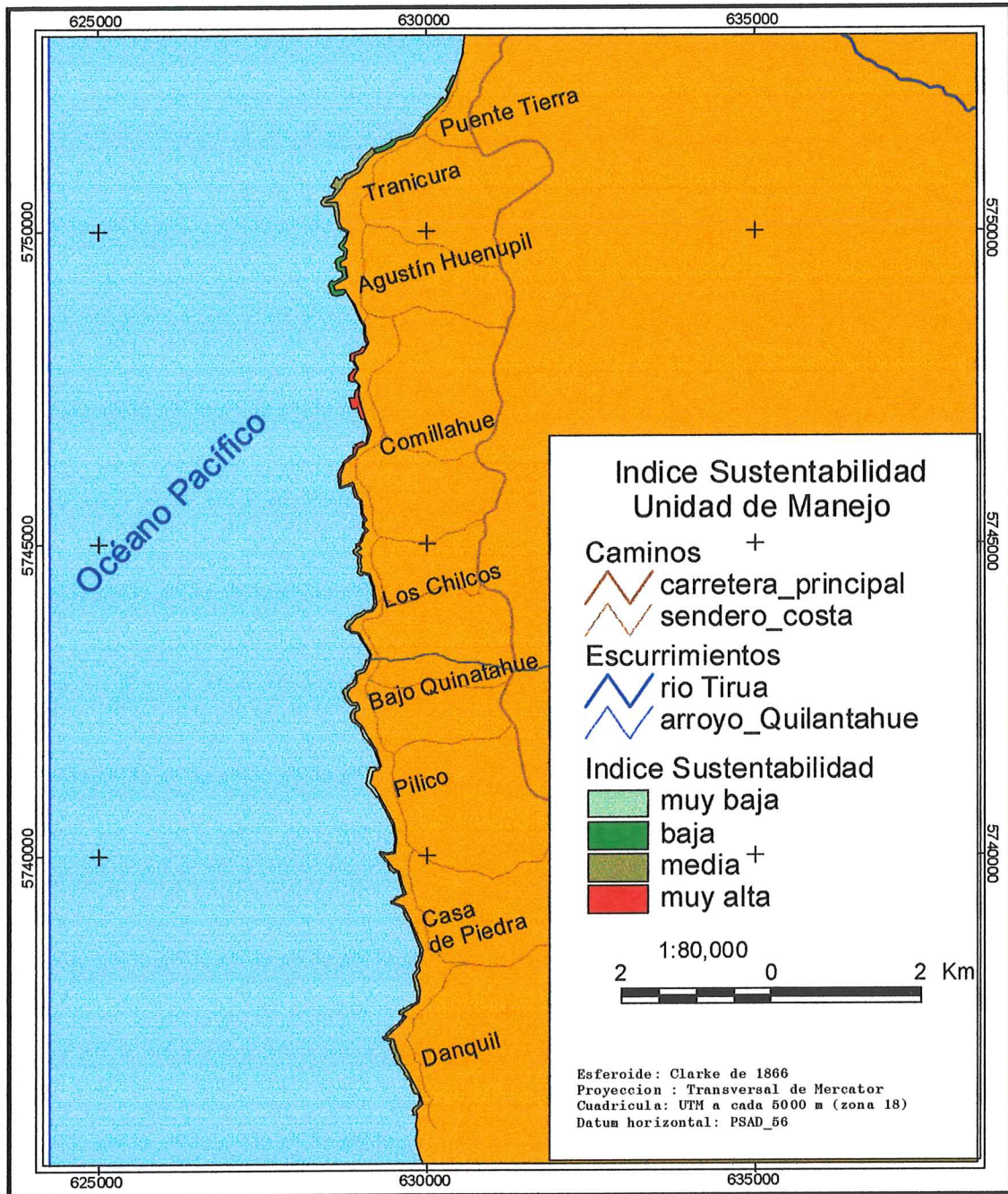


Figura 9. Indice de sustentabilidad de la pesquería de *Durvillaea antarctica*, por unidad de manejo (mesoescala)

V.2.1.5 Estrategias a Mesoescala

En base a estos resultados obtenidos a mesoescala, se elaboran las principales estrategias recomendadas para cada unidad de manejo, tendientes a lograr elevar el índice de sustentabilidad de la actividad pesquera del alga, a través del fortalecimiento de aquellos indicadores que presentan un nivel desfavorable en el adecuado desempeño de la actividad (Tabla 24),

Tabla 24. Estrategias por unidad de manejo (mesoescala)

Unidad Manejo	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio-costos	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Puente Tierra	muy alta	media	alta	muy baja	alta	baja	Se recomienda controlar la presión poblacional sobre esta unidad, redistribuyendo a las familias en los mariscaderos con menor densidad de recolectores por hectárea de manejo. Además, esta reasignación debe centrarse en lograr una distribución mas equitativa del ingreso por familia, a través de un trabajo conjunto de las familias en toda la unidad o bien, asignando a las familias según el nivel de cobertura del alga.
Tranicura	media	muy alta	media	baja	alta	media	La eficiencia en la extracción del alga es media, por lo que se recomienda elevar el nivel de eficiencia tanto en el desembarque, como en el procesamiento del alga. Esto se podría conseguir potenciando el diseño de proyectos de inversión, para la construcción de un elevador mecánico para el producto y la construcción de bodegas para su adecuado proceso y almacenamiento, esto con el fin de lograr un mayor rendimiento de la producción. Se sugiere una distribución mas equitativa del ingreso por familia, trabajando en forma colectiva, compartiendo costos y beneficios

Tabla 24. Continuación estrategias por unidad de manejo

Unidad Manejo	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Agustín Huenupil	media	alta	muy baja	muy baja	baja	baja	Esta unidad debería centrarse en aumentar su nivel de eficiencia, en las tres fases de producción, o sea, extracción, desembarque y proceso. Se recomienda la postulación a proyectos de inversión para la adquisición de materiales de trabajo para los buzos cortadores del alga, equipos mecánicos para desembarcar el alga y una bodega de trabajo y almacenamiento. Con ello, se pretende elevar el indicador Beneficio-costo, recomendando trabajar en forma conjunta, tanto para suplir la falta de mano de obra, dada por un nivel de población medio, sino también para garantizar una distribución más equitativa del ingreso.
Comillahue	baja	muy alta	muy alta	baja	muy alta	muy alta	Esta unidad presenta un índice de sustentabilidad de la actividad Muy alto, lo que se refleja en una baja presión poblacional, sobre una abundante disponibilidad de recurso (cobertura). Esto se traduce en un alto nivel de utilidad, potenciado por un alto nivel de eficiencia de la mano de obra. Sin embargo, se recomienda como estrategia, el equilibrar la distribución del ingreso por familia, permitiéndoles a las familias recolectoras mas desfavorecidas del recurso, usufructuar mariscaderos con mayor cobertura de alga. El trabajo en conjunto también se sugiere como una alternativa viable dentro de la unidad, que al mediano plazo daría una mayor sustentabilidad al trabajo y una mayor motivación a los pescadores.

Tabla 24. Continuación estrategias por unidad de manejo

Unidad Manejo	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Los Chilcos	muy alta	media	media	muy alta	alta	media	Esta es la única unidad con un alto nivel de equidad, dado por el hecho de que se trabaja en forma colectiva, compartiendo trabajo, costos y beneficios. Sin embargo, el nivel de sustentabilidad medio que presenta, es susceptible de ser mejorado, reduciendo el nivel de presión en la unidad, referido no a la densidad poblacional, la cual es reducida, sino mas bien al índice de extracción y horas de trabajo sobre la unidad. Esta va de la mano con la incorporación de tecnología, que permita aumentar el nivel de eficiencia media que presenta, en relación al desembarque. La hora de trabajo en esta fase del proceso, debe dar un mayor rendimiento, por lo que se sugiere la construcción de un elevador mecánico de alga, que facilite el desembarque a través del escarpado terreno característico del relieve de esta unidad.
Bajo Quilantahue	media	alta	media	baja	baja	media	Esta comunidad requiere potenciar su nivel de eficiencia tanto en el desembarque como en el proceso de la materia prima, para lo cual se recomienda implementar un sistema mecánico para el desembarque del recurso, así como disponer de un espacio de trabajo para la manipulación y almacenamiento adecuado del recurso, que favorezca el rendimiento y calidad final del producto.

Tabla 24. Continuación estrategias por unidad de manejo

Unidad Manejo	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Pilico	muy baja	muy baja	baja	muy baja	muy baja	muy baja	Esta unidad es relativamente nueva en este tipo de actividad productiva, donde su población prácticamente se aboca a las actividades agrícolas. Sin embargo se han formado ciertos grupos de trabajo reducidos y que requieren ser aumentados en mano de obra. Así mismo se recomienda potenciar proyectos locales para abastecerse de materiales e implementos adecuados de trabajo, que aumente el reducido nivel de eficiencia que presenta esta unidad. Se sugiere solicitar capacitación técnica, tanto para desarrollar mejor las fases del proceso productivo, como para ver la posibilidad de manejo de la pradera de alga tendiente a aumentar la superficie de cobertura del recurso
Casa de Piedra	media	media	alta	baja	media	media	Para esta unidad se sugiere aumentar el nivel de presión sobre la unidad y el recurso, tanto en términos poblacionales, como extractivos. Con ello se lograría elevar los volúmenes obtenidos por temporada, aumentando así en forma directa el indicador Beneficio-costo, todo ello bajo una política de mayor equidad en la distribución del ingreso por familia. Esto se lograría con una inversión en materiales y equipos de trabajo, que faciliten el desempeño de los pescadores de los mariscaderos

Tabla 24. Continuación estrategias por unidad de manejo

Unidad Manejo	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Danquil	media	muy alta	muy baja	muy baja	media	media	El alto nivel de cobertura de alga, esta siendo subexplotada, principalmente por una baja eficiencia en la mano de obra, principalmente en la extracción y desembarque, pero también en lo que es el proceso de la materia prima. Se recomienda solicitar capacitación técnica, tendiente a fortalecer la actividad al interior de la unidad, que derive en una mayor motivación y mejor desempeño de las actividades. Así mismo, la inversión en materiales y equipos es recomendada, para aumentar la eficiencia, aspecto mas deficiente al analizar la situación de esta unidad.

V.2.2 Análisis a microescala (1: 8,000 y 1: 15,000)

V.2.2.1 Indicadores de Presión “Puente Tierra” y “Comillahue”

Los indicadores de presión y estado para estas unidades, nos permitirán tener una visión mas detallada y profunda al interior de cada unidad de manejo, la cual esta organizada en torno a zonas de trabajo o “mariscaderos”, donde las familias de recolectores desarrollan su actividad. Esto permitirá además comparar el diagnostico de la zona de estudio, para las dos escalas de trabajo, meso y microescala. Los indicadores de Presión por origen poblacional (IPOB) para las unidades mencionadas, se exponen en la Tabla 25 y 26 respectivamente, derivados de los datos censales llevados a cabo en la zona de estudio en la temporada 2002.

Los resultados para el resto de indicadores de presión, se derivan de la misma metodología empleada a mesoescala. Están compuestos por el indicador de extracción (IEXT) por “mariscadero”, que mide el volumen en kilos de alga extraídas por hectárea de “mariscadero”, tanto para la unidad de manejo “Puente Tierra” (Tabla 27), como “Comillahue” (Tabla 28) y por el indicador de horas de trabajo (IHH) por “mariscadero”, para “Puente de Tierra” (Tabla 29) y “Comillahue” (Tabla 30).

Tabla 25. Índice de población (IPOB) por “mariscadero” y su clasificación, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, periodo 1999-2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	densidad Familias 2002 (familias/ha)	Tasa cambio Familias 99-02	densidad recolectores 2002 (recolectores/ha)	Tasa cambio recolectores 99-02	IPOB Familias	IPOB recolectores	IPOB normalizado	Nivel de Presión Poblacional
Millanao 2 Playa Ninehue	2.80	50.00	11.20	33.33	0.015	0.169	0.000	muy baja
Millanao 1	31.25	100.00	93.75	50.00	2.000	2.000	1.000	muy alta
Ancatenes	2.37	50.00	9.48	50.00	0.000	1.000	0.214	baja
Trai-Trai 1	3.91	66.67	11.74	30.43	0.387	0.027	0.060	muy baja
	5.16	50.00	20.63	45.45	0.096	0.900	0.213	baja

Tabla 26. Índice de población (IPOB) por “mariscadero” y su clasificación, para la unidad de manejo “Comillahue”, periodo 1999-2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	densidad Familias 2002 (familias/ha)	Tasa cambio Familias 99-02	densidad recolectores 2002 (recolectores/ha)	Tasa cambio recolectores 99-02	IPOB Familias	IPOB recolectores	IPOB normalizado	Nivel de Presión Poblacional
playa kaukahuapi2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.113	0.000	muy baja
Huekerihue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.113	0.000	muy baja
Chimchinca	1.62	50.00	4.86	50.00	0.634	0.814	0.367	media
Playa Nanvuwaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.113	0.000	muy baja
Nanvuwaca	2.36	33.33	7.07	50.00	0.528	0.850	0.348	media
Playa Itronayeltun	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.113	0.000	muy baja
Itronayeltun	7.29	100.00	21.86	71.43	1.601	1.361	0.784	muy alta
El Lile	1.94	25.00	5.83	15.38	0.410	0.400	0.192	baja
Vilcuntuhue	4.17	25.00	16.67	33.33	0.594	0.802	0.353	media
Playa Maigilhue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.113	0.000	muy baja
Piticallehue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.113	0.000	muy baja
Buchacallehue	4.24	33.33	9.54	28.57	0.683	0.625	0.329	media
Yalolcura	12.12	0.00	60.61	42.86	1.000	1.645	0.697	alta
OswaldoHuenupil	2.92	0.00	11.66	33.33	0.241	0.719	0.233	baja
Chorohue	5.81	0.00	34.88	50.00	0.480	1.309	0.461	media
Yenehue	3.86	0.00	15.44	33.33	0.319	0.782	0.272	media
Pitincatancura	7.09	0.00	35.46	25.00	0.585	1.008	0.408	media
Piedra Frentuda	9.62	100.00	57.69	71.43	1.793	1.952	1.000	muy alta
Ucha Catancura	6.56	0.00	32.79	-9.09	0.541	0.541	0.267	media
DosCantos/Choro..	0.98	66.67	5.47	47.37	0.747	0.791	0.393	media

Tabla 27. Indicador de extracción de alga (IEXT), amarilla y negra, por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	IEXT amarilla (Kg/ha)	normalizado	IEXT negra (Kg/ha)	normalizado	IEXT	IEXT normalizado	Nivel extracción
Millanao 2	1527.9	0.679	93.4	0.000	0.679	0.251	media
Playa Ninehue	0.0	0.000	4687.5	1.000	1.000	0.559	alta
Millanao 1	0.0	0.000	2015.0	0.418	0.418	0.000	muy baja
Ancatenes	1493.8	0.664	1917.1	0.397	1.061	0.618	alta
Trai-Trai 1	2250.3	1.000	2200.3	0.459	1.459	1.000	muy alta

