



UNIVERSIDAD DE MAGALLANES  
INSTITUTO DE LA PATAGONIA



INFORME FINAL PROYECTO

CAPACITACION PESCADORES ARTESANALES  
Y HORTICULTORES EN PORVENIR

SEGUNDA ETAPA SEPTIEMBRE 87 - AGOSTO 88

REQUIRENTE : SERPLAC XII REGION

FINANCIAMIENTO : FONDO NACIONAL DE  
DESARROLLO REGIONAL

PROYECTO UMAG

INF. INST. PAT. N° 46



Agosto 1988

INSTITUTO DE LA PATAGONIA  
UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

CAPACITACION DE PESCADORES ARTESANALES Y HORTICULTORES EN PORVENIR

Informe Final Segunda Etapa : Septiembre 1987 - Agosto 1988

Requirente

SECRETARIA REGIONAL DE PLANIFICACION Y COORDINACION, XIIª REGION

Financiante

FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL

Editado Por

Sergio G. Andrade B., Coordinador General Proyecto

Preparado Por

- A) Antecedentes Generales Sergio G. Andrade B., Ocean. y Biól. Marino
- B) Area Pesquera : Sergio G. Andrade B., Oceanógrafo Y Biólogo Marino  
Valeria S. Scabini V., Ingeniero (E) Acuicultor  
Humberto R. Bertin C-M., Biólogo Marino  
Bessie Cormack A., Técnico en Pesca (E)  
Sergio Calderón M., Asistente Maricultor y Pesquero
- C) Area Hortícola : Fernando Baeriswyl R., Ingeniero Agrónomo  
Eliana Pinto B., Asistente Hortícola
- D) Modelo de Desarrollo: Sergio G. Andrade B., Oceanógrafo y Biólogo Marino  
Marlene M. España M., Contador Público y Auditor, M.B.A  
Fernando Baeriswyl R., Ingeniero Agrónomo

AGOSTO DE 1988

## PREFACIO

El presente estudio deberá citarse de la siguiente manera :

Universidad de Magallanes, 1988. Capacitación de Pescadores y Horticultores en la comuna de Porvenir. Informe Final 2ª Etapa (Septiembre 87 - Agosto 88), preparado por el Instituto de la Patagonia (# 46) para la Secretaría Regional de Planificación y Coordinación, XIIª Región (Editor. Andrade B. Sergio). 146 págs.

El informe incluye todas las acciones de organización, planificación, cooperación, capacitación pesquera y hortícola, actividades productivas y apoyo de desarrollo para la comunidad de Porvenir. En él se exponen aspectos generales y específicos de cada subsector, así como sus alternativas de desarrollo.

Debido a que los resultados que aquí se exponen son el producto de numerosos aportes de variadas instituciones y personas, no podemos desconocer la valiosa cooperación de éstas y es así que se desea manifestar los más sinceros agradecimientos a: La Secretaría Regional de Planificación y Coordinación de la XIIª Región, La Ilustre Municipalidad de Porvenir, la Escuela Básica F-39, el Liceo C-7, los sectores pesqueros y hortícola artesanal y privado, y numerosos funcionarios académicos y administrativos de la Universidad de Magallanes.

Un especial y merecido agradecimiento corresponde a los integrantes del equipo de trabajo cuasi-multidisciplinario que por su abnegada y desinteresada labor, así como la visión futurista del Desarrollo de Tierra del Fuego, ha hecho que todos sus participantes hayan llevado este compromiso profesional a un nivel personal, reafirmando expectativas

## PREFACIO

El presente informe es el resultado de la segunda etapa del proyecto "Capacitación de Pescadores Artesanales y Horticultores en Porvenir" (Septiembre 1987 - Agosto 1988). El estudio requerido por la Secretaría Regional de Planificación y Coordinación, fue financiado por el Gobierno Regional (XIIª Región de Magallanes y Antártica Chilena) a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional.

El informe incluye todas las acciones de organización, planificación, operación, capacitación pesquera y hortícola, actividades productivas y modelo de desarrollo para la comunidad de Porvenir. En él se exponen aspectos generales y específicos de cada subsector, así como sus alternativas de desarrollo.

Debido a que los resultados que aquí se exponen son el producto de numerosos aportes de variadas instituciones y personas, no podemos desconocer la valiosa cooperación de éstas y es así que se desea manifestar los más sinceros agradecimientos a: La Secretaría Regional de Planificación y Coordinación de la XIIª Región, La Ilustre Municipalidad de Porvenir, la Escuela Básica F-39, el Liceo C-7, los sectores pesqueros y hortícola artesanal y privado, y numeros funcionarios académicos y administrativos de la Universidad de Magallanes.

Un especial y merecido agradecimiento corresponde a los integrantes del equipo de trabajo cuasi-multidisciplinario que por su abnegada y desinteresada labor, así como la visión futurista del Desarrollo de Tierra del Fuego, ha hecho que todos sus participantes hayan llevado este compromiso profesional a un nivel personal, me refiero especialmente a

las siguientes personas :

- Valeria Scabini (asesor en maricultura),
- Humberto Bertin (asesor en maricultura),
- Bessie Cormack (asesor en técnicas de pesca),
- Eliana Pinto (asesor de terreno),
- Sergio Calderón (asesor de terreno),
- Mónica Barría (asesor administrativo),
- Marlene España (asesor en desarrollo),
- Fernando Baeriswyl (asesor en desarrollo), y todas aquellas personas que indirectamente en forma permanente o esporádica han hecho posible la realización de este estudio. Es tan fuerte el profesionalismo con que estos profesionales han enfrentado este trabajo que desearía dedicar este informe no solo al pueblo de Porvenir, sino que también a este humilde equipo de trabajo.