Tabla 28. Indicador de extracción de alga (IEXT), amarilla y negra, por mariscadero, para la unidad de manejo Comillahue, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	IEXT amarilla (Kg/ha)	normalizado	IEXT negra (Kg/ha)	normalizado	IEXT	IEXT normalizado	Nivel extracción
playa kaukahuapi 2	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Huekerihue	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Chimchinca	618.5	0.138	1079.9	0.173	0.311	0.176	baja
Playa Nanvuwaca	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Nanvuwaca	0.0	0.000	1177.9	0.188	0.188	0.106	baja
Playa Itronayeltun	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Itronayeltun	4470.9	1.000	4827.0	0.772	1.772	1.000	muy alta
El Lile	848.0	0.190	1355.6	0.217	0.407	0.229	baja
Vilcuntuhue	1590.9	0.356	3000.0	0.480	0.836	0.472	media
Playa Maigilhue	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Piticallehue	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Buchacallehue	1388.2	0.310	1590.7	0.255	0.565	0.319	media
Yalolcura	2314.0	0.518	4242.4	0.679	1.196	0.675	alta
OsvaldoHuenupil	1908.3	0.427	3935.9	0.630	1.057	0.596	alta
Chorohue	1902.7	0.426	4302.3	0.688	1.114	0.629	alta
Yenehue	1263.6	0.283	2702.7	0.432	0.715	0.403	media
Pitincatancura	1934.2	0.433	4255.3	0.681	1.113	0.628	alta
Piedra Frentuda	2097.9	0.469	6250.0	1.000	1.469	0.829	muy alta
Ucha Catancura.... Dos	2146.1	0.480	3278.7	0.525	1.005	0.567	alta
Cantos/Chorohue....	426.5	0.095	605.9	0.097	0.192	0.109	baja

Tabla 29. Indicador de Horas-hombre de trabajo (IHH), por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	IHH amarilla (hh/ha)	normalizado	IHH negra (hh/ha)	normalizado	IHH	IHH normalizado	Nivel hrs. de Trabajo
Millanao 2	94.1	0.679	0.9	0.000	0.679	0.251	media
Playa Ninehue	0.0	0.000	45.5	1.000	1.000	0.559	alta
Millanao 1	0.0	0.000	19.6	0.418	0.418	0.000	muy baja
Ancatenes	92.0	0.664	18.6	0.397	1.061	0.618	alta
Trai-Trai 1	138.6	1.000	21.4	0.459	1.459	1.000	muy alta

Tabla 30. Indicador de Horas-hombre de trabajo (IHH), por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	IHH amarilla (hh/ha)	normalizado	IHH negra (hh/ha)	normalizado	IHH	IHH normalizado	Nivel hrs. de Trabajo
playa kaukahuapi 2	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Huekerihue	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Chimchinca	36.7	0.138	10.1	0.173	0.311	0.176	baja
Playa Nanvuwaca	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Nanvuwaca	0.0	0.000	11.0	0.188	0.188	0.106	baja
Playa Itronayeltun	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Itronayeltun	265.4	1.000	45.1	0.772	1.772	1.000	muy alta
El Lile	50.3	0.190	12.7	0.217	0.407	0.229	baja
Vilcuntuhue	94.4	0.356	28.1	0.480	0.836	0.472	media
Playa Maigilhue	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Piticallehue	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	muy baja
Buchacallehue	82.4	0.310	14.9	0.255	0.565	0.319	media
Yalolcura	137.3	0.518	39.7	0.679	1.196	0.675	alta
OswaldoHuenupil	113.3	0.427	36.8	0.630	1.057	0.596	alta
Chorohue	112.9	0.426	40.2	0.688	1.114	0.629	alta
Yenehue	75.0	0.283	25.3	0.432	0.715	0.403	media
Pitincatancura	114.8	0.433	39.8	0.681	1.113	0.628	alta
Piedra Frentuda	124.5	0.469	58.5	1.000	1.469	0.829	muy alta
Ucha Catancura....	127.4	0.480	30.7	0.525	1.005	0.567	alta
DosCantos/Chorohue....	25.3	0.095	5.7	0.097	0.192	0.109	baja

De los dos anteriores, se deriva el índice de Presión compuesto (IP) por “mariscadero”, que nos revela el nivel de presión antropogénica sobre el medio y el recurso explotado, al interior de cada zona de trabajo o “mariscadero”, tanto para “Puente Tierra” (Tabla 31), como “Comillahue” (Tabla 32).

Tabla 31. Índice de Presión compuesto (IP), por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	IPOB normalizado	IEXT normalizado	IHH normalizado	IP	IP normalizado	Nivel Presión
Millanao 2	0.000	0.251	0.251	0.501	0.144	baja
Playa Ninehue	1.000	0.559	0.559	2.118	0.953	muy alta
Millanao 1	0.214	0.000	0.000	0.214	0.000	muy baja
Ancatenes	0.060	0.618	0.618	1.295	0.541	alta
Trai-Trai 1	0.213	1.000	1.000	2.213	1.000	muy alta

Tabla 32. Índice de Presión compuesto (IP), por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	IPOB normalizado	IEXT normalizado	IHH normalizado	IP	IP normalizado	Nivel Presión
playa kaukahuapi 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Huekerihue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Chimchinca	0.367	0.176	0.176	0.719	0.258	media
Playa Nanvuwaca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Nanvuwaca	0.348	0.106	0.106	0.561	0.201	baja
Playa Itronayeltun	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Itronayeltun	0.784	1.000	1.000	2.784	1.000	muy alta
El Lile	0.192	0.229	0.229	0.651	0.234	baja
Vilcuntuhue	0.353	0.472	0.472	1.296	0.466	media
Playa Maigilhue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Piticallehue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Buchacallehue	0.329	0.319	0.319	0.967	0.347	media
Yalolcura	0.697	0.675	0.675	2.047	0.735	alta
OswaldoHuenupil	0.233	0.596	0.596	1.425	0.512	alta
Chorohue	0.461	0.629	0.629	1.719	0.617	alta
Yenehue	0.272	0.403	0.403	1.079	0.387	media
Pitincatancura	0.408	0.628	0.628	1.664	0.598	alta
Piedra Frentuda	1.000	0.829	0.829	2.658	0.955	muy alta
Ucha Catancura....	0.267	0.567	0.567	1.400	0.503	alta
DosCantos/Chorohue....	0.393	0.109	0.109	0.610	0.219	baja

V.2.2.2 Indicadores de desempeño

El resto de indicadores que permiten visualizar el nivel de desempeño de las familias recolectoras en su actividad pesquera del alga, sobre los “mariscaderos”, determinando el grado de eficiencia en términos de los beneficios económicos y del aprovechamiento de la mano de obra, están dados por el indicador de Costo-Beneficio por “mariscadero”, tanto para “Puente Tierra” (Tabla 33) como “Comillahue” (Tabla 34) y por los indicadores de extracción (Iextracción MO), desembarque (Idesembarque MO) y proceso (Iproceso MO), cada uno de ellos respecto a la mano de obra, cuya suma algebraica nos da el índice de eficiencia (IE) por “mariscadero” (Figura 10). Los resultados de estos indicadores e índice para la temporada de estudio, se describen en las tablas 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 42 respectivamente.

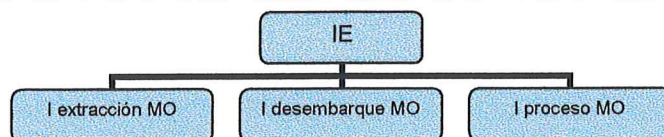


Figura 10. Índice de eficiencia (IE) propuesto para la pesquería del alga *Durvillaea antarctica*

Tabla 33. Indicador de Costo-Beneficio (B-C) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	Ingresos 2002 (\$)	Costos 2002 (\$)	B-C (\$)	B-C normalizado	Nivel rentabilidad
Millanao 2	411,522.3	39,163.7	372,358.5	0.224	baja
Playa Ninehue	27,255.0	3,099.1	24,155.9	0.000	muy baja
Millanao 1	463,335.0	52,685.0	410,650.0	0.249	baja
Ancatenes	1,384,185.3	139,590.5	1,244,594.7	0.785	muy alta
Trai-Trai 1	1,752,951.2	174,909.8	1,578,041.4	1.000	muy alta

Tabla 34. Indicador de Costo-Beneficio (B-C) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	Ingresos 2002 (\$)	Costos 2002 (\$)	B-C (\$)	B-C normalizado	Nivel rentabilidad
playa kaukahuapi 2	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Huekerihue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Chimchinca	455,476.9	46,122.6	409,354.2	0.543	alta
Playa Nanvuwaca	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Nanvuwaca	176,860.0	20,222.5	156,637.5	0.208	baja
Playa Itronayeltun	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Itronayeltun	831,375.7	82,295.1	749,080.6	0.993	muy alta
El Lile	839,142.6	84,601.6	754,541.0	1.000	muy alta
Vilcuntuhue	782,709.5	79,567.4	703,142.1	0.932	muy alta
Playa Maigilhue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Piticallehue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Buchacallehue	451,064.3	44,767.0	406,297.3	0.538	alta
Yalolcura	154,773.3	15,711.2	139,062.0	0.184	baja
OswaldoHuenupil	278,590.1	28,450.3	250,139.9	0.332	media
Chorohue	145,043.0	14,882.4	130,160.7	0.173	baja
Yenehue	141,505.8	14,477.9	127,027.9	0.168	baja
Pitincatancura	119,395.4	12,233.4	107,161.9	0.142	baja
Piedra Frentuda	221,098.8	23,011.3	198,087.4	0.263	media
Ucha Catancura....	247,639.6	24,911.3	222,728.3	0.295	media
DosCantos/Chorohue....	804,831.8	80,678.4	724,153.4	0.960	muy alta

Tabla 35. Indicador de extracción de algas dado por la mano de obra (Iextracción MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	Extracción (Kg)	HH extracción	I extracción MO	I extracción MO normalizado	Nivel Eficiencia extracción
Millanao 2	1736.4	9.9	175.4	1.000	muy alta
Playa Ninehue	300.0	1.7	175.0	0.000	muy baja
Millanao 1	5100.0	29.1	175.4	1.000	muy alta
Ancatenes	8718.2	49.7	175.4	1.000	muy alta
Trai-Trai 1	10356.4	59.0	175.4	1.000	muy alta

Tabla 36. Indicador de extracción de algas dado por la mano de obra (Iextracción MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	Extracción (Kg)	HH extracción	I extracción MO	I extracción MO normalizado	Nivel Eficiencia extracción
playa kaukahuapi 2	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Huekerihue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Chimchinca	3145.5	17.5	180.0	1.000	muy alta
Playa Nanvuwaca	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Nanvuwaca	2000.0	11.1	180.0	1.000	muy alta
Playa Itronayeltun	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Itronayeltun	5104.5	28.4	180.0	1.000	muy alta
El Lile	5669.8	31.5	180.0	1.000	muy alta
Vilcuntuhue	5509.1	30.6	180.0	1.000	muy alta
Playa Maigilhue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Pitacallehue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Buchacallehue	2809.1	15.6	180.0	1.000	muy alta
Yalolcura	1081.8	6.0	180.0	1.000	muy alta
OswaldoHuenupil	2004.5	11.1	180.0	1.000	muy alta
Chorohue	1067.3	5.9	180.0	1.000	muy alta
Yenehue	1027.3	5.7	180.0	1.000	muy alta
Pitincatancura	872.7	4.8	180.0	1.000	muy alta
Piedra Frentuda	1736.4	9.6	180.0	1.000	muy alta
Ucha Catancura....	1654.5	9.2	180.0	1.000	muy alta
DosCantos/Chorohue....	5281.8	29.3	180.0	1.000	muy alta

Tabla 37. Indicador de desembarque de alga dado por la mano de obra (I desembarque MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	Desembarque (Kg)	HH desembarque	I desembarque MO	I desembarque MO normalizado	Nivel Eficiencia desembarque
Millanao 2	1736.4	7.0	249.0	1.000	muy alta
Playa Ninehue	300.0	1.2	248.9	0.000	muy baja
Millanao 1	5100.0	20.5	249.0	1.000	muy alta
Ancatenes	8718.2	35.0	249.0	1.000	muy alta
Trai-Trai 1	10356.4	41.6	249.0	1.000	muy alta

Tabla 38. Indicador de desembarque de alga dado por la mano de obra (I desembarque MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	Desembarque (Kg)	HH desembarque	I desembarque MO	I desembarque MO normalizado	Nivel Eficiencia desembarque
playa kaukahuapi 2	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Huekerihue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Chimchinca	3145.5	11.9	263.4	1.000	muy alta
Playa Nanvuwaca	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Nanvuwaca	2000.0	7.6	263.4	1.000	muy alta
Playa Itronayeltun	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Itronayeltun	5104.5	19.4	263.4	1.000	muy alta
El Lile	5669.8	21.5	263.4	1.000	muy alta
Vilcuntuhue	5509.1	20.9	263.4	1.000	muy alta
Playa Maigilhue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Piticallehue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Buchacallehue	2809.1	10.7	263.4	1.000	muy alta
Yalolcura	1081.8	4.1	263.4	1.000	muy alta
OswaldoHuenupil	2004.5	7.6	263.4	1.000	muy alta
Chorohue	1067.3	4.1	263.4	1.000	muy alta
Yenehue	1027.3	3.9	263.4	1.000	muy alta
Pitincatancura	872.7	3.3	263.4	1.000	muy alta
Piedra Frentuda	1736.4	6.6	263.4	1.000	muy alta
Ucha Catancura....	1654.5	6.3	263.4	1.000	muy alta
DosCantos/Chorohue....	5281.8	20.1	263.4	1.000	muy alta

Tabla 39. Indicador de procesamiento de alga dado por la mano de obra (I proceso MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	Procesamiento (Kg)	HH procesados	I proceso MO	I proceso MO normalizado	Nivel Eficiencia proceso
Millanao 2	900.0	84.9	10.6	1.000	muy alta
Playa Ninehue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Millanao 1	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Ancatenes	2100.0	198.1	10.6	1.000	muy alta
Trai-Trai 1	2880.0	271.7	10.6	1.000	muy alta

Tabla 40. Indicador de procesamiento de alga dado por la mano de obra (I proceso MO) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	Procesamiento (Kg)	HH proceso	I proceso MO	I proceso MO normalizado	Nivel Eficiencia proceso
playa kaukahuapi 2	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Huekerihue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Chimchinka	630.0	57.3	11.0	1.000	muy alta
Playa Nanvuwaca	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Nanvuwaca	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Playa Itronayeltun	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Itronayeltun	1350.0	122.7	11.0	1.000	muy alta
El Lile	1200.0	109.1	11.0	1.000	muy alta
Vilcuntuhue	1050.0	95.5	11.0	1.000	muy alta
Playa Maigilhue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Piticallehue	0.0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Buchacallehue	720.0	65.5	11.0	1.000	muy alta
Yalolcura	210.0	19.1	11.0	1.000	muy alta
OsvaldoHuenupil	360.0	32.7	11.0	1.000	muy alta
Chorohue	180.0	16.4	11.0	1.000	muy alta
Yenehue	180.0	16.4	11.0	1.000	muy alta
Pitincatancura	150.0	13.6	11.0	1.000	muy alta
Piedra Frentuda	240.0	21.8	11.0	1.000	muy alta
Ucha Catancura....	360.0	32.7	11.0	1.000	muy alta
DosCantos/Chorohue....	1200.0	109.1	11.0	1.000	muy alta

Tabla 41. Índice de Eficiencia (IE) en la actividad recolectora de algas por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	I extracción MO normalizado	I desembarque MO normalizado	I proceso MO normalizado	IE	IE normalizado	Nivel Eficiencia
Millanao 2	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Playa Ninehue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Millanao 1	1.000	1.000	0.000	2.000	0.667	alta
Ancatenes	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Trai-Trai 1	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta

Tabla 42. Índice de Eficiencia (IE) en la actividad recolectora de algas por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	I extracción MO normalizado	I desembarque MO normalizado	I proceso MO normalizado	IE	IE normalizado	Nivel Eficiencia
playa kaukahuapi 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Huekerihue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Chimchinca	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Playa Nanvuwaca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Nanvuwaca	1.000	1.000	0.000	2.000	0.667	alta
Playa Itronayeltun	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Itronayeltun	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
El Life	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Vilcuntuhue	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Playa Maigilhue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Piticallehue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Buchacallehue	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Yalolcura	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
OswaldoHuenupil	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Chorohue	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Yenehue	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Pitincatancura	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Piedra Frentuda	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
Ucha Catancura....	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta
DosCantos/Chorohue....	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	muy alta

Por último se tiene el indicador de Equidad (IEq), que da cuenta de cómo se esta dando la distribución de los ingresos entre las familias recolectoras, en cada “mariscadero” de la unidad identificada, información de mucha utilidad, como se mencionó anteriormente, a la hora de asignar a las nuevas familias que se incorporan a la actividad, a las distintas zonas de trabajo de la unidad. Los resultados se exponen para “Puente Tierra” (Tabla 43) y “Comillahue” (Tabla 44).