SERGIO G. ANDRADE B.  
DIRECTOR DEL PROYECTO

## INDICE GENERAL

	Pág.
Prefacio .....	i
Resumen .....	1
Antecedentes Generales .....	4
Introducción .....	4
Cumplimiento de los objetivos generales .....	6
Cumplimiento de los objetivos específicos .....	8
Desarrollo del Sector Pesquero .....	11
Desarrollo del Sector Hortícola .....	12
Modelo de Desarrollo Integral .....	13
Sector Pesquero .....	14
Infraestructura de apoyo .....	14
Programa de capacitación directa e indirecta .....	17
Actividades Productivas .....	24
- Selección de sitios para maricultura .....	25
- Selección de especies a cultivar .....	30
- Evaluación de cultivo de ostras .....	31
- Evaluación de cultivo de algas .....	41
Sector Hortícola .....	44
Infraestructura de apoyo .....	44
Programa de capacitación directa e indirecta .....	45
Actividades productivas .....	48
- Resultados de cultivos en invernaderos .....	49
- Resultados de cultivos a la intemperie .....	56
- Información Metereológica y edafológica .....	62
- Cooperación Técnica Empresarial .....	65
- Apoyo a huerteros y parceleros .....	66
- Proyecto de huerto modelo .....	70

Modelo de Desarrollo .....	72
Sector Arraigamiento Educacional y Cultural .....	73
Apoyo a Educación Básica .....	74
Apoyo a Enseñanza Media .....	74
Proyecto de Escuela Técnica Marina .....	76
Programas de Difusión y Extensión .....	85
Sector Arraigamiento Económico .....	87
Apoyo a la Comercialización .....	89
Modelo Cultivos masivos organismos marinos .....	91
Programa de Desarrollo Hortícola .....	106
Conclusiones Generales .....	112
Sector Pesquero .....	112
Sector Hortícola .....	114
Modelo de Desarrollo .....	116
Recomendaciones Generales .....	117
Sector Pesquero .....	117
Sector Hortícola .....	118
Modelo de Desarrollo .....	119
Referencias .....	120
Anexo 1 : Cultivo de <u>Gracilaria verrucosa</u> (pelillo) .....	124
Anexo 2 : Cultivo de <u>Ahnfeltia plicata</u> (anfelta) .....	140

## INDICE DE FIGURAS

Figura N°	Descripción	Pág.
1	Bahía de Porvenir .....	26
2	Temperatura diaria del agua de la Bahía de Porvenir .....	28
3	Transparencia diaria del agua de la Bahía de Porvenir ..	28
4	Sistema de cultivo de fondo para ostras .....	33
5	Sistema de cultivo suspendido para ostras .....	35
6	Temperatura diaria interperie ciudad de Porvenir .....	63
7	Temperatura diaria invernadero en Porvenir .....	63
8	Vista superior balsa de mitílidos .....	94
9	Vista lateral balsa de mitílidos .....	95
10	Diagrama de operación siembra de pelillo .....	128
11	Cultivo de fondo de pelillo .....	131
12	Crecimiento en longitud de pelillo .....	135
13	Tasa de crecimiento de pelillo .....	136

## INDICE DE TABLAS

Figura Nº	Descripción	Pág.
1	Programa de Estudios Escuela de Maricultura y pesca .....	79
2	Flujo de caja de Escuela de Maricultura y pesca .....	81
3	Costos de balsa de mitílidos .....	96
4	Costo de operación anual de balsa de mitílidos .....	99
5	Cronograma de operación de una balsa de mitílidos .....	103
6	Crecimiento en longitud de pelillo .....	133

## R E S U M E N

La segunda etapa del proyecto "Capacitación de Pescadores Artesanales y Horticultores en Porvenir", corresponde al período entre Julio de 1987 y Agosto de 1988, fue enfocada en forma múltiple e interdisciplinaria para experimentar las modalidades de arraigamiento cultural y económico identificadas durante el primer año de ejecución. Durante esta fase se planificaron, organizaron, coordinaron y ejecutaron diversos subproyectos con el propósito de alterar positivamente los ritmos de desarrollo de los sectores pesqueros y hortícola de la comuna de Porvenir.

En el sector pesquero específico, se implementó la infraestructura en tierra y agua necesaria para otorgar al programa una solidez visual ante la comunidad y para evaluar experimentalmente las alternativas de desarrollo económico. En capacitación, se utilizó metodología directa a través de cursos formales, e indirecta por medio de asistencia personalizada a empresarios pesqueros y pescadores artesanales; la enseñanza técnica estuvo enfocada a la fuerza laboral joven (15-25 años). Las actividades productivas identificadas durante el año fueron experimentalmente evaluadas: se realizó una selección de sitios para maricultura en la Bahía de Porvenir, determinando la existencia de áreas aptas para cultivo de fondo y suspendido; la especies a cultivar fueron también seleccionadas y se concluyó que pelillo, ostras y choro maltón, constituyen alternativas de tipo empresarial para el subsector artesanal. Las evaluaciones preliminares de cultivo de ostra chilena indican la factibilidad real de engorde en cultivo de fondo intensivo y rotatorio; en tanto que para el cultivo de pelillo, los resultados sugieren la factibilidad de crecimiento en sistemas de cultivo de fondo.