Tabla 43. Indicador de Equidad (IEq) en la distribución del ingreso por familia, para cada “mariscadero” de la unidad de manejo “Puente Tierra”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	Familias	Ingresos (\$)	IEq (\$/Familia)	IEq normalizado	Nivel Equidad
Millanao 2	3	411,522.3	137,174.1	0.933	muy alta
Playa Ninehue	2	27,255.0	13,627.5	0.000	muy baja
Millanao 1	6	463,335.0	77,222.5	0.480	media
Ancatenes	10	1,384,185.3	138,418.5	0.942	muy alta
Trai-Trai 1	12	1,752,951.2	146,079.3	1.000	muy alta

Tabla 44. Indicador de Equidad (IEq) en la distribución del ingreso por familia, para cada ‘mariscadero’ de la unidad de manejo “Comillahue”, Temporada 2002.

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	Familias	Ingresos (\$)	IEq (\$/Familia)	IEq normalizado	Nivel Equidad
playa kaukahuapi 2	0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Huekerihue	0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Chimchinca	3	455,476.9	151,825.6	0.545	alta
Playa Nanvuwaca	0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Nanvuwaca	4	176,860.0	44,215.0	0.159	baja
Playa Itronayeltun	0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Itronayeltun	4	831,375.7	207,843.9	0.746	alta
El Lile	5	839,142.6	167,828.5	0.602	alta
Vilcuntuhue	5	782,709.5	156,541.9	0.562	alta
Playa Maigilhue	0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Piticallehue	0	0.0	0.0	0.000	muy baja
Buchacallehue	4	451,064.3	112,766.1	0.405	media
Yalolcura	2	154,773.3	77,386.6	0.278	media
OswaldoHuenupil	1	278,590.1	278,590.1	1.000	muy alta
Chorohue	1	145,043.0	145,043.0	0.521	alta
Yenehue	1	141,505.8	141,505.8	0.508	alta
Pitincatancura	1	119,395.4	119,395.4	0.429	media
Piedra Frentuda	2	221,098.8	110,549.4	0.397	media
Ucha Catancura....	2	247,639.6	123,819.8	0.444	media
DosCantos/Chorohue....	5	804,831.8	160,966.4	0.578	alta

V.2.2.3 Indicadores de Estado

Los resultados del indicador de estado por “mariscadero”, y que nos habla del estado ambiental de la zona, en cuanto a disponibilidad u oferta del recurso analizado, se representa a través del indicador de cobertura de alga (IC), el cual expresa la extensión de la pradera de alga *Durvillaea* por “mariscadero” y en cada una de las dos unidades de manejo seleccionadas, “Puente de Tierra” (Tabla 45) y “Comillahue” (Tabla 46).

Tabla 45. Indicador de Cobertura de alga (IC) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	Superficie Unidad Manejo (há)	Cobertura alga (há)	IC normalizado	Nivel Cobertura
Millanao 2	1.071	0.501	0.439	media
Playa Ninehue	0.064	0.006	0.000	muy baja
Millanao 1	2.531	1.123	0.991	muy alta
Ancatenes	2.556	1.132	0.999	muy alta
Trai-Trai 1	2.327	1.133	1.000	muy alta

Tabla 46. Indicador de Cobertura de alga (IC) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	Superficie Unidad Manejo (há)	Cobertura alga (há)	IC normalizado	Nivel Cobertura
playa kaukahuapi 2	0.840	0.000	0.000	muy baja
Huekerihue	0.261	0.000	0.000	muy baja
Chimchinca	1.852	0.994	0.625	alta
Playa Nanvuwaca	0.404	0.000	0.000	muy baja
Nanvuwaca	1.698	0.731	0.460	media
Playa Itronayeltun	0.455	0.000	0.000	muy baja
Itronayeltun	0.549	0.305	0.192	baja
El Lile	2.573	0.826	0.519	alta
Vilcuntuhue	1.200	0.375	0.236	baja
Playa Maigilhue	0.829	0.000	0.000	muy baja
Piticallehue	0.239	0.000	0.000	muy baja
Buchacallehue	0.943	0.415	0.261	media
Yalolcura	0.165	0.087	0.055	muy baja
OswaldoHuenupil	0.343	0.147	0.092	muy baja
Chorohue	0.172	0.072	0.045	muy baja
Yenehue	0.259	0.076	0.048	muy baja
Pitincatancura	0.141	0.062	0.039	muy baja
Piedra Frentuda	0.208	0.081	0.051	muy baja
Ucha Catancura....	0.305	0.156	0.098	muy baja
DosCantos/Chorohue....	5.116	1.590	1.000	muy alta

V.2.2.4 Índice de sustentabilidad de la pesquería

Integrando los valores calculados para los indicadores e índices de Presión y Estado descritos anteriormente, se obtiene el índice de sustentabilidad (IS) de la pesquería del alga por “mariscadero”, para las dos unidades de manejo, “Puente Tierra” (Tabla 47, figura 11) y “Comillahue” (tabla 48, figura 12). Como se mencionó, este índice nos brinda una visión de la situación actual en que se está trabajando en cada mariscadero, referida a la presión ejercida sobre la zona y el recurso, el estado de éste en cuanto a cobertura superficial de alga, el nivel de eficiencia de la mano de obra, la equidad en la repartición de los ingresos por familia y los niveles de utilidad obtenidos, todo esto referido a cada “mariscadero”.

De la integración de estos resultados y su clasificación según niveles de intensidad que van desde el grado muy bajo, hasta el muy alto, dependiendo del índice o indicador analizado, se obtiene una matriz de ayuda a la toma de decisiones por “mariscadero” de cada una de las unidades de manejo tratadas, “Puente de Tierra” (Tabla 49) y “Comillahue” (Tabla 50). Esto como se mencionó anteriormente, constituye un insumo necesario para proceder a establecer las estrategias encaminadas a lograr una mayor sustentabilidad de la actividad en cada “mariscadero” de las unidades de manejo seleccionadas.

Tabla 47. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga (IS) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio - Costo	IS	IS normalizado	Nivel sustentabilidad
Millanao 2	0.144	0.439	1.000	0.933	0.224	9.555	1.000	muy alta
Playa Ninehue	0.953	0.000	0.000	0.000	0.000	1.050	0.000	muy baja
Millanao 1	0.000	0.991	0.667	0.480	0.249	2.387	0.157	baja
Ancatenes	0.541	0.999	1.000	0.942	0.785	5.575	0.532	alta
Trai-Trai 1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000	0.464	media

Tabla 48. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga (IS) por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Benef-Costo	IS	IS normalizado	Nivel sustentabilidad
playa kaukahuapi 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Huekerihue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Chimchinca	0.258	0.625	1.000	0.545	0.543	6.587	0.813	muy alta
Playa Nanvuwaca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Nanvuwaca	0.201	0.460	0.667	0.159	0.208	6.456	0.797	muy alta
Playa Itronayeltun	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Itronayeltun	1.000	0.192	1.000	0.746	0.993	3.931	0.485	media
El Lile	0.234	0.519	1.000	0.602	1.000	7.400	0.913	muy alta
Vilcuntuhue	0.466	0.236	1.000	0.562	0.932	4.877	0.602	alta
Playa Maigilhue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Piticallehue	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	muy baja
Buchacallehue	0.347	0.261	1.000	0.405	0.538	5.084	0.627	alta
Yalolcura	0.735	0.055	1.000	0.278	0.184	2.877	0.355	media
OswaldoHuenupil	0.512	0.092	1.000	1.000	0.332	4.377	0.540	alta
Chorohue	0.617	0.045	1.000	0.521	0.173	3.359	0.414	media
Yenehue	0.387	0.048	1.000	0.508	0.168	4.305	0.531	alta
Pitincatancura	0.598	0.039	1.000	0.429	0.142	3.283	0.405	media
Piedra Frentuda	0.955	0.051	1.000	0.397	0.263	2.758	0.340	media
Ucha Catancura/El derrumbe	0.503	0.098	1.000	0.444	0.295	3.826	0.472	media
Dos Cantos/Chorohue...	0.219	1.000	1.000	0.578	0.960	8.105	1.000	muy alta

Tabla 49. Matriz de ayuda a la toma de decisiones para la pesquería del alga, por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Puente Tierra”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Puente Tierra	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio-Costo	Sustentabilidad
Millanao 2	baja	media	muy alta	muy alta	baja	muy alta
Playa Ninehue	muy alta	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja
Millanao 1	muy baja	muy alta	alta	media	baja	baja
Ancatenes	alta	muy alta	muy alta	muy alta	muy alta	alta
Trai-Trai 1	muy alta	muy alta	muy alta	muy alta	muy alta	media

Tabla 50. Matriz de ayuda a la toma de decisiones para la pesquería del alga, por “mariscadero”, para la unidad de manejo “Comillahue”, temporada 2002

Mariscaderos Unidad Manejo Comillahue	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio-Costo	Sustentabilidad
playa kaukahuapi 2	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja
Huekerihue	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja
Chimchinca	media	alta	muy alta	alta	alta	muy alta
Playa Nanvuwaca	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja
Nanvuwaca	baja	media	alta	baja	baja	muy alta
Playa Itronayeltun	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja
Itronayeltun	muy alta	baja	muy alta	alta	muy alta	media
El Lile	baja	alta	muy alta	alta	muy alta	muy alta
Vilcuntuhue	media	baja	muy alta	alta	muy alta	alta
Playa Maigilhue	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja
Piticallehue	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja
Buchacallehue	media	media	muy alta	media	alta	alta
Yalolcura	alta	muy baja	muy alta	media	baja	media
OswaldoHuenupil	alta	muy baja	muy alta	muy alta	media	alta
Chorohue	alta	muy baja	muy alta	alta	baja	media
Yenehue	media	muy baja	muy alta	alta	baja	alta
Pitincatancura	alta	muy baja	muy alta	media	baja	media
Piedra Frentuda	muy alta	muy baja	muy alta	media	media	media
Ucha Catancura...	alta	muy baja	muy alta	media	media	media
Dos Cantos/Chorohue..	baja	muy alta	muy alta	alta	muy alta	muy alta

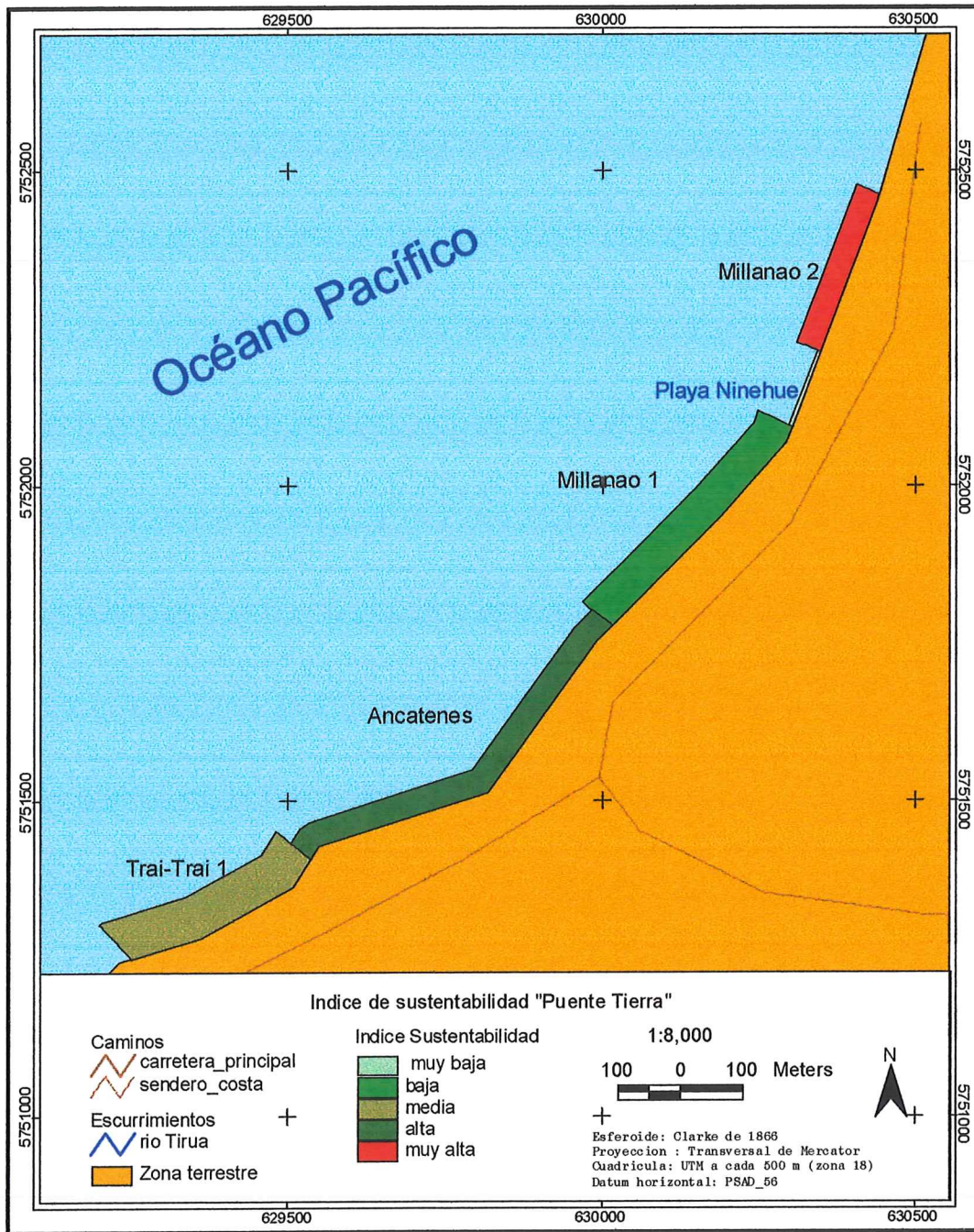


Figura 11. Índice de sustentabilidad de la pesquería de *Durvillaea antarctica*, por mariscadero, para la unidad "Puente Tierra" (microescala)