En el sector hortícola específico, se mejoró la infraestructura instalada de manera de mostrar operaciones completas de explotación comercial y de autoabastecimiento. En capacitación, se utilizó metodología directa a través de cursos formales, e indirecta por medio de asistencia personalizada a huerteros y parceleros, la capacitación formal estuvo también enfocada a la fuerza laboral joven. Las actividades productivas de este sector incluyeron ensayos demostrativos con variedades hortícolas en invernaderos y a la intemperie, así como la caracterización física de algunos parámetros meteorológicos y edafológicos de interés para los cultivos, ambas evaluaciones sugieren la factibilidad de cultivar especies con ciertas ventajas comparativas económicas y biológicas para la comuna de Porvenir. La asistencia personalizada a empresarios, parceleros y huerteros se materializó con la explotación intensiva del ruibarbo y también se concluyó la factibilidad real de cultivo de repollos de invierno, ajos y frutillas. Para el modelo de autoabastecimiento hortícola, se diseñaron huertos familiares modelos.

El modelo de desarrollo planteado incluye acciones tendientes al arraigamiento cultural y económico. En lo cultural se inició la innovación curricular a la enseñanza básica y se diseñó un programa extracurricular en el sector pesquero para la enseñanza media.

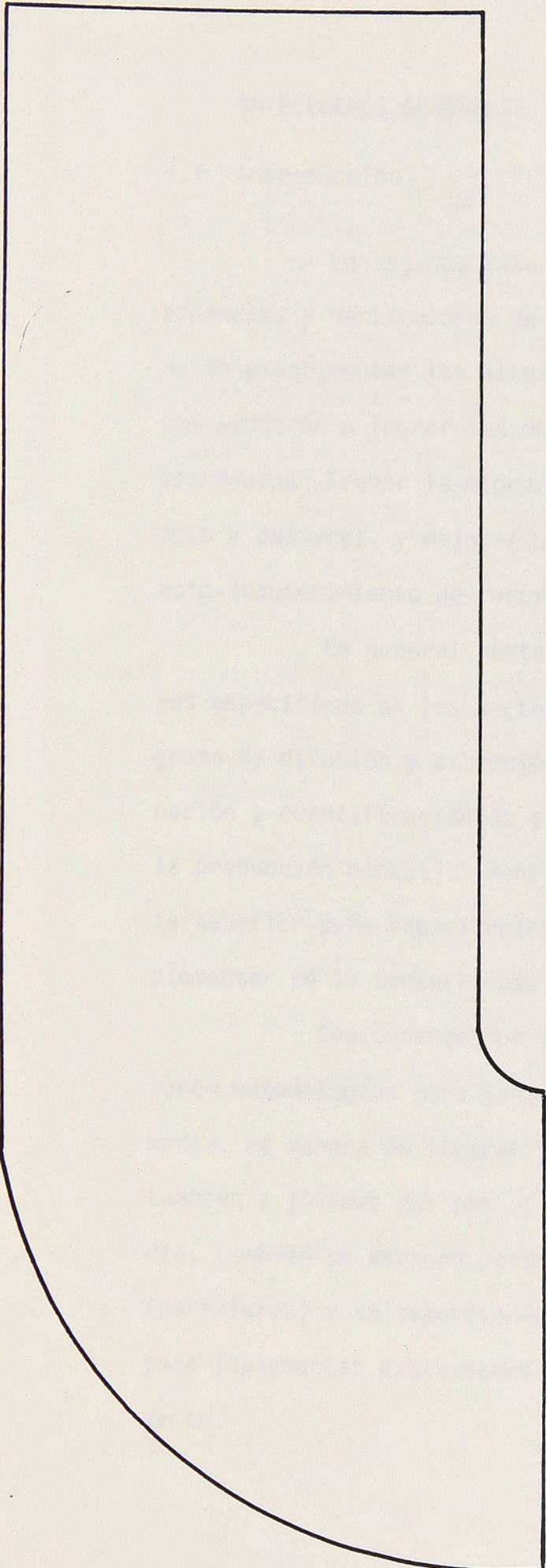
Producto de los dos años de experiencia con el programa de capacitación y dada la carencia de planes de educación técnica superior, se propone además la creación de una escuela técnica de maricultura y pesca para la juventud porvenireña.

Para el impacto cultural a la comunidad se mantuvieron en forma periódica programas de difusión y extensión.

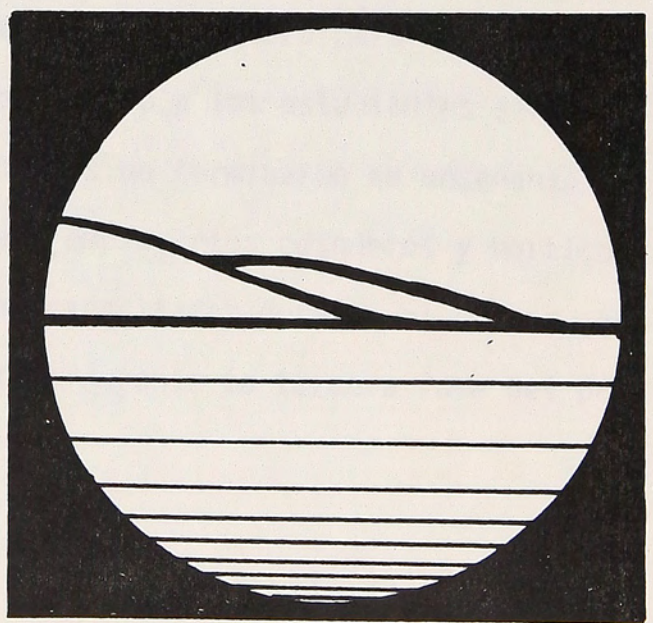
El modelo de arraigamiento económico incluyó el apoyo a la comercialización a través de un incremento en el flujo de información de mercado; en tanto que para el desarrollo del sector pesquero se propone un modelo para el cultivo masivo de bivalvos (choro maltón); mientras que para el desarrollo del sector hortícola se propone un modelo de explotación masivo para producción destinada al autoabastecimiento y distribución comercial.

ANTECEDENTES  
GENERALES





**ANTECEDENTES  
GENERALES**



## 1. ANTECEDENES GENERALES

### 1.1. Introducción

La segunda fase del proyecto "Capacitación de Pescadores Artesanales y Horticultores de Porvenir", ha estado fundamentalmente centrada en experimentar las alternativas identificadas durante un primer año que ayudarán a lograr los objetivos generales de desarrollo inicialmente planteados: Frenar la migración laboral mediante el arraigamiento económico y cultural, y mejorar la calidad de vida de la comunidad a través del auto-abastecimiento de recursos hortícolas y pesqueros.

En general, esta etapa del proyecto consistió en realizar ensayos específicos en los sectores educación (enseñanza básica, media y programa de difusión y extensión) y pesquero y hortícola productivo (identificación y cuantificación de actividades tendientes a aumentar y diversificar la producción actual). Mención aparte merece la planificación de una escuela superior para capacitación en maricultura y pesca que se tratará de implementar en la tercera fase.

Concordante con lo anterior, en el plano capacitación se diseñaron metodologías para innovación curricular pesquera para la enseñanza media, de manera de ofrecer programas no sólo a los estudiantes sino que también a jóvenes que por diversas razones no terminaron su enseñanza media, también se asesoró personalmente a empresarios pesqueros y hortícolas (parceleros) y se seleccionan personas capacitadas durante el primer año para implementar actividades productivas durante la tercera fase del proyecto.

En cuanto a la infraestructura física, y servicios, la Ilustre Municipalidad de Porvenir proporcionó la ayuda requerida en lo que respecta espacio de oficina, comunicaciones, transporte y apoyo administrativo; por su parte la Universidad de Magallanes estimó conveniente consolidar a futuro estos esfuerzos de manera de proyectar el desarrollo no sólo a Tierra del Fuego sino que a toda la Región a través de la creación de una estación experimental con base en Porvenir.

Respecto a la respuesta por parte de la comunidad, esta fue mayor que en la primera fase, y se estima que una vez implementados los sistemas productivos durante el tercer año de ejecución se generará un efecto multiplicador inmediato.

Debido a la gran diversidad de las actividades realizadas, el presente informe se presenta en cuatro capítulos : 1º Antecedentes Generales, en donde se informa el grado de cumplimiento de los objetivos específicos y generales; 2º Sector Pesquero, se incluye aquí la infraestructura de apoyo, los programas de capacitación y las actividades productivas; 3º Sector Hortícola, en donde también se informa la infraestructura de apoyo, los programas de capacitación y las actividades productivas; 4º Modelo de Desarrollo, en donde se plantean las alternativas de arraigo educacional y cultural y las de arraigo económico. Por último se entregan conclusiones y recomendaciones generales para esta segunda fase de proyecto.

## 1.2. Cumplimiento de los objetivos generales

### 1.2.1 Experimentar modalidades tradicionales y no tradicionales en la Capacitación de Pescadores Artesanales y Horticultores.

Con respecto a las modalidades tradicionales, se realizaron cursos de capacitación formal orientados a la fuerza laboral joven (15-25 años), y enfocados esencialmente a la innovación tecnológica de los sectores Pesquero Hortícola.

En cuanto a las actividades de capacitación no tradicionales, estas se materializaron mediante asesorías personalizadas a pescadores artesanales, pequeños empresarios y parceleros.

### 1.2.2 Evitar las migraciones laborales a través de la creación de auto-empleo.

En estas etapas se experimentaron las distintas alternativas de desarrollo productivo para los sectores pesqueros (maricultura de algas y ostras) y hortícola (cultivos en invernaderos y en la intemperie).

Como consecuencia de lo anterior, se desarrollaron modelos de desarrollo económico productivo (Cultivo de mitílidos en balsas y Unidades de cultivo hortícola) que serán implementados en la tercera etapa. Todos estos modelos conducen a la generación de nuevas alternativas de empleo para la comunidad de Porvenir.

### 1.2.3 Aplicar metodologías de educación al consumidor, orientadas a promover el consumo de los productos pesqueros y agrícolas en la población de Porvenir.

Con el propósito de mejorar la dieta alimenticia desequilibrada

da, que fue detectada en la primera fase del proyecto, se realizaron dos acciones centradas en el aumento de la información de las ventajas de ingerir productos pesqueros y hortícolas (programas radiales y en torno a la adquisición de estos productos a un precio justo (informativo de precios). De estas dos alternativas la información radial tuvo un mejor éxito que la visual.

#### 1.2.4 Detectar posibles mercados externos e internos de la producción generada de las acciones del proyecto.

El ámbito producto-mercado ha sido determinado en base a los recursos que presentan en Porvenir, es así que en el sector pesquero se ha identificado como mercado potencial para la ostra y choro maltón las diferentes ciudades de la región, en tanto que para el alga pelillo se contempla su comercialización en una planta de agar de la Xª Región. En el sector hortícola, se ha identificado el ruibarbo, repollo de invierno, ajo y frutillas como recurso de alta rentabilidad y productividad factibles de cubrir la demanda regional de hortalizas y frutales menores.