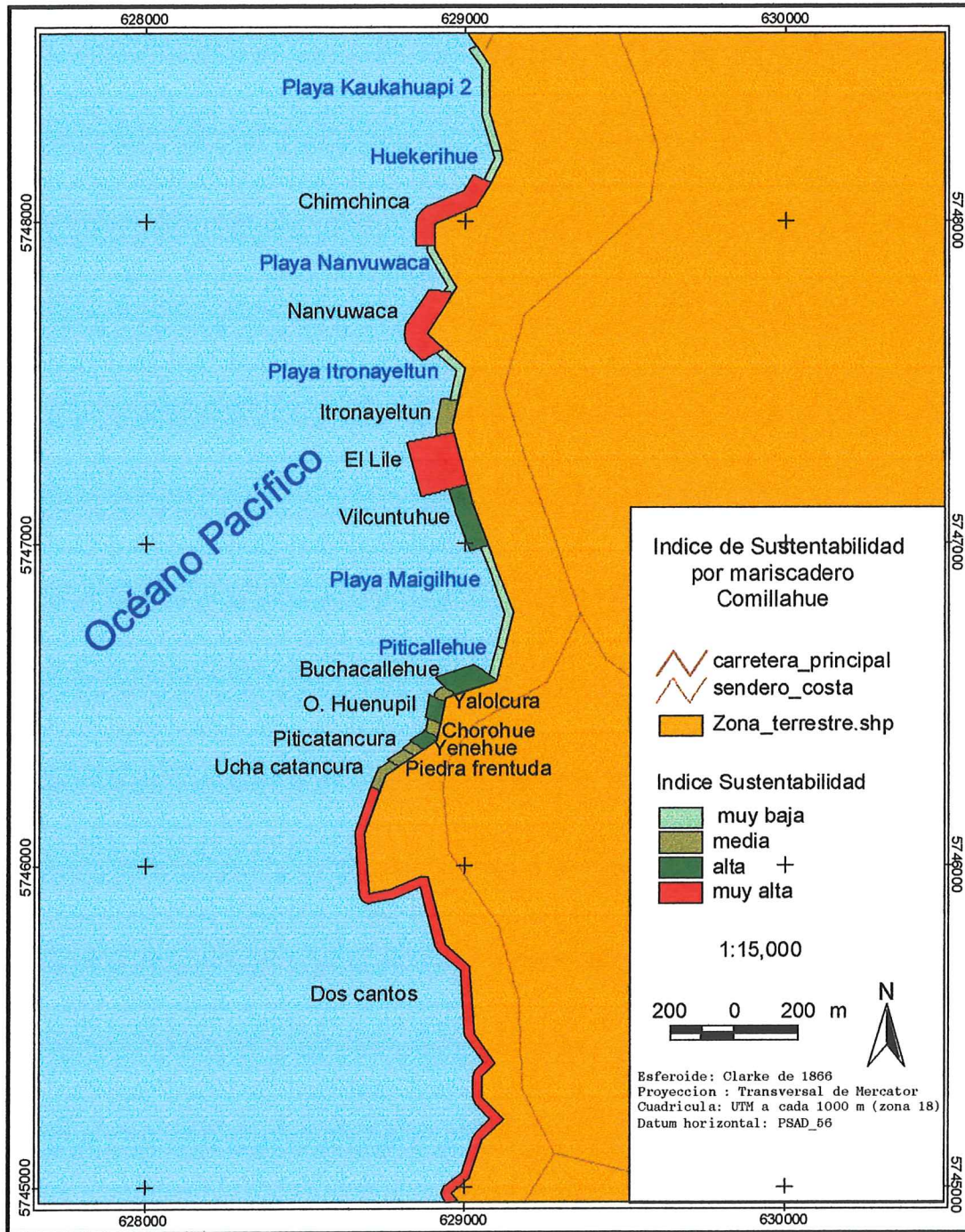


Figura 12. Índice de sustentabilidad de la pesquería de *Durvillaea antarctica*, por mariscadero, para la unidad “Comillahue” (microescala)

V.2.2.5 Estrategias a Microescala

En base a estos resultados, se elaboran las principales estrategias recomendadas para cada “mariscadero” de las dos unidades en análisis, “Puente Tierra” (Tabla 51) y “Comillahue” (Tabla 52), tendientes a lograr elevar el índice de sustentabilidad de la pesquería del alga, a través del fortalecimiento de aquellos indicadores que presentan un nivel desfavorable en el adecuado desarrollo de la actividad.

Tabla 51. Estrategias por “mariscaderos” (microescala), para la unidad de manejo “Puente Tierra”

mariscadero	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Millanao 2	baja	media	muy alta	muy alta	baja	muy alta	El índice de sustentabilidad es muy alto, sin embargo susceptible de ser mejorado concentrando el esfuerzo en aumentar la rentabilidad de la actividad, la cual es baja en términos de costo-beneficio. Se recomienda elevar los volúmenes de extracción, absorbiendo mano de obra desde los mariscaderos vecinos, con el fin de incrementar el volumen de producción y venta. Esto no presentaría problemas, dado el bajo nivel de presión en el mariscadero analizado. Como segunda estrategia, buscar alternativas tecnológicas para disminuir los costos de operación. Esta puede ser equipo de buceo y trabajo, o bien sistemas mecánicos para desembarcar el alga con menos costo humano.
Playa Ninehue	muy alta	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja	Dada las condiciones de alta presión, sobre bajos niveles de cobertura de alga, este mariscadero presenta un muy bajo nivel de sustentabilidad en el desempeño de la actividad. Se propone como estrategia reasignar a las familias que usufructúan este espacio, en los mariscaderos que presentan menor presión y que requieren de mano de obra (se sugiere Millanao 2, dado la cercanía entre estos mariscaderos).

Tabla 51. Continuación estrategias por “mariscaderos” (microescala), para la unidad de manejo “Puente Tierra”

mariscadero	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Millanao 1	muy baja	muy alta	alta	media	baja	baja	Presenta bajo nivel de sustentabilidad a pesar de presentar un elevado nivel de cobertura del recurso. Esto se explicaría por el reducido nivel de presión, en términos de volumen de extracción de alga, lo que lleva a bajos niveles de rentabilidad. Se recomienda como estrategia absorber mano de obra del mariscadero vecino.
Ancatenes	alta	muy alta	muy alta	muy alta	muy alta	alta	Mariscadero con buen estado del recurso, en términos de una muy buena cobertura de alga. Presenta además muy alto desempeño de la actividad, tanto en eficiencia productiva como equidad social. Sin embargo, el índice de sustentabilidad puede mejorarse, aumentando los niveles de presión sobre el mariscadero, asignando mas horas-hombre de trabajo a la extracción, o absorbiendo fuerza laboral desde mariscaderos sobre poblados, tales como el siguiente.
Trai-Trai 1	muy alta	muy alta	muy alta	muy alta	muy alta	media	El nivel medio de sustentabilidad esta dado por la elevada presión antrópica sobre este mariscadero, no en términos demográficos, sino en cuanto a muy altos niveles de extracción y horas-hombre dedicadas a la actividad. Se recomienda exportar fuerza laboral a los mariscaderos de mas al norte, los cuales están carentes de ella.

Tabla 52. Estrategias por “mariscaderos” (microescala), para la unidad de manejo “Comillahue”. Se excluyen zonas de playas, sin producción de alga.

mariscadero	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Chimchinca	media	alta	muy alta	alta	alta	muy alta	Presenta un nivel muy alto de sustentabilidad, sin embargo este puede ser mejorado aumentando el nivel medio de presión sobre el recurso, el cual presenta un alto nivel de cobertura de alga.
Nanvuwaca	baja	media	alta	baja	baja	muy alta	Los bajos niveles de rentabilidad se deben a bajos volúmenes de extracción. Esto se ve compensado por una alta eficiencia de la mano de obra. Esto hace que el índice de sustentabilidad sea alto, pero susceptible de ser mejorado, concentrando esfuerzos en aumentar la presión, absorbiendo mano de obra desde los mariscaderos emplazados al sur de la unidad, aumentar las horas-hombre de trabajo en la actividad, para elevar los volúmenes de producción y beneficios. Para equilibrar la equidad, se recomienda trabajar de manera colectiva.
Itronayeltun	muy alta	baja	muy alta	alta	muy alta	media	Presenta un índice de sustentabilidad medio debido a un muy alto nivel de presión, sobre un recurso escaso en términos de cobertura. Se recomienda exportar fuerza laboral a mariscaderos vecinos y un mayor cuidado de la pradera de alga, en términos de manejo biológico, disminuyendo el esfuerzo dado por las horas-hombre en el mariscadero

Tabla 52. Continuación estrategias por “mariscaderos” (microescala), para la unidad de manejo “Comillahue

mariscadero	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
El Lile	baja	alta	muy alta	alta	muy alta	muy alta	Muy alto nivel de sustentabilidad, hace que este mariscadero tenga un adecuado desempeño de la actividad. No hay estrategias sugeridas.
Vilcuntuhue	media	baja	muy alta	alta	muy alta	alta	Índice de sustentabilidad alto, susceptible de ser mejorado. Bajos niveles de cobertura de alga, hace recomendable la estrategia de manejo biológico de la pradera de alga, para recuperar el estado del recurso. Evitar el aumento de presión y exportar mano de obra a los mariscaderos que lo requieran.
Buchacallehue	media	media	muy alta	media	alta	alta	IS alto, pudiendo ser incrementado a través de una distribución más equitativa del ingreso por familia, ya sea trabajando colectivamente o bien reasignando a las familias en función de los niveles de cobertura del recurso en los mariscaderos. Se recomienda además, la estrategia de manejo biológico de la pradera de alga, para recuperar el nivel medio que presenta el estado del recurso.

Tabla 52. Continuación estrategias por “mariscaderos” (microescala), para la unidad de manejo “Comillahue

mariscadero	Presión	Estado	Eficiencia	Equidad	Beneficio -costo	Sustentabilidad	Respuesta: Estrategias
Yalolcura – Ucha catancura	alta-muy alta	muy baja	muy alta	media-alta	baja-media	medio -alta	Estos siete mariscaderos se agruparon, por presentar un nivel de sustentabilidad de medio a alto, compartiendo como característica principal el bajo estado del recurso, dado por muy bajos niveles de cobertura de alga. Como estrategia se recomienda la capacitación y asesoramiento técnico, en redoblamiento del recurso y manejo integral de la pradera (podas, reacondicionamiento de sustrato, períodos de cosecha, etc.). Se recomienda redistribuir a las familias en otros mariscaderos de la unidad de manejo, con el fin de equilibrar los niveles de presión observados. Con ello se logra equilibrar la equidad en la distribución de ingresos por familia, respecto sus vecinos.
Dos cantos, chorohue.....	baja	muy alta	muy alta	alta	muy alta	muy alta	Muy alto nivel de sustentabilidad, hace que este mariscadero tenga un adecuado desempeño de la actividad. No hay estrategias sugeridas.

VI DISCUSIONES

VI.1 Metodología

La metodología empleada para la realización del presente trabajo, tomó como base aspectos fundamentales de dos modelos conceptuales y metodológicos existentes, los cuales fueron adaptados a las condiciones locales de la problemática a abordar. Por un lado, del modelo metodológico de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), se tomó la propuesta del esquema conceptual de indicadores ambientales de Presión y Estado, como un instrumento eficaz para sintetizar y transmitir información de manera significativa, dentro del proceso de toma de decisiones.

Otro modelo utilizado, es el de la Pirámide de información (Allen, H. *et Al.*, 1995), que nos permitió organizar y estructurar la base de datos en niveles jerárquicos, partiendo desde datos primarios que dan cuenta de la problemática, hasta su análisis y obtención de indicadores e índices en los niveles superiores.

Ambos modelos permitieron visualizar de manera sintética pero significativa, los aspectos y relaciones más relevantes entre los resultados de los indicadores obtenidos, permitiendo diagnosticar la situación actual de la pesquería del alga *Durvillaea*, en el contexto local de estudio.

La obtención de esta información se justifica en la necesidad de los pescadores del sector, de contar con elementos de decisión que orienten la planificación de la actividad desarrollada por temporada, basada en la producción y comercialización de esta alga. Así, el modelo de manejo sustentable propuesto, intenta ser un aporte en el sentido de brindar información relevante, a un costo relativamente bajo y accesible, criterio considerado de gran importancia a la hora de seleccionar los indicadores de Presión y Estado.

El desarrollo sustentable de cualquier actividad humana, engloba mucho más que el mero crecimiento económico de su población. Este debe considerar aspectos fundamentales del medio ambiente y uso racional de sus recursos naturales, con el fin de brindar a la población una mejor calidad de vida, en términos de nivel de ingresos o renta, condiciones de trabajo y calidad ambiental.

La Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medio Ambiente (WCED, 1987), define el desarrollo sostenible como aquel desarrollo que suple las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, sin embargo, cualquier tentativa de definir sustentabilidad en un sentido positivo-normativo, descuida la complejidad que la sustentabilidad implica (Meppem y Gill, 1998).

En este sentido, la intención de este trabajo de desarrollar un índice de sustentabilidad de la pesquería del alga en cuestión, es constituirse como un aporte, a través de un enfoque que permita analizar la actividad desde un punto de vista más integral, que considere no solo aspectos de costo-beneficio, sino también la evaluación del estado del recurso, referido a su disponibilidad. Así mismo, analizar el grado de presión antropogénica, tanto demográfica como productiva en la zona, dando cuenta de la eficiencia en el proceso productivo y de la equidad con que se distribuye el ingreso entre las familias.

Se esta conciente del grado de parcialidad del análisis propuesto, sobre todo conociendo el amplio espectro que engloba el desarrollo sustentable. Sin embargo, se considera que es un enfoque significativo, en el sentido de ampliar la visión de estos pescadores artesanales, más allá del enfoque simplista y tradicional basado solamente en términos económicos. Esto les permitiría incorporar una visión social y ambiental de la actividad, que en el mediano plazo garantice a las familias la disponibilidad del recurso para las actuales y futuras generaciones. El trabajo se desarrollaría entonces, bajo un clima de armonía entre la población local que usufructúa el espacio costero, evitando conflictos de intereses y potenciando el vínculo de unidad y trabajo colectivo, característico de este pueblo originario precolombino.

VI.2 Resultados obtenidos:

La zonificación de la zona de estudio en 9 unidades de manejo (Mesoescala), obedece al hecho de que la población indígena de este territorio, se organiza política, social y productivamente en torno a nueve comunidades indígenas, legalmente constituidas ante la ley del Estado de Chile, y donde cada una de ellas administra un espacio costero definido por cada unidad. De esta forma, cada unidad de manejo se constituye como la plataforma de trabajo para las familias de la comunidad. A su vez, a nivel de micro escala, cada unidad de manejo esta subdivida en unidades de manejo menores denominadas "mariscaderos", que representan zonas de trabajo usufructuadas por subgrupos de familias, donde se extrae y desembarca un determinado volumen de alga por temporada.

En el análisis de la información a Mesoescala, se tuvo una visión global de la situación de la pesquería analizada, en función del índice de sustentabilidad obtenido por unidad de manejo (Figura 13).

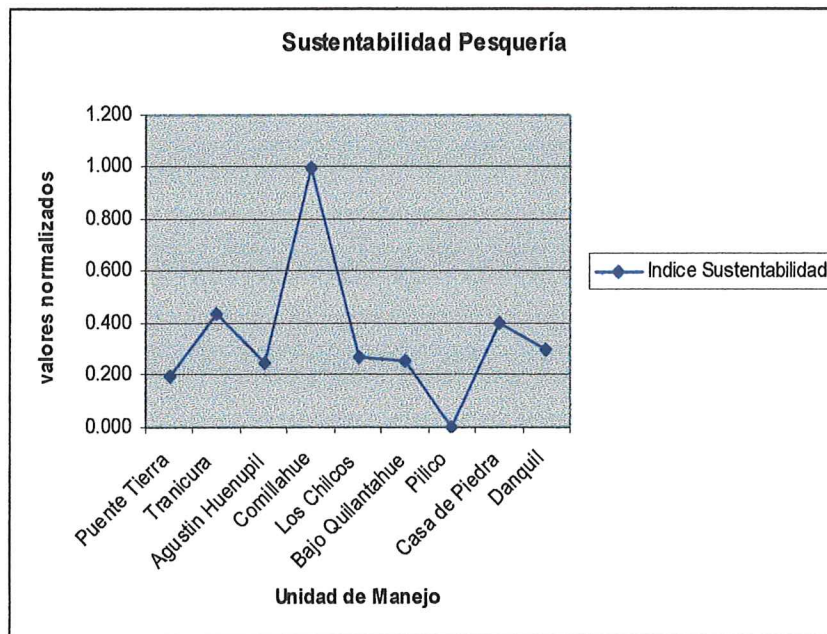


Figura 13. Índice de Sustentabilidad de la Pesquería del alga *Durvillaea*, por unidad de manejo (Mesoescala)

Como se observa en la gráfica, tres de las nueve unidades de manejo evaluadas, representadas por “Puente Tierra”, “Agustín Huenupil” y Pilico, presentan bajos niveles de sustentabilidad de la pesquería, esta última con un nivel muy bajo. Se observa además, que un mayor porcentaje de unidades (60%) representadas por “Tranicura”, “Los Chilcos”, “Bajo Quilantahue”, “Casa de Piedra” y “Danquill”, se encuentran en un nivel medio de sustentabilidad, mientras que solamente la unidad de manejo “Comillahue”, localizada en el centro de la zona de estudio, presenta un muy alto nivel de este índice, lo que se explica a la luz de los resultados de los indicadores que lo conforman.

Analizando la situación a microescala, es decir, al interior de la unidad de manejo “Puente Tierra”, una de las 9 unidades seleccionadas para su análisis tanto a nivel de meso como microescala, nos damos cuenta de que la baja sustentabilidad de la unidad a nivel general, esta influida por los bajos niveles para el mismo índice respecto a ciertos mariscaderos, tales como “Playa Ninehue”, “Millanao 1” y en menor medida “Trai-Trai1” (Figura 14).

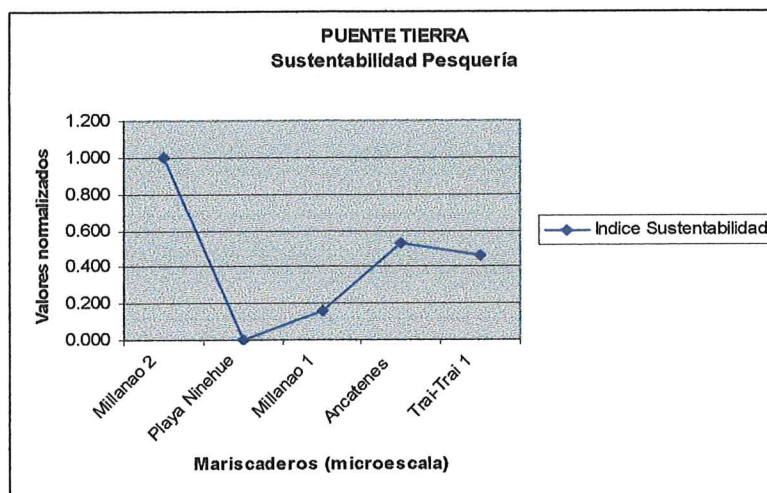


Figura 14. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga *Durvillaea* por mariscadero (microescala), unidad de manejo Puente Tierra

Al ir desglosando comparativamente la situación de esta unidad en función de ambas escalas de trabajo, observamos a un nivel meso que si bien la unidad presenta un alto índice de eficiencia productiva, reflejada en un alto nivel de rentabilidad (Beneficio-costo), el ingreso en esta unidad se distribuye de manera no equitativa entre las familias, elemento que influye en su bajo nivel de sustentabilidad comparándola con el resto de unidades de la zona de estudio (Figura 15).

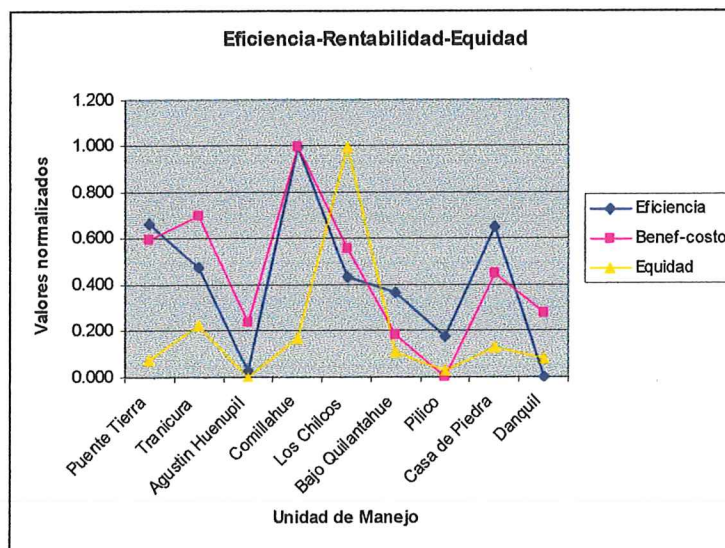


Figura 15. Indicadores de Eficiencia, Rentabilidad y Equidad para la Pesquería del alga *Durvillaea*, por unidad de manejo (Mesoescala)

A un nivel micro, la situación observada indica que la inequidad en la distribución de los ingresos por familia, no involucra todos los “mariscaderos”, sino que se concentra en dos de ellos, denominados “Playa Ninehue” y “Millanao 1”, que en su conjunto representan el 27.3% del total de familias de la unidad. Esto nos da luz a la hora de proponer estrategias tendientes a equilibrar esta situación y focalizar así los esfuerzos en aquellos mariscaderos con bajos niveles de equidad, que incide negativamente en su sustentabilidad (Figura 16).

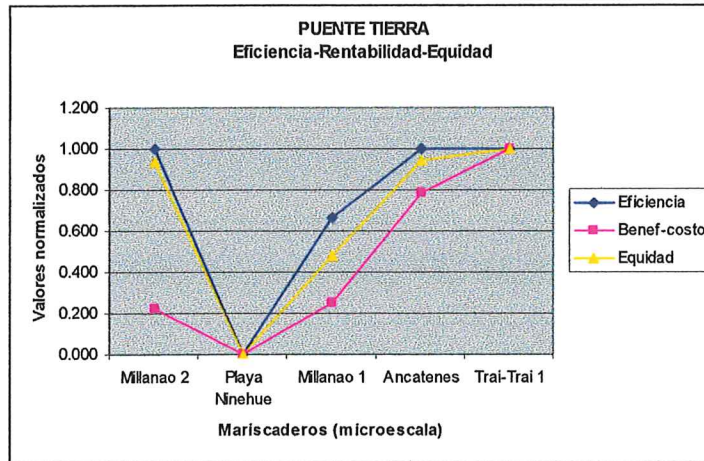


Figura 16. Indicadores de Eficiencia, Rentabilidad y Equidad para la Pesquería del alga *Durvillaea* por mariscadero (microescala), unidad de manejo Puente Tierra

Otro elemento que influye en el bajo nivel de sustentabilidad de la unidad en análisis, es la fuerte presión antrópica observada sobre niveles medios de cobertura de alga (Estado), como se aprecia a un nivel meso en la figura 17.

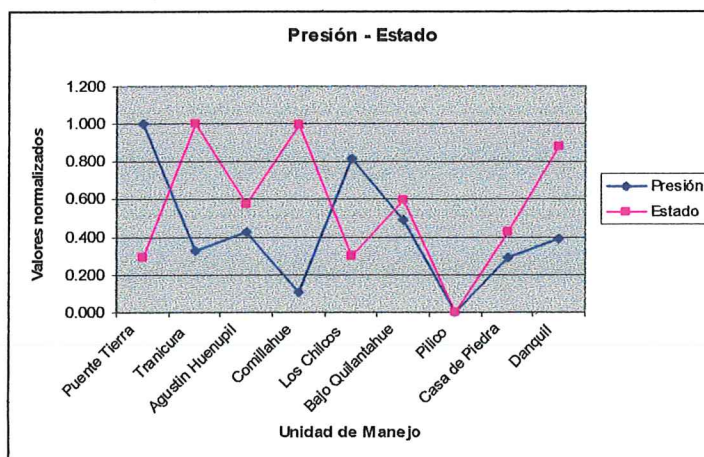


Figura 17. Indicadores de Presión y Estado para la Pesquería del alga *Durvillaea*, por unidad de manejo (Mesoescala)

Al analizar la situación a microescala, esto es por mariscadero, vemos que esta alta presión esta influida, no tanto por los niveles de presión demográfica sobre las zonas de trabajo o mariscaderos, a excepción de “Playa Ninehue”, sino mas bien por los altos niveles de extracción del recurso y horas-hombre dedicadas a la actividad, reflejados por sus indicadores correspondientes (Figura 18).

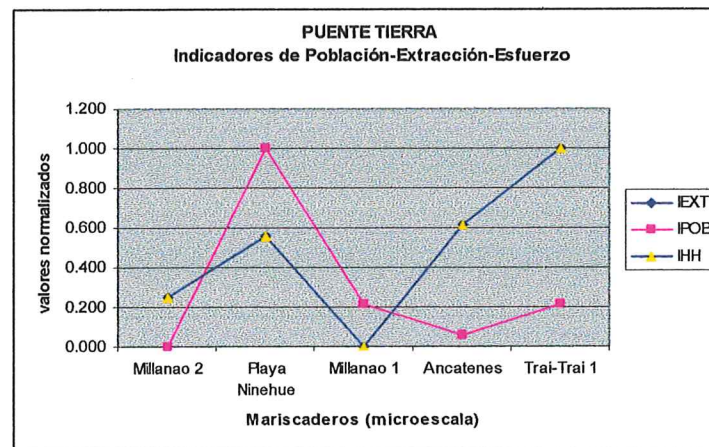


Figura 18. Indicadores de Población-Extracción-Esfuerzo (Horas-Hombre) para el alga *Durvillaea*, por mariscadero (microescala), unidad de manejo Puente Tierra

Respecto a los indicadores de extracción obtenidos para esta unidad de manejo, que miden la cantidad de alga extraída por hectárea de mariscadero explotado, los resultados obtenidos y visualizados en la grafica, nos dan una idea del grado de presión antropogénica directa sobre el medio ambiente y en particular sobre el recurso objetivo. Así, el mariscadero localizado en el extremo sur de la unidad, denominado “Trai-Trai 1”, presenta un muy alto nivel de extracción, con volúmenes cercanos a las 4.5 toneladas extraídas por hectárea (ver tabla 27).

Hacia el norte de la unidad la situación se equilibra, encontrando valores de extracción que van de bajo, medio a alto. En el caso del mariscadero “Millanao 2”, localizado en el extremo norte de la unidad, este se sitúa en un nivel de extracción medio. Esto se explica por el reducido número de 3 familias, que se dedican principalmente a la extracción y comercialización del alga en su estado negra, esto es sin procesamiento, siendo muy escaso el volumen extraído para procesarlo como amarillo. Esto hace que el volumen extraído en su conjunto sea moderado.

Al centro de la unidad, los mariscaderos “Millanao 1” y “Ancatenes”, presentan una mayor superficie promedio de 2.5 ha c/u, haciendo la diferencia el numero de familias y el nivel de extracción realizado por ellos. Así, el primero presenta un nivel de baja extracción, donde las 6 familias compuestas de 24 recolectores, se concentran exclusivamente a la explotación y venta del alga negra, mientras que el segundo mariscadero, con 10 familias y 30 recolectores, registra un alto nivel de extracción. En

resumen, las zonas de trabajo con mayor densidad poblacional, registra los mayores indicadores de extracción.

Al igual que el anterior, el indicador de horas-hombre de trabajo (IHH) por hectárea de mariscadero, nos revela una clara relación entre éste y el indicador de extracción (Figura 18). De esta forma, mayores volúmenes extraídos implicarán mayor cantidad de horas-hombre invertidas en la actividad. Por otro lado, también se relaciona con las densidades poblacionales en los mariscaderos, donde se observa que las zonas de trabajo con mayor número de familias recolectoras, presentan un mayor indicador de horas trabajadas.

Siguiendo con el análisis a microescala referido a la Presión demográfica para esta unidad, la excepción al bajo nivel de este índice esta dado por el mariscadero “Playa Ninehue”, donde se observa una muy alta presión de origen demográfica, sobre una baja superficie de trabajo y escaso nivel de cobertura de alga (Figura 19). Las familias que trabajan en este espacio se ven desfavorecidas, comparativamente con sus vecinas, con la asignación de su zona de trabajo, la cual no les provee de suficiente recurso para la subsistencia de sus familias.

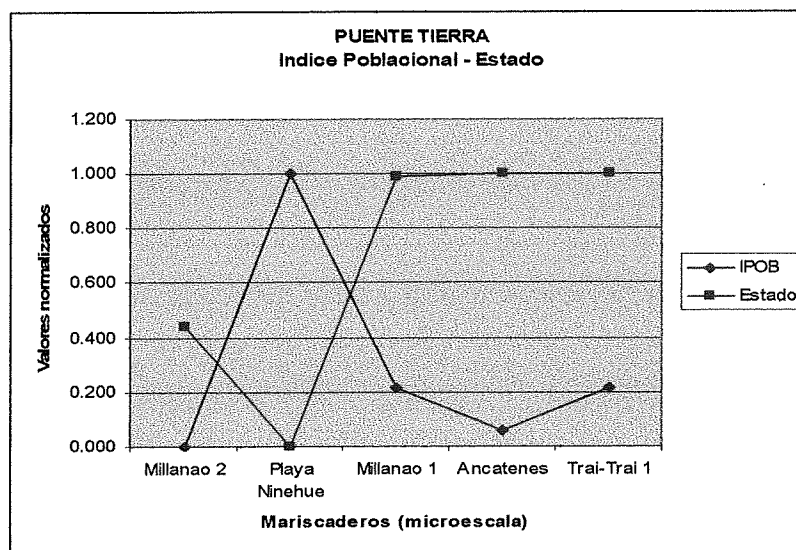


Figura 19. Índice poblacional y Estado (cobertura de alga) para la Pesquería de *Durvillaea* por mariscadero, unidad de manejo Puente Tierra (Microescala)

Esto deberá tomarse en cuenta a la hora de ir distribuyendo a las nuevas familias que se integran a los mariscaderos de la unidad de manejo, evitando sobrecargar zonas que presentan en la actualidad una elevada densidad poblacional o bien, una escasa cobertura de recurso, con el fin de incidir positivamente en los niveles de sustentabilidad de la pesquería local.