#### 1.2.5 Intercambiar experiencias con otros países que tengan en ejecución similares proyectos.

Para este objetivo, se consultó la base de datos de CEPAL, OEA, UNESCO y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en lo que respecta a programas de desarrollo rural en América Latina. En este sentido la mayoría de los proyectos en realización, corresponden a desarrollo rural en zonas cercanas a los Centros Urbanos y/o a aspectos específicos de algunos sectores determinados, que no son coincidentes con la realidad de Porvenir, sin embargo se rescataron los principios fundamentales de la

dinámica de desarrollo de zonas aisladas.

### 1.3. Cumplimiento de los objetivos específicos

1.3.1 Diseñar, aplicar y coordinar programas de capacitación, con el fin de favorecer el desarrollo de la pesca y del agro, incorporando tecnologías innovativas a través de programas pilotos.

En pro del desarrollo productivo de la pesca y del agro, se siguieron desarrollando los programas de capacitación directa orientados a formar jóvenes en áreas más tecnificadas que las actualmente en uso. Estos programas formales de estudio fueron implementados en el Liceo C-7, de manera de interesar a los alumnos que actualmente cursan sus últimos años de enseñanza media y aquellos que por diversas razones no siguieron sus estudios secundarios.

En cuanto al desarrollo de programas pilotos, esto serán implementados durante la tercera fase a través del funcionamiento de una escuela de Maricultura y Pesca Artesanal.

1.3.2 Formular monitores que propicien la difusión de nuevas formas educativas y los materiales de apoyo destinados a la capacitación.

Respecto a la preparación de monitores, se ha otorgado instrucción directa y personalizada a dos personas que mantienen el vínculo directo y permanente con la comunidad de Porvenir, éstos están a cargo de un profesional con residencia permanente en Porvenir.

El material de apoyo didáctico que se diseñó durante la primera etapa fue mejorado en base a la experiencia práctica durante esta segunda etapa y es así que en la tercera etapa se editarán en forma masiva y de acuerdo a las normas establecidas para educación semi-continua.

1.3.3 Diseñar y aplicar programas experimentales de educación al consumidor, en base a productos hidrobiológicos y agrícolas.

En el logro de este objetivo se utilizó una metodología dirigida a atraer la atención de la comunidad de Porvenir más que a los participantes directos del Programa, en este sentido se experimentó con información visual y auditiva, teniendo esta última un mayor grado de aceptación.

1.3.4 Coordinar la acción del proyecto con las organizaciones comunales e institucionales públicas y privadas vinculadas a los Sectores pesca, agricultura y educación.

El desarrollo del proyecto ha contemplado la interconsulta permanente con las autoridades regionales, provinciales y comunales, así como también ha considerado la opinión de los empresarios pesqueros y hortícolas, los directores y profesores de la escuela F-39 y Liceo C-7, así como de personas vinculadas y/o interesados en el desarrollo integral de Porvenir.

1.3.5 Asesorar a los pescadores artesanales y horticultores para que constituyan cooperativas o agrupaciones gremiales que les permitan un mayor poder de gestión administrativa y de comercialización de sus productos.

Durante la primera fase del proyecto se intentó agrupar a pescadores y horticultores en torno a cooperativas y/o otro tipo de organizaciones sin obtener resultados positivos.

En esta segunda etapa se obvió esta acción debido al marco lógico de generación de este tipo de asociaciones, que involucra necesariamente el disponer de resultados productivos concretos que conduzcan a una

agrupación sin necesidad de otro incentivo.

Para la tercera fase, se tiene considerada la formación de una asociación de maricultores para cultivo intensivo de choro maltón en balsas y una comunidad agrícola para el cultivo masivo de especies con perspectivas económicas y productivas.

#### 1.4 Desarrollo del Sector Pesquero

El enfoque utilizado para tratar de lograr un desarrollo armónico del sector pesquero, ha consistido por una parte, en otorgar capacitación técnica y administrativa al espectro de edades entre 5 y 25 años de manera de asegurar un nivel tecnológico-cultural adecuado para enfrentar el cambio tecnológico asociado a la implementación de actividades pesqueras productivas mas que extractivas. Para centralizar todo el flujo de información en Porvenir, se ha instalado una oficina pesquera permanente en instalaciones de propiedad de la Municipalidad de Porvenir con material de apoyo logístico (herramientas y bibliografía) que está disponible en forma pública para la comunidad.

Los programas de capacitación directa han incluido cursos teóricos formales que han sido realizados por varios profesionales de la UMAG en las instalaciones del Liceo C-7. Los cursos se han dosificado en el tiempo de manera de optimizar y maximizar la permanencia de estos profesionales en la comuna.

El apoyo a las actividades productivas han incluido la identificación de sitios para planteles de cultivo en las cercanías de Porvenir, la selección de especies de cultivo, y la evaluación de dos recursos : ostra chilena y pelillo.

Las acciones anteriores se enmarcan en un modelo interactivo de producción, de manera de disponer de los recurso humanos, biológicos y físicos adecuados para el desarrollo de actividades de maricultura.

### 1.5 Desarrollo del Sector Hortícola

El enfoque utilizado para tratar de lograr el desarrollo integral del sector hortícola ha estado centrado en actividades de capacitación formal a la comunidad y focalizado en los estudiantes de enseñanza media que están incorporados al programa silvoagropecuario que mantiene dicho plantel educacional. Las actividades hortícolas de producción se realizarán en el invernadero que el proyecto mantiene en el Liceo C-7 y el terreno de cultivo a la intemperie frente a la plaza de armas de Porvenir.

Los programas de capacitación directa han incluido cursos teóricos formales que han sido realizados por profesionales de la UMAG en las instalaciones del Liceo C-7. Los cursos se han dosificado en el tiempo de manera de optimizar y maximizar la permanencia de los expertos en la comuna.

El apoyo a las actividades productivas han incluido ensayos de cultivos en invernaderos e intemperie, adquisición de información meteorológica y edafológica para cultivos, la cooperación técnica empresarial de industrialización de productos hortícolas y la modelación de un huerto modelo para el autoabastecimiento familiar de hortalizas.

## 1.6 Modelo de Desarrollo Integral

El modelo de desarrollo en base a los sectores pesqueros y hortícola, considera tanto el cambio cultural y el arraigamiento económico para de esta manera tratar de causar un arraigamiento integral de la población.

El modelo de arraigamiento cultural incluye la innovación curricular a la enseñanza básica, la creación de un programa extraprogramático pesquero para los estudiantes y extensión, y la creación de una escuela técnica marina para así otorgar una posibilidad de estudios superiores a la comunidad de Porvenir.

El modelo de arraigamiento económico incluye las acciones tendientes a mejorar la comercialización de los productos, el diseño de una unidad modelo para la producción masiva de choro maltón en la bahía de Porvenir, y un modelo de producción hortícola de manera de producir los vegetales requeridos por la comunidad.

## 2.- Sector Pesquero

En este capítulo se describe el desarrollo del sector pesquero inicialmente, promoviendo la enseñanza básica y actividades productivas, de manera que se facilite la implementación de actividades y la que sustentan el sector.

Se debe considerar que se cumplirá la acción de fomento indirecta y las actividades que tengan resultados directos de cultivo en la abita de la ostra chilena y cultivo.

Se cree que la que sustentan el sector pesquero en esta región y productivo.

### 2.1. Infraestructura de apoyo

Se describe la infraestructura de apoyo (agua y tierra) que se ha desarrollado en la zona, con el fin de controlar el sector pesquero y la actividad y sector.

## SECTOR PESQUERO



## 2.- Sector Pesquero

En este capítulo, se describirán todas las acciones relativas al desarrollo del sector pesquero. Cabe mencionar que el marco de capacitación inicialmente propuesto para el subsector artesanal fue ampliado a la enseñanza básica y media y también a la identificación de actividades productivas, de manera que la instrucción de tipo técnica sea utilizada en la implementación de planteles de cultivo intensivo ya que esta alternativa es la que justamente alterará el ritmo de desarrollo de este sector.

Se darán detalles de la infraestructura física que actualmente complementa la acción de capacitación, el programa de capacitación directa e indirecta y las actividades de tipo productivo. En estas últimas se entregan resultados acerca de la identificación y caracterización de sitios de cultivo en la bahía de Porvenir, la evaluación de cultivo de fondo de la ostra chilena y cultivo de fondo de algas rojas (pelillo y anfeltia).

Se cree que la combinación de todas estas actividades son las que justamente sentarán las bases para una introducción sistemática de la maricultura en esta Región y así cambiar el concepto extractivo por el productivo.

### 2.1. Infraestructura de apoyo

Se describirá a continuación toda la infraestructura física (en agua y tierra) que se ha implementado en esta segunda etapa, y que de alguna manera contempla el esfuerzo humano por capacitar en técnicas modernas de maricultura y pesca.

### 2.1.1 Infraestructura en tierra

Este año en el mes de marzo fueron entregados en comodato , 2.978 m<sup>2</sup> de terreno por parte del municipio a la Universidad de Magallanes de los cuales, en los 84 m<sup>2</sup> funciona la oficina del proyecto. Esta se ubica en la calle Señoret N° 789. La nueva oficina del proyecto, ha permitido servir tanto a la comunidad como al sector pesquero para que disponga de información técnica de transformación, pesca , navegación, maricultura, legislación (pesquera y de salud), comercialización (precios) y capacitación. Esta es atendida por dos asistentes pesqueros y un biólogo marino. Además, de contar con la excelente ubicación con respecto al acceso de los habitantes, ofrece la ventaja que se encuentra anexa a la costa, con buena disponibilidad de agua mar para realizar ensayos experimentales. Incluso se encuentra al lado de antiguas bases de propiedad municipal, que serán utilizadas como viveros en tierra para cultivos marinos (erizo y ostión entre otros). Anexa a la oficina se cuenta con una bodega de 25 m<sup>2</sup> que también fue entregada en comodato por el Municipio.

Se cuenta además, con los siguientes elementos de apoyo logístico; una embarcación de aluminio de cinco metros de eslora destinada para los controles y revisión de los sistemas de cultivo, equipo e instrumentos de terreno (una botella Van Dorn para toma de muestras de agua, un termosalinómetro para determinación de salinidad y temperatura del agua in-situ, disco secchi para determinar la transparencia del agua, y además un termómetro de máx.-mín. instalado en el muelle local que permite tomar los datos de temperatura del agua superficial diariamente).

### 2.1.2 Infraestructura en el agua

En la bahía de Porvenir se diseñaron, construyeron e instalaron dos sistemas para crecimiento suspendido y bandejas de fondo para el cultivo de ostras chilenas.

El primer sistema se encuentra ubicado frente a la ex-fábrica de Cal (Ver fig.1, pág.26). Para el estudio de factibilidad de cultivos de esta especie se cuenta con sets de bandejas de madera de 0,5 x 0,5 m. cubiertas con mallas metálicas en la parte superior e inferior, además de redes tipo "pearl" y "linterna" destinada al crecimiento de juveniles de ostras. Todos estos sistemas incluyen elementos de flotabilidad de tipo "boyerin". (Figura 5 , pág. 35).

El segundo sistema instalado en el intermareal, ubicado frente a la oficina del proyecto, consiste en dos bandejas de madera con malla metálica en la parte superior e inferior con una superficie total disponible de 7,6 m<sup>2</sup> para crecimiento de semilla y de adultos de ostras.