En cuanto al resto de los mariscaderos de la unidad, tales como “Millanao 1” y “Millanao 2”, se visualizan sanos en términos de una baja presión antropogénica, lo que ha permitido que con volúmenes de extracción que van de bajo a medios, satisfagan las necesidades básicas de las familias que allí trabajan. En estas zonas, si bien ha habido un crecimiento moderado en el número de familias, muchas de ellas por estar en mayor cercanía al centro urbano de la comuna, han encontrado empleo en otra actividad diferente. De lo anterior, se podría esperar que estas zonas de trabajo pudieran absorber el incremento poblacional de los mariscaderos vecinos, permitiendo recuperar la fuente de recursos en las zonas sujetas actualmente a mayor presión (Figura 20).

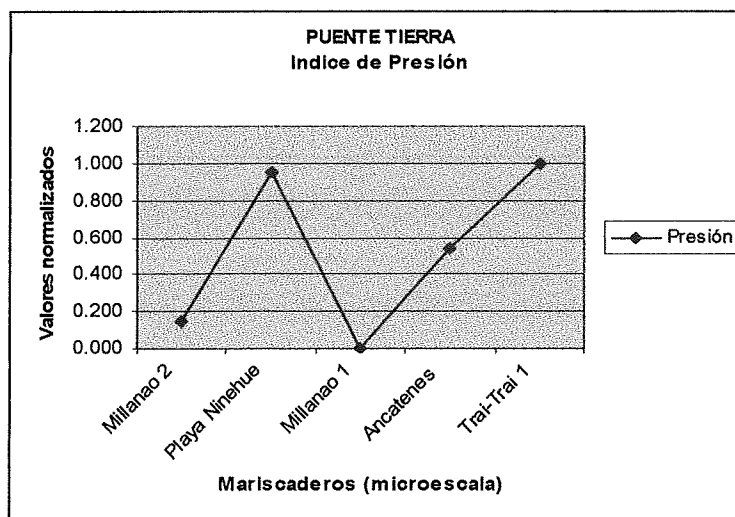


Figura 20. Índice de Presión para la Pesquería del alga *Durvillaea*, por mariscadero (microescala) unidad de manejo Puente Tierra.

Finalmente, el mariscadero “Ancatenes” presenta un grado alto de presión, dado básicamente por un elevado número de familias que han ido creciendo en los últimos 4 años, pasando de 23 a 30 familias, todas recolectoras de alga. Lo que favorece a este mariscadero, es su mayor superficie de trabajo, sumado a una muy alta cobertura de alga como se mostró en la gráfica de la figura 19.

Siguiendo con el análisis a mesoescala, para las unidades con un bajo índice de sustentabilidad, tenemos un segundo caso dado por la unidad de manejo “Agustín Huenupil”, donde se observa que el bajo índice de sustentabilidad obtenido, no se debe a un excesivo nivel de presión humana, la cual presenta un índice medio, ni tampoco a una baja disponibilidad de alga en sus costas (Figura 17), sino más bien deriva de una muy baja eficiencia productiva, tanto en la extracción como en el proceso de la materia prima. Muchas son las razones de esta ineficiencia de la mano de obra, pero el patrón que se repite en la zona de estudio, es la baja disponibilidad de materiales y equipo de trabajo, así como de espacio para el proceso y almacenamiento del producto. Esto se refleja en un bajo nivel

de rentabilidad, la que además no se distribuye en forma equitativa en la unidad (ver figura 15).

“Pilico” es otra unidad, esta vez con muy bajo nivel de sustentabilidad, debido fundamentalmente a muy bajos niveles en la cobertura de alga, equidad, eficiencia productiva y por ende de rentabilidad, comparándola con el resto de unidades a macroescala (ver figuras 13 y 15). Esto se debe en parte a los muy bajos niveles de población dedicada a esta actividad, lo que hace que esta pesquería este siendo subexplotada y descuidada en términos de manejo biológico de la pradera de alga de su costa. La mayoría de las familias son campesinos, con escasa preparación en las labores marinas y que dado la creciente erosión de sus terrenos agrícolas, se ven en la necesidad de poner sus esfuerzos en la producción de alga. Su escaso nivel de cobertura de alga, pudiera explicarse por el hecho de que no hay un cuidado de los mantos algares, esto es, no se poda en su periodo correspondiente, no se ralea o destronca el alga *Lessonia* que compite por sustrato rocoso con *Durvillaea*, entre otras razones(ver figura 17).

Siguiendo con el análisis de las unidades mencionadas con un índice de sustentabilidad medio para la pesquería, se tiene a “Tranicura” con niveles medios de eficiencia productiva y bajos niveles de equidad en la distribución del ingreso por familia (ver figura 15). Esto sumado a un nivel medio de presión, serian las causas principales de una sustentabilidad intermedia, ya que en términos de cobertura y disponibilidad de recurso, la unidad no presenta mayores problemas (ver figura 17).

En el caso de “Los Chilcos”, esta es la única unidad de manejo que presenta un nivel de Equidad muy alto, dado a que se trabaja de manera colectiva, compartiendo trabajo, costos y beneficios. Por esta razón, el nivel medio de sustentabilidad estaría explicado más bien por el elevado nivel de presión local, sobre una disponibilidad media de recurso, sumado a niveles medios de eficiencia productiva (ver figura 15 y 17).

En cuanto a “Bajo Quilantahue”, “Danquil” y “Casa de Piedra”, los niveles medios de sustentabilidad de la pesquería del alga (figura 13), se deberían a sus bajos niveles de equidad en la distribución de los ingresos y a excepción de Casa de Piedra, a bajos niveles de eficiencia productiva, que deriva en precarios niveles de rentabilidad de la actividad (ver figura 15). Así mismo, estas son unidades con un alto nivel de disponibilidad de recurso, que esta aun siendo subexplotado por un nivel de población medio (ver figura 17), donde las familias están aun fuertemente arraigadas a actividades agrícolas de subsistencia y por necesidad, han ido incursionando en actividades pesqueras artesanales.

Otra de las unidades analizadas tanto a macro como microescala, es “Comillahue”, y las razones principales se debieron al hecho de ser una unidad representativa de la zona, dado por su gran superficie y extensión, así como por la gran cantidad de mariscaderos y familias que operan en su costa. Otro aspecto significativo de analizar a mayor detalle de esta unidad, es el hecho de ser la única que presentó un muy alto nivel de sustentabilidad de la pesquería, en su contexto local (ver figura 13).

Analizando la situación de la unidad “Comillahue” a microescala, nos damos cuenta de que la alta sustentabilidad de la unidad a nivel general, esta influida por ciertos mariscaderos, tales como “El Lile”, “Dos Cantos” entre otros, observándose además seis mariscaderos que no aportan a la sustentabilidad, por ser “zonas de playas” sin actividad para la pesquería del alga en estudio y por ende, con nulos valores para este índice analizado (figura 21).

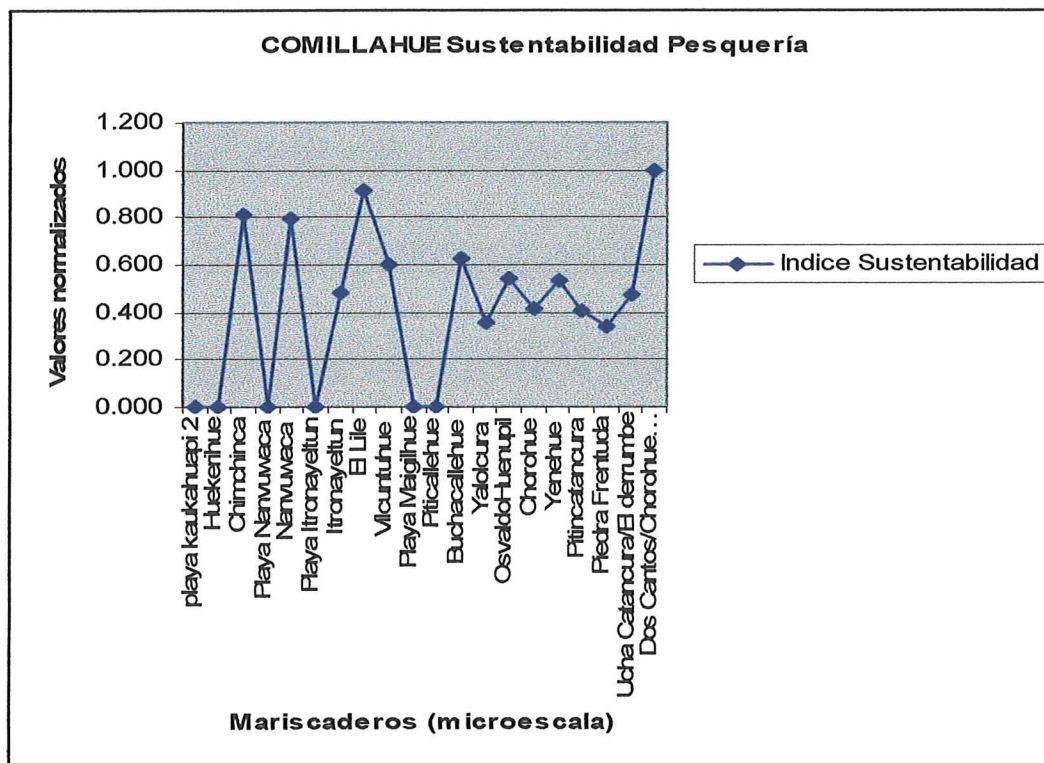


Figura 21. Índice de Sustentabilidad de la pesquería del alga *Durvillaea* por mariscadero (microescala), unidad de manejo Comillahue

A nivel mesoescala, si bien presenta un nivel bajo de equidad en la distribución del ingreso por familia comparativamente con el resto de las unidades, esto se ve compensado por muy altos indicadores de eficiencia productiva y rentabilidad, prueba de que las familias que la componen, tienen tradición como recolectores del “cochayuyo”, nombre vulgar con que se le conoce a *Durvillaea* (ver figura 15).

Haciendo este mismo análisis a microescala (Figura 22), observamos que por lo general, a excepción de las zonas de playas mencionadas, se trabaja con altos niveles de eficiencia en la mano de obra, sin embargo, con niveles de rentabilidad susceptibles de ser mejorados, principalmente en relación a los costos económicos de la actividad.

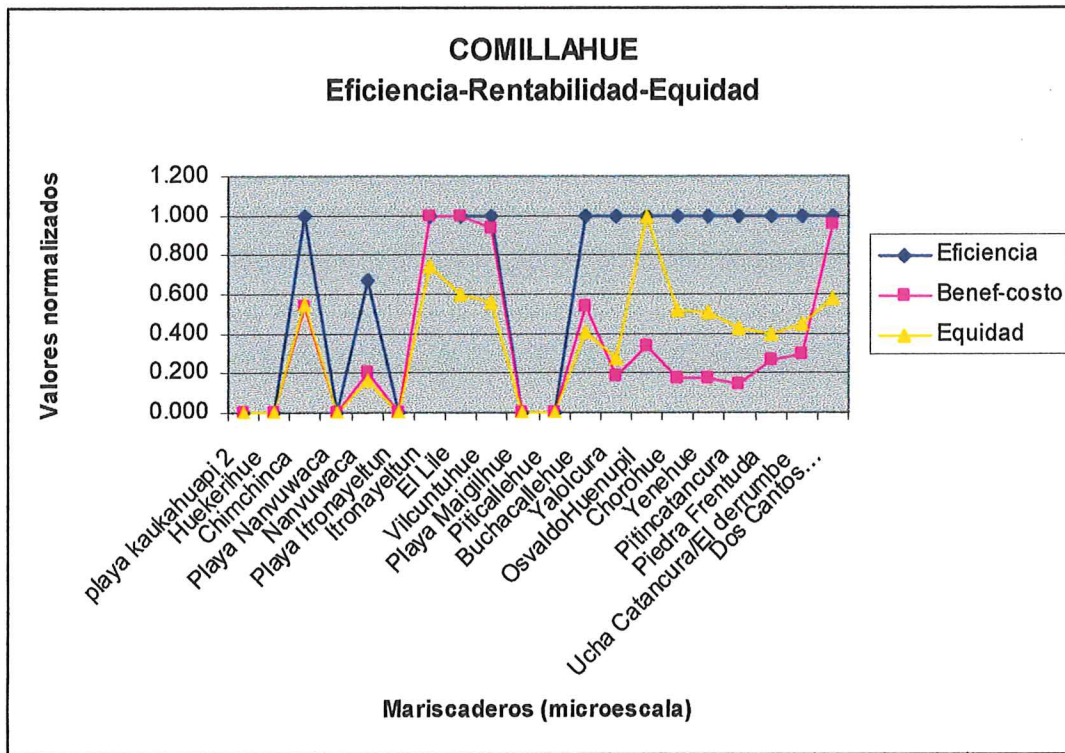


Figura 22. Indicadores de Eficiencia, Rentabilidad y Equidad para la Pesquería del alga *Durvillaea* por mariscadero (microescala), unidad de manejo Comillahue.

Así mismo, la unidad presenta a mesoescala un elevado nivel de Estado del recurso, dado por un alto indicador de cobertura de alga en su superficie, lo que pudiera explicarse por el alto grado de conocimiento en el manejo del recurso por parte de los recolectores, pudiéndose constatar en terreno la sólida experiencia de los buzos mariscadores al podar y cortar el alga, conocedores de los periodos de cosecha y descanso del recurso. Esto sumado a la gran extensión de la unidad, con una superficie de 18.5 hectáreas de trabajo, hace que el nivel de presión antrópica sea bajo, lo que garantiza una mayor protección del recurso en comparación al resto de la unidades de la zona de estudio (ver figura 17).

Sondeando al interior de la unidad a un nivel de microescala, observamos que el 71.4% de los mariscaderos donde se desarrolla la actividad, esto es sin considerar las zonas de playa, presentan un nivel de presión mas alto que los niveles de cobertura de alga. Aun más, estos bajos niveles de cobertura en los mariscaderos del sector sur de la unidad, estarían claramente relacionados con los bajos niveles de equidad presentados, donde ciertas familias de este sector se ven en desventaja en cuanto a la disponibilidad de de este recurso, en comparación con las familias de la zona centro y norte de la unidad (Figura 23).