Ambos sistemas han servido para realizar diversos diseños experimentales para crecimiento, para más información ver (pág.31) cultivo de ostras.

Por otro lado, para el estudio de factibilidad cultivo de algas del género Gracilaria, se dispone de una granja experimental de 35 m<sup>2</sup> ubicada en la zona intermareal del fondo de la bahía, distante a 1 Km. de los sistemas suspendidos de ostras (ver mapa pág. 26 ), la modalidad de cultivo para Gracilaria, consiste en adosar con elásticos de billetes, los talos de las algas a una manga de polietileno rellena con arena que sirve de anclaje y sustrato a las algas. Para más información ver en Anexo 1 de Gracilaria. (pág. 126).

## 2.2. PROGRAMA DE CAPACITACION DIRECTA E INDIRECTA

### 2.2.1 PROGRAMA DE CAPACITACION PESQUERA DIRECTA

La capacitación directa se ha ido desarrollando de acuerdo al programa planteado para la fuerza laboral joven (15 - 25 años) en la cual se han integrado estudiantes que no terminaron su educación media, pescadores jóvenes establecidos y estudiantes de educación media del Liceo C-7. Es así que a partir del mes de enero del presente año, se inició la capacitación en forma intensiva y continua, la cual se resume de la siguiente manera (Cronograma de cursos en anexo):

#### A. Area Pesquera Específica

a.1. Curso	: Generalidades Pesquero/Maricultor Artesan.
Profesores	: Valeria Scabini (Ing. (E) Acuicultura) Humberto Bertin (Biólogo Marino)
Total horas comprometidas	: 30 (Teórica) 30 (Práctica) 60 Total
Total horas realizadas	: 22.15 Horas Cronológicas
Nº estudiantes que asistieron 1ª clase	: 16
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción.	: 7 (25%)

El objetivo de dicho curso fue entregar al estudiante las nociones básicas y generales del ambiente marino, como también en maricultura a nivel artesanal. Tuvo una alta aceptación e interés dentro de los alumnos tanto en varones como damas, esto se ve reflejado en el bajo número de deserción.

a.2. Curso	: Téc. Pesca Artesanal
Profesores	: Bessie Cormack (Téc. Pesquero) Humberto Bertin (Biólogo Marino)
Total horas comprometidas	: 30 (Teórica) 30 (Práctica) 60 Total
Total horas realizadas	: 6 horas
Nº estudiantes que asistieron 1ª clase	: 9
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción	: 8 (11%)

El objetivo del curso fue entregar las nociones sobre las artes y formas de pesca, así también como el diseño y construcción de las artes. Hubo un nivel de aceptación bajo, determinado por el bajo número de estudiantes inscritos a pesar de ser materias nuevas para los estudiantes, aunque el nivel de deserción fue bajo.

### a.3. Curso de Apoyo Logístico

a.3.1 Curso	: Buceo Básico
Profesores	: Sergio Andrade (Ocean. y Biólogo Marino) Sergio Calderón (Buzo)
Total horas comprometidas	: 20 (Teórica) 20 (Práctica) 40 Total
Total horas realizadas	: 10 días
Nº estudiantes que asistieron 1ª clase	: 10
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción	: 6 (40%)

A pesar del alto grado de deserción debido a que algunos de los participantes no residen en Porvenir, tuvo un nivel de aceptación e interés aceptable. Este curso, año a año ha permitido aumentar el número de buzos que pueden obtener su licencia de buzo mariscador otorgado por la autoridad marítima, lo cual permite que desarrollen su actividad sin

inconvenientes y ayudan así al ingreso familiar.

a.3.2 Curso	: Electricidad y Mecánica de Motores
Profesores	: Luis González (Ing. Eléctrico) Orlando Diaz (Ing. Mecánico)
Total horas comprometidas	: 20 (Teórica) 20 (Práctica) 40 Total
Total horas realizadas	: 20 (Teórica) 20 (Práctica) 40 Total
Nº estudiantes que asistieron 1ª clase	: 15
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción	: 13 (25%)

A este curso asistió un alto número de estudiantes, en su mayoría varones. No hubo problemas de aceptación y entendimiento por parte de los asistentes. Lo que motivó aún más, la asistencia, fue la parte práctica en lo que se refiere a mantención y reparación de los componentes eléctricos y mecánicos de motores marinos bencineros y diesel.

a.3.3 Curso	: Carpintería de ribera
a.3.4 Curso	: Navegación Costera
a.4. Curso	: Industrialización y Consumo Productos del Mar.
a.5. Curso	: Cultivos Marinos
Profesores	: Sergio Andrade (Ocean. Biólogo Marino) Humberto Bertin (Biólogo Marino) Bessie Cormack (Téc. Pesquero) Valeria Scabini (Ing (E) Acuicultura)
Total Horas comprometidas	: 40 (Teórica) 80 (Práctica) 120 Total
Total Horas realizadas	: 23.35 hrs. cronológicas
Nº estudiantes que asistieron 1ª clase	: 11
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción	: 7 (26%)

Este curso fue uno de los que mantuvo un nivel de aceptación e interés alto durante su desarrollo. Los estudiantes fueron motivados con actividades en las granjas marinas, que favoreció para que logran los objetivos con mayor fluidez. Hubo muy buena receptividad tanto en el cultivo de los recursos locales (osti6n, chorito) como introducidos (salmones y truchas). La deserción observada fue considerada como normal.