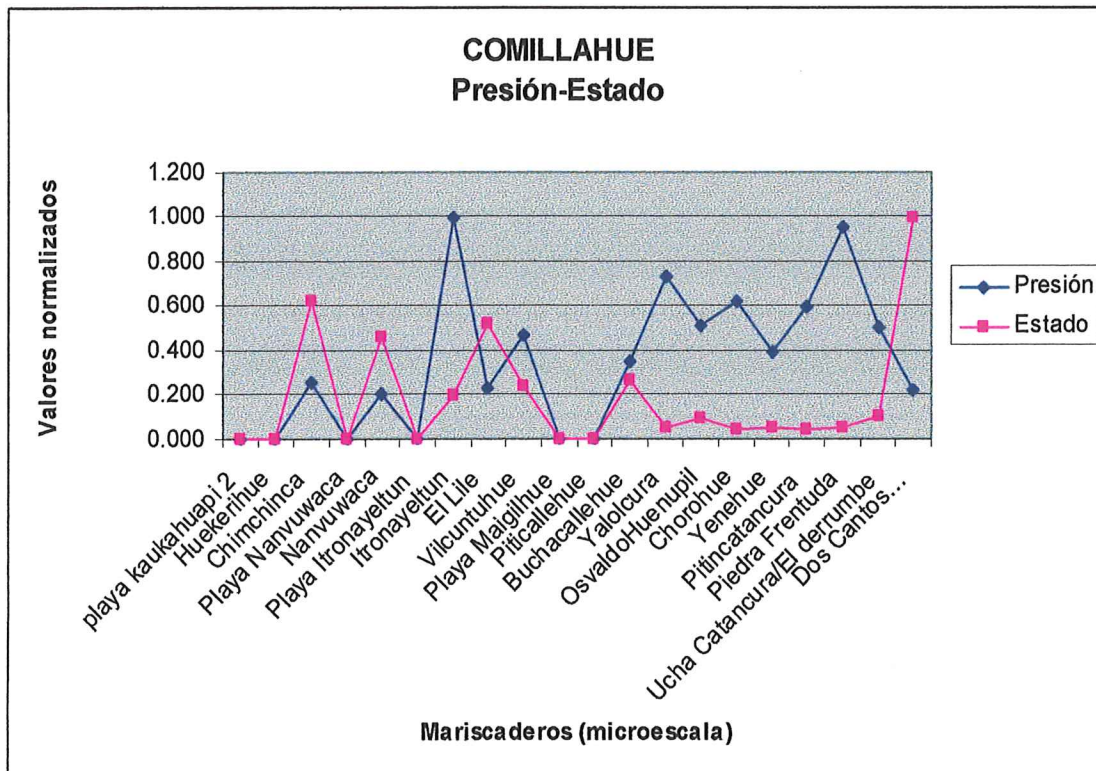


Figura 23. Índice de Presión y Estado (cobertura de alga) para la Pesquería de *Durvillaea* por mariscadero (microescala), unidad de manejo Comillahue.

Esto nos demuestra la importancia de analizar comparativamente la situación en ambas escalas de trabajo, ya que lo que no se puede visualizar a nivel general, queda de manifiesto a nivel de mayor detalle, elemento fundamental a la hora de proponer estrategias de intervención buscando aumentar la sustentabilidad de la pesquería en el contexto local.

VI.2 Estrategias

A partir de los resultados del análisis de sustentabilidad para la pesquería local del alga *Durvillaea*, se establecieron y propusieron una serie de estrategias, con el fin de equilibrar la situación observada entre los diversos índices e indicadores que, a través del modelo propuesto, dieron forma al índice de sustentabilidad.

Estas se trabajaron en las dos escalas de trabajo mencionadas, esto es a nivel meso y micro, ya que como se mencionó, hay aspectos de la planificación costera que si lo observamos a nivel general, descuidamos situaciones particulares que nos permitirían conocer mas a fondo la problemática, y así focalizar los esfuerzos en los puntos de mayor debilidad de las zonas de trabajo. Esto tiene una incidencia primordial en la eficiencia de la

actividad, ya que sabemos que los recursos en general son limitados, y por ende, concentrar esfuerzos en lo relevante, nos permite reducir los costos de la gestión.

Estas estrategias se constituyen entonces como respuestas, a la relación de presión, estado y desempeño analizada en la zona de estudio. La mayoría de ellas dirigen su atención a equilibrar los niveles de equidad en la distribución de los ingresos entre las familias, con el fin de evitar conflictos y mejorar así las condiciones de trabajo del recolector, elemento importante de la calidad de vida de la población. Por ello se recomienda el trabajo colectivo y mancomunado, como una estrategia que permita que familias con escasa materia prima en su espacio costero, puedan acceder a la posibilidad de trabajar ayudando en los mariscaderos vecinos y compartiendo más equitativamente los costos y beneficios.

No debe descuidarse tampoco el disminuir la presión antrópica sobre las áreas de trabajo, sobre todo en zonas que se perfilan como áreas sobreexplotadas y donde debe fortalecerse el aspecto de capacitación técnica e investigación, que permita recuperar el estado del recurso

VI.3 Validación social

El levantamiento de los datos de campo se realizó en un escenario de participación social, donde las propias familias de pescadores y sus líderes dirigenciales protagonizaron el levantamiento de la información. Esta participación se orienta a generar involucramiento, motivación y “empoderamiento” con el estudio, esperando facilite la validez de los resultados y estrategias propuestas, todo con el ánimo de darle continuidad y seguimiento al proceso de manejo costero emprendido

VII CONCLUSIONES

1. Como resultado de la zonificación llevada a cabo para la zona costera indígena de Tirúa sur, se delimitaron 9 unidades de manejo a mesoescala y 89 unidades llamadas “mariscaderos” a nivel microescala, de las cuales 72 presentan disponibilidad del recurso *Durvillaea* demandado por los recolectores y 17 son playas sin producción de la misma.
2. Se generaron mapas temáticos descriptivos en dos escalas de trabajo, que permitieron generar un índice de sustentabilidad para la actividad extractiva del alga *Durvillaea antarctica*, permitiendo visualizar de que manera se esta aprovechando el recurso en el espacio costero local definido en dichas escalas.
3. Fue factible establecer un modelo conceptual de manejo sustentable de la pradera de alga *Durvillaea antarctica*, con base en el análisis de indicadores ambientales de presión, estado, eficiencia y rentabilidad productiva, integrando elementos de equidad social.
4. Para ambas escalas de trabajo, es decir meso y microescala, se obtuvo para la zona de estudio un indicador del nivel de sustentabilidad para la actividad pesquera del recurso *Durvillaea antarctica*, con base en la relación de elementos de presión antropogénica y elementos que definen el estatus del recurso objetivo, integrando además, indicadores que describen el desempeño de la actividad en términos de eficiencia productiva, rentabilidad y equidad en la distribución de los ingresos.
5. Se concluye la utilidad de trabajar a diferentes escalas, en términos de manejo y administración de la pesquería. A mesoescala se logró una visión general del territorio en estudio, comparando entre las unidades de manejo costero (UMC) el grado de presión antrópica, el estado del recurso y los niveles de desempeño de los pescadores en el desarrollo de la actividad. A una escala micro, se profundizó en el análisis dentro de cada UMC, descubriendo aspectos pasados por alto a escala general. Esto permitió conocer la situación en cada “mariscadero”, su problemática particular y recomendar así estrategias más focalizadas para incrementar sus niveles de sustentabilidad.
6. A partir de la integración, sistematización y análisis de una base de datos de campo, fue factible desarrollar y aplicar un modelo metodológico sencillo, sistemático y repetible, para evaluar el nivel de sustentabilidad de la actividad, permitiendo la propuesta de estrategias tanto a nivel general (mesoescala) como particular (microescala), tendientes al logro de un aprovechamiento sustentable del recurso en la zona de estudio.

7. A partir de la aplicación del modelo metodológico diseñado y su relación con las estrategias propuestas para el área costera local, se comprueba la utilidad práctica de los indicadores y particularmente de los índices agregados de eficiencia, equidad social y sustentabilidad de la actividad, como herramientas de gestión para la optimización de iniciativas pesqueras artesanales de carácter rural.

VIII RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la necesidad de profundizar y afinar la base de datos, así como potenciar estudios de investigación oceanológicos y biológicos de este ecosistema local. El trabajo de campo ayudaría a completar la información respecto a las unidades de manejo identificadas, permitiendo incorporar nuevos elementos relevantes, que enriquezcan el análisis y potencien la toma de mejores decisiones en función de las estrategias propuestas para esta zona costera.
2. Dada la importancia del proceso de selección de indicadores, se deberá determinar cuanto de los criterios claves considerados en la bibliografía, son compatibles con los tipos de indicadores propuestos para la evaluación de la sustentabilidad de la actividad pesquera del alga en la zona costera.
3. Sería y útil y recomendable aplicar el modelo integrando otros usos y actividades desarrolladas por los pescadores en el borde costero, con el fin de evaluar como se comportaría éste, frente a escenarios de mayor complejidad y convergencia de intereses. Se esperaría con ésto, validar el modelo de sustentabilidad para un manejo integrado de la zona costera, incorporando la diversidad de recursos costeros sujetos a una demanda social, y permitiendo a los tomadores de decisión, el proponer políticas y estrategias sobre una base mas completa e integrada de la problemática local.
4. Por ultimo, sería conveniente capacitar a los líderes y pescadores de cada unidad de manejo, en el registro y toma de datos periódicos y sistemáticos, sobre elementos de interés que pudieran incorporarse a un modelo de esta naturaleza. Así mismo, se recomienda entregarles conocimientos básicos sobre el uso e importancia de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para el tratamiento y análisis de datos, que oriente y facilite la planificación de las actividades productivas.

IX REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Allen, H., et al. 1995. Environmental Indicators: A system approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. World Resources Institute. Washington, D.C.

Alveal, K. A., Candia, G., Collantes, M., Edding, E., Fonk, C., Melo, A., Poblete, P., Rivera, H., Romo, C., Welinger & R. Westermeier, 1990. Situación de desarrollo y explotación de los recursos algales en Chile. Red de algas marinas de Chile. 79 pp.

Castilla, J. C. 1982. Guía para la observación del litoral. Edit. Gabriela Mistral, Santiago – Chile, 121pp.

Castilla, J., G. Santelices, R. Becerra. 1976. Guía para la observación e identificación de mariscos y algas comerciales de Chile. Editora Nacional Gabriela Mistral. 119 pp.

Cendrero, A. 1997. Indicadores de desarrollo sostenible para la toma de decisiones. Naturzale. 12. 1997, 5-25.

Csima Consultores. 1998. Bases para la Formulación e Implementación de un Plan de Desarrollo del Territorio Mapuche Lafkenche, Sector Tirúa Sur Costa”, enmarcado dentro del diseño y gestión del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Tirúa.

García – Gastélum, A. 1999. Integración del concepto de Indicadores Ambientales dentro del marco metodológico de la planeación ambiental: Caso estudio San Quintín, Baja California, México. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. México.

García, M. 2003. Aumento de la eficiencia en la recolección del alga cochayuyo (*Durvillaea antarctica*) extraída por las comunidades indígenas de la zona sur de la comuna de Tirúa, VIII Región. Tesis para obtener el título de Ingeniero Pesquero, Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Católica de Valparaíso, Chile. 55 pp.

Hay, C. H., R. South, 1979. Experimental Ecology with particular reference to proposed comercial harvesting of *Durvillaea* (Phaeophyta: Durvillaeales) in New Zealand. Bot.mar. 22. 431-436.

Hay, 1979. *Durvillaea* (Bory). Biologic of Economic Algae. 353-384

Instituto Geográfico Militar, 1993. Atlas Geográfico de Chile para la educación. 3ª edición. 140 pp.

Martinez, C. 1995. Comunidades y territorio Lafkenche. Instituto de estudios indígenas, Universidad de la Frontera (Ed.), Chile. 54-75.

Meppem y Gill, 1998. The discursive community: Evolving institutional structures for planning sustainability, *Ecological Economics* 34 (234) 47 - 61

Nijkamp P. and Rietveld P., 1990. Multicriteria evaluation in physical planning. Elsevier Science Publications. Amsterdam, the Netherlands, 219 pp.

North, W.J.1971. Introduction of the biology of giant kelp beds (*Macrocystis*) in California.

OECD, 1994 .Organization for Economic Co-operation and Development, Environmental Indicators – Indicateurs D' environnement. Head of Publications Service OECD. Paris Francia.

Santelices, B. 1989. Algas Marinas de Chile. Distribución ecológica, utilización, diversidad. Ediciones Universidad Católica de Chile. 399 pp.

Vásquez, J. A. 1989. Estructura y organización de huirales submareales *Lessonia trabeculata*. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 261 pp.

Villouta, E., B. Santelices. 1984. Estructura de la comunidad submareal de *Lessonia* (Phaeophyta Laminariales) en Chile norte y centra. *Hist. Nat.* 57. 111-122.

WCED. 1987. Our Common Future. London: Oxford University Press.

Westermeier, R., D. Müller, I. Gómez, P. Rivera, & H. Wenzel. 1994. Population biology of *Durvillaea antarctica* and *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) on the rocky shore of southern of Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 110, 187-194.

ANEXO 1.

Familias (Fam), recolectores (rec), extracción (Kg), rendimiento materia prima (RMP), horas hombre de trabajo (h-h) y pérdida (Kg) de alga *Durvillaea antarctica* (amarilla), temporada 2002.(mariscaderos desde SUR a Norte)

Mariscadero	PUENTE DE TIERRA								
	Fam	rec	Extracc KG	RMP (*)	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	Perdida kg (**)
Trai-Trai 1	12	48	5,236.4	2,880.0	29.9	21.0	271.7	322.6	
Ancatenes	10	30	3,818.2	2,100.0	21.8	15.3	198.1	235.2	
Millanao 1	6	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Playa Ñiñehue	2	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Millanao 2	3	12	1,636.4	900.0	9.3	6.6	84.9	100.8	
Totales	33	120	10,690.9	5,880.0	61.0	42.9	554.7	658.6	249.9

** perdida de almacenamiento de un 4.25%

Mariscadero	TRANICURA								
	Fam	rec	Extracc KG	RMP	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	Perdida kg (**)
La Mina	4	12	1,309.1	720	7.4	5.2	97.3	109.9	
Bajo La Lobera	5	19	1,800.0	990	10.2	7.1	133.8	151.1	
Palol	3	9	654.5	360	3.7	2.6	48.6	54.9	
Loberia	4	15	1,309.1	720	7.4	5.2	97.3	109.9	
Piedra Alta	6	18	2,454.5	1,350	13.9	9.7	182.4	206.0	
Pirpiren	3	9	654.5	360	3.7	2.6	48.6	54.9	
Trai-Trai 2	5	8	1,636.4	900	9.3	6.5	121.6	137.3	
Totales	30	90	9,818.2	5,400.0	55.5	38.8	729.7	824.0	270

** perdida de almacenamiento de un 5%

Mariscadero	AGUSTIN HUENUPIL								
	Fam	rec	Extracc KG	RMP	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	Perdida kg (**)
playa kauahuapi 1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
kauahuapi	4	20	872.7	480.0	5.7	3.5	73.8	83.0	
la Pankorera	4	18	981.8	540.0	6.4	3.9	83.1	93.4	
La cervezera	6	27	1,472.7	810.0	9.6	5.9	124.6	140.1	
Los Tiques	3	15	490.9	270.0	3.2	2.0	41.5	46.7	
Playa Los Tiques	4	22	763.6	420.0	5.0	3.0	64.6	72.6	
El Atracon	4	23	872.7	480.0	5.7	3.5	73.8	83.0	
Playa La Mina	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Totales	25	125	5,454.5	3,000.0	35.6	21.7	461.5	518.9	126.0

** perdida de almacenamiento de un 4.20%

<i>Mariscadero</i>	COMILLA HUE								
	Fam	rec	Extracc KG	RMP (*)	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	Perdida kg (**)
Dos Cantos/Chorohue/Calbuco	5	28	2,181.8	1,200.0	12.1	8.3	109.1	129.5	
Ucha Catancura/El derrumbe	2	10	654.5	360.0	3.6	2.5	32.7	38.8	
Piedra Frentuda	2	12	436.4	240.0	2.4	1.7	21.8	25.9	
Pitincatancura	1	5	272.7	150.0	1.5	1.0	13.6	16.2	
Yenehue	1	4	327.3	180.0	1.8	1.2	16.4	19.4	
Chorohue	1	6	327.3	180.0	1.8	1.2	16.4	19.4	
OswaldoHuenupil	1	4	654.5	360.0	3.6	2.5	32.7	38.8	
Yalolcura	2	10	381.8	210.0	2.1	1.4	19.1	22.7	
Buchacallehue	4	9	1,309.1	720.0	7.3	5.0	65.5	77.7	
Pitacallehue	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Playa Maigilhue	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Vilcuntuhue	5	20	1,909.1	1,050.0	10.6	7.2	95.5	113.3	
El Lile	5	15	2,181.8	1,200.0	12.1	8.3	109.1	129.5	
Itronayeltun	4	12	2,454.5	1,350.0	13.6	9.3	122.7	145.7	
Playa Itronayeltun	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Nañvuwaca	4	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Playa Nañvuwaca	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Chimchinca	3	9	1,145.5	630.0	6.4	4.3	57.3	68.0	
Huekerihue	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
playa kaukauhuapi 2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Totales	40	156	14,236.4	7,830.0	79.1	54.0	711.8	845.0	415.0

** perdida de almacenamiento de un 5.30%

<i>Mariscadero</i>	LOS CHILCOS								
	Fam	rec	Extracc KG	RMP (*)	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	Perdida kg (**)
Playa Yecucura	1	4	681.8	375.0	4.1	2.7	39.5	46.3	
Witrareu	2	7	1,418.2	780.0	8.5	5.7	82.1	96.3	
Catancura	1	4	436.4	240.0	2.6	1.8	25.3	29.6	
Robue	2	8	1,472.7	810.0	8.8	5.9	85.3	100.0	
Piurera	1	5	463.6	255.0	2.8	1.9	26.8	31.5	
Playa Chilco	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Inalcon	4	15	3,927.3	2,160.0	23.5	15.8	227.4	266.7	
Catancura 2	2	9	1,418.2	780.0	8.5	5.7	82.1	96.3	
Totales	13	52	9,818.2	5,400.0	58.7	39.6	568.4	666.7	264.6

** perdida de almacenamiento de un 4.90%

<i>Mariscadero</i>	BAJO QUILANTAHUE								Perdida kg (**)
	Fam	rec	Extracc KG	RMP (*)	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	
Trai-Trai 3	4	30	1,309.1	720.0	7.9	5.2	85.7	98.8	
Piedra agujereada	2	7	763.6	420.0	4.6	3.1	50.0	57.6	
La Hilera	1	5	272.7	150.0	1.6	1.1	17.9	20.6	
Quilihuemu	2	10	600.0	330.0	3.6	2.4	39.3	45.3	
Piedra Loba	3	15	900.0	495.0	5.4	3.6	58.9	67.9	
Los Planchones	1	10	463.6	255.0	2.8	1.9	30.4	35.0	
La Lilería	1	4	245.5	135.0	1.5	1.0	16.1	18.5	
La Hoyonada	1	5	300.0	165.0	1.8	1.2	19.6	22.6	
Cuyunhuemu	3	12	981.8	540.0	5.9	3.9	64.3	74.1	
Playa el Pozón	1	3	360.0	198.0	2.2	1.4	23.6	27.2	
Totales	19	101	6,196.4	3,408.0	37.2	24.8	405.7	467.7	184.0

** perdida de almacenamiento de un 5.40%

<i>Mariscadero</i>	PILICO								Perdida kg (**)
	Fam	rec	Extracc KG	RMP (*)	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	
Playa Casa Piedra	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
playa Lonko Waka	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Los Liles	5	20	1,090.9	600.0	7.1	4.5	60.0	71.6	
El Poste	4	16	654.5	360.0	4.3	2.7	36.0	43.0	
Playa Pilico	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Trai-Trai 4	6	24	1,145.5	630.0	7.5	4.7	63.0	75.2	
Totales	15	60	2,890.9	1,590.0	18.9	11.9	159.0	189.9	90.6

** perdida de almacenamiento de un 5.7%

<i>Mariscadero</i>	CASA DE PIEDRA								Perdida kg (**)
	Fam	rec	Extracc KG	RMP (*)	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	
Pankorahue	3	15	1,054.5	580.0	6.1	4.1	61.1	71.3	
Piedra Vapor	3	18	1,072.7	590.0	6.2	4.2	62.1	72.5	
Playa piedra huevillo	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ruma de piedra	4	22	1,832.7	1,008.0	10.6	7.1	106.1	123.9	
Lile blanco	4	20	1,636.4	900.0	9.5	6.4	94.7	110.6	
coyipilli	5	25	3,027.3	1,665.0	17.5	11.8	175.3	204.6	
Playa coyipilli	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
rucallin	3	14	1,063.6	585.0	6.2	4.1	61.6	71.9	
playa rucallin	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
punta Casa Piedra	4	16	1,658.2	912.0	9.6	6.5	96.0	112.1	
Totales	26	130	11,345.5	6,240.0	65.8	44.2	656.8	766.8	293.3

** perdida de almacenamiento de un 4.70%

<i>Mariscadero</i>	DANQUIL								Perdida kg (**)
	Fam	rec	Extracc KG	RMP (*)	h-h extracc	h-h desemb	h-h proceso	h-h totales	
Los Boldos	3	12	981.8	540.0	6.3	4.1	67.5	77.9	
Pablo Antil	1	3	327.3	180.0	2.1	1.4	22.5	26.0	
playa Danquil	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Piedra Blanca	2	10	545.5	300.0	3.5	2.3	37.5	43.3	
Coinhue	1	4	218.2	120.0	1.4	0.9	15.0	17.3	
Luchetue	2	8	709.1	390.0	4.6	3.0	48.8	56.3	
El derrumbe	2	12	545.5	300.0	3.5	2.3	37.5	43.3	
Chanchitue	2	9	681.8	375.0	4.4	2.8	46.9	54.1	
Piedra Cuyen	2	14	872.7	480.0	5.6	3.6	60.0	69.3	
Puntilla Chaquirahue	1	3	218.2	120.0	1.4	0.9	15.0	17.3	
Piedra la Gringa	2	6	436.4	240.0	2.8	1.8	30.0	34.6	
Cuarto cura	2	4	490.9	270.0	3.2	2.1	33.8	39.0	
Baja Chayo	2	6	381.8	210.0	2.5	1.6	26.3	30.3	
Piti Playa	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Rumón de Piedra	1	3	218.2	120.0	1.4	0.9	15.0	17.3	
Totales	23	94	6,627.3	3,645.0	42.6	27.7	455.6	525.9	207.8

*el rendimiento es de un 55% del peso de alga extraída (se pierde 40% por evaporación de agua, 5% por residuos de proceso)

** pérdida de almacenamiento de un 5.7%

ANEXO 2.

Familias (Fam), recolectores (rec), extracción (Kg), horas hombre de trabajo (h-h) y pérdida (Kg) de alga *Durvillaea antarctica* (negra), temporada 2002. ("mariscaderos" desde SUR a Norte)

<i>Mariscadero</i>	PUENTE DE TIERRA						
	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
Trai-Trai 1	12	48	5,120.0	29.2	20.6	49.8	
Ancatenes	10	30	4,900.0	27.9	19.7	47.6	
Millanao 1	6	24	5,100.0	29.1	20.5	49.6	
Playa Ñiñehue	2	6	300.0	1.7	1.2	2.9	
Millanao 2	3	12	100.0	0.6	0.4	1.0	
Totales	33	120	15,520.0	88.5	62.3	150.8	1,420.1

* pérdida de un 9.15% del volumen extraído, debido a factores climáticos

<i>Mariscadero</i>	TRANICURA						
	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
La Mina	4	12	3,400.0	19.2	13.4	32.7	
Bajo La Lobera	5	19	3,900.0	22.1	15.4	37.5	
Palol	3	9	2,500.0	14.1	9.9	24.0	
Lobería	4	15	3,500.0	19.8	13.8	33.6	
Piedra Alta	6	18	3,900.0	22.1	15.4	37.5	
Pirpiren	3	9	2,300.0	13.0	9.1	22.1	
Trai-Trai 2	5	8	4,500.0	25.5	17.8	43.2	
Totales	30	90	24,000.0	135.7	94.8	230.5	2,628.0

* pérdida de un 10.95% del volumen extraído, debido a factores climáticos

<i>Mariscadero</i>	AGUSTIN HUENUPIL						
	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
playa kaukahuapi 1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
kaukahuapi	4	20	2,750.0	17.9	11.0	28.9	
la Pankorera	4	18	2,200.0	14.4	8.8	23.1	
La cervezera	6	27	3,250.0	21.2	12.9	34.1	
Los Tiques	3	15	1,300.0	8.5	5.2	13.7	
Playa Los Tiques	4	22	2,700.0	17.6	10.8	28.4	
El Atracon	4	23	2,800.0	18.3	11.2	29.4	
Playa La Mina	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Totales	25	125	15,000.0	97.8	59.8	157.6	1,443.0

* pérdida de un 9.62% del volumen extraído, debido a factores climáticos

Mariscadero	COMILLAHUE						
	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
Dos Cantos/Chorohue/Calbuco/Liles	5	28	3,100.0	17.2	11.8	29.0	
Ucha Catancura/El derrumbe	2	10	1,000.0	5.6	3.8	9.4	
Piedra Frentuda	2	12	1,300.0	7.2	4.9	12.2	
Pitincatancura	1	5	600.0	3.3	2.3	5.6	
Yenehue	1	4	700.0	3.9	2.7	6.5	
Chorohue	1	6	740.0	4.1	2.8	6.9	
OswaldoHuenupil	1	4	1,350.0	7.5	5.1	12.6	
Yalocura	2	10	700.0	3.9	2.7	6.5	
Buchacallehue	4	9	1,500.0	8.3	5.7	14.0	
Pitacallehue	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Playa Maigilhue	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Vilcuntuhue	5	20	3,600.0	20.0	13.7	33.7	
El Lile	5	15	3,488.0	19.4	13.2	32.6	
Itronayeltun	4	12	2,650.0	14.7	10.1	24.8	
Playa Itronayeltun	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Nañuwaca	4	12	2,000.0	11.1	7.6	18.7	
Playa Nañuwaca	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Chimchinca	3	9	2,000.0	11.1	7.6	18.7	
Huekerihue	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
playa kaukauhuapi 2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Totales	40	156	24,728.0	137.4	93.9	231.3	2,861.0

* pérdida de un 11.57% del volumen extraído, debido a factores climáticos

Mariscadero	LOS CHILCOS						
	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
Playa Yecucura	1	4	1,200.0	7.2	4.8	12.0	
Witrareu	2	7	2,000.0	12.0	8.1	20.0	
Catancura	1	4	1,500.0	9.0	6.0	15.0	
Robue	2	8	3,200.0	19.1	12.9	32.0	
Piurera	1	5	907.0	5.4	3.7	9.1	
Playa Chilco	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Inalcon	4	15	4,800.0	28.7	19.4	48.1	
Catancura 2	2	9	3,500.0	20.9	14.1	35.0	
Totales	13	52	17,107.0	102.3	69.0	171.3	1,881.8

* pérdida de un 11.0% del volumen extraído, debido a factores climáticos

BAJO QUILANTAHUE							
<i>Mariscadero</i>	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
Trai-Trai 3	4	30	1,300.0	7.8	5.2	13.0	
Piedra agujereada	2	7	1,500.0	9.0	6.0	15.0	
La Hilera	1	5	550.0	3.3	2.2	5.5	
Quilhuemu	2	10	1,750.0	10.5	7.0	17.5	
Piedra Loba	3	15	1,600.0	9.6	6.4	16.0	
Los Planchones	1	10	800.0	4.8	3.2	8.0	
La Lilería	1	4	400.0	2.4	1.6	4.0	
La Hoyonada	1	5	900.0	5.4	3.6	9.0	
Cuyunhuemu	3	12	1,400.0	8.4	5.6	14.0	
Playa el Pozón	1	3	220.0	1.3	0.9	2.2	
Totales	19	101	10,420.0	62.6	41.6	104.2	995.1

* pérdida de un 9.55% del volumen extraído, debido a factores climáticos

PILICO							
<i>Mariscadero</i>	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
Playa Casa Piedra	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
playa Lonko Waka	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Los Liles	5	20	4,000.0	26.2	16.5	42.7	
El Poste	4	16	2,800.0	18.3	11.6	29.9	
Playa Pilico	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Trai-Trai 4	6	24	4,200.0	27.5	17.4	44.8	
Totales	15	60	11,000.0	72.0	45.5	117.4	968.0

* pérdida de un 8.8% del volumen extraído, debido a factores climáticos

CASA DE PIEDRA							
<i>Mariscadero</i>	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
Pankorahue	3	15	805.0	4.7	3.1	7.8	
Piedra Vapor	3	18	800.0	4.6	3.1	7.8	
Playa piedra huevillo	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ruma de piedra	4	22	1,400.0	8.1	5.5	13.6	
Lile blanco	4	20	900.0	5.2	3.5	8.7	
coyipilli	5	25	1,900.0	11.0	7.4	18.4	
Playa coyipilli	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
rucallin	3	14	784.0	4.5	3.1	7.6	
playa rucallin	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
punta Casa Piedra	4	16	900.0	5.2	3.5	8.7	
Totales	26	130	7,489.0	43.4	29.2	72.6	639.6

* pérdida de un 8.54% del volumen extraído, debido a factores climáticos

<i>Mariscadero</i>	DANQUIL						
	Fam	rec	extracción (Kg)	h-h extracción	h-h desembarque	h-h totales	Perdida (kg) (*)
Los Boldos	3	12	2,400.0	15.4	10.0	25.4	
Pablo Antil	1	3	700.0	4.5	2.9	7.4	
playa Danquil	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Piedra Blanca	2	10	500.0	3.2	2.1	5.3	
Coinhue	1	4	200.0	1.3	0.8	2.1	
Luchetue	2	8	1,500.0	9.6	6.3	15.9	
El derrumbe	2	12	1,600.0	10.3	6.7	17.0	
Chanchitue	2	9	1,300.0	8.3	5.4	13.8	
Piedra Cuyen	2	14	2,000.0	12.8	8.4	21.2	
Puntilla Chaquirahue	1	3	500.0	3.2	2.1	5.3	
Piedra la Gringa	2	6	700.0	4.5	2.9	7.4	
Cuarto cura	2	4	850.0	5.5	3.6	9.0	
Baja Chayo	2	6	1,200.0	7.7	5.0	12.7	
Piti Playa	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Rumón de Piedra	1	3	300.0	1.9	1.3	3.2	
Totales	23	94	13,750.0	88.3	57.4	145.7	1,485.0

* pérdida de un 10.8% del volumen extraído, debido a factores climáticos