## B. Area Administración y Comercialización

B.1 Curso	:	Administración
Profesora	:	Marlene España Contador Público y Auditor Máster en Administración
Total horas comprometidas	:	26 horas cronológicas
Total horas realizadas	:	30 horas cronológicas
Nº estudiantes que asistieron 1ª clase	:	22
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción	:	17 (21%)

Este curso tuvo como objetivo entregar los procesos que involucra la administración dentro de una actividad. La planificación, organización, dirección, coordinación y control fueron definidos de manera tal que el estudiante pueda manejar y aplicar dichos conceptos dentro de la actividad que desarrolla, favoreciendo aún más a un Nº importante de asistentes, empleados públicos y microempresarios. Además, se orientó al estudiante en los tipos de organización : cooperativa, sindicatos, etc., las ventajas y desventajas que presentan. El porcentaje de deserción fue el normal.

B.2 Curso	:	Comercialización
Profesora	:	Marlene España Contador Público y Auditor Máster en Administración
Total horas comprometidas	:	25 horas cronológicas
Total horas realizadas	:	11 horas cronológicas
Nº estudiantes que asistieron en la 1ª clase	:	21
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción	:	13 (33%)

La orientación del curso fue dirigida a la definición del pro ducto, valor de éste, su distribución o búsqueda de mercado a nivel regio<sup>u</sup> nal, nacional e internacional. Además, se entregaron elementos de conta- bilidad básica, así como también nociones de costos y puntos de equilibrio. Tuvo buena acogida el curso dentro de los participantes, que no sólo fue<sup>u</sup> ron alumnos del Liceo, sino que también personas de la comunidad de Porve<sup>u</sup> nir.

### 2.2.2 Programa de Capacitación Pesquera indirecta

Las actividades de capacitación indirecta han incluido asesoría directa y personalizada a los empresarios pesqueros y al sub-sector pesquero artesanal. Este tipo de capacitación es necesario debido a que la mayoría de los pescadores no pueden participar en programas formales debido a su dependencia de trabajo en el mar, el cual está a su vez sujeto a las heterogéneas condiciones meteorológicas y oceanográficas.

Para el subsector pesquero industrial, este tipo de capacitación ha estado centrado en torno a apoyo de tipo tecnológico y de comercialización. En este sentido se ha entregado información relativa a la industrialización de productos alternativos, a la ingeniería de procesos, diseño plantas, etc. En lo que respecta a comercialización, se ha puesto a disposición de estos empresarios información generada por organismos públicos (Pro-Chile, Odepa, Ifop, Corfo, S.N.S, Sernap, etc.).

Para el subsector pesquero artesanal, este tipo de asesoría ha estado centrada en torno al mejoramiento de las artes de pesca, información relativa a procesamiento artesanal de productos de recursos pesqueros locales (que ha sido obtenida en organismos públicos y privados).

El último tipo de capacitación indirecta es la que se ha otorgado a través de visitas a los lugares de experimentación de cultivos marinos, en éstos se ha explicado toda la operación de cultivo y sus proyecciones económicas.

### 2.3 Actividades productivas

Con el objeto de pre-evaluar la factibilidad de realizar actividades productivas en torno a la maricultura intensiva artesanal en la Bahía de Porvenir, se ha venido desarrollando una serie de ensayos experimentales que contemplan varios aspectos generales de maricultura (Selección de especies a cultivar, selección de sitios para maricultura, evaluación de cultivo de ostras y algas). Como se concluyó en la primera etapa, estas actividades de maricultura no sólo causarían un desarrollo económico del sector pesquero sino que también al introducir tecnología, se generaría presión para elevar el nivel educacional-tecnológico del subsector pesquero artesanal causando así un interés por culturizarse.

En cuanto a la selección de sitios, se trató de ubicar lugares cercanos a Porvenir de manera de maximizar el uso potencial por parte de la comunidad; en tanto que la selección de especies se realizó con especies endémicas y exógenas, siendo las más potenciales el alga roja pelillo y la ostra chilena ambas introducidas desde la Xª Región. La implementación de estas actividades a nivel semi-industrial se realizarán durante la tercera etapa de este proyecto.

### 2.3.1 Selección de sitios para cultivo en Bahía Porvenir

Uno de los factores claves en el éxito productivo de cultivos intensivos marinos es la selección de sitios compatibles con las necesidades biológicas y de operación de instalaciones de este tipo en el océano, es así que en el proceso de decisión del lugar físico se deben considerar aspectos de accesibilidad (tierra y agua), potencial de vandalismo, producción y productividades biológicas, aspectos oceanográfico físico (corrientes y olas), profundidad, tipo de fondo y el entorpecimiento con otro tipo de actividades, (recreación, turismo y navegación).

La bahía de Porvenir (Figura 1) es un accidente topográfico del Estrecho de Magallanes que presenta características atípicas de las condiciones normalmente encontradas en fiordos y canales de altas latitudes, (e.i es baja con profundidad media de 8m, protegida de los fuertes vientos predominantes, y presenta características físicas de temperatura extremas con mínimas de  $0^{\circ}$  C en invierno y máximas de  $14^{\circ}$  C en verano), lo que la hace apta para utilizarla en actividades de maricultura.

En cuanto a la accesibilidad por tierra, la bahía posee un camino transitable durante todo el año en todo su perímetro costero, en tanto que la accesibilidad por agua es propicio para embarcaciones con calado máximo de hasta un metro.

El potencial de vandalismo es bajo debido a que desde la ciudad se observa toda su área, lo que minimiza las acciones de destrucción de estructuras instaladas en el agua y el potencial hurto de las especies cultivadas.

La producción y productividad primaria, aunque aún no cuantificada, debería ser mayor que las aguas anexas debido al aporte de nutrien-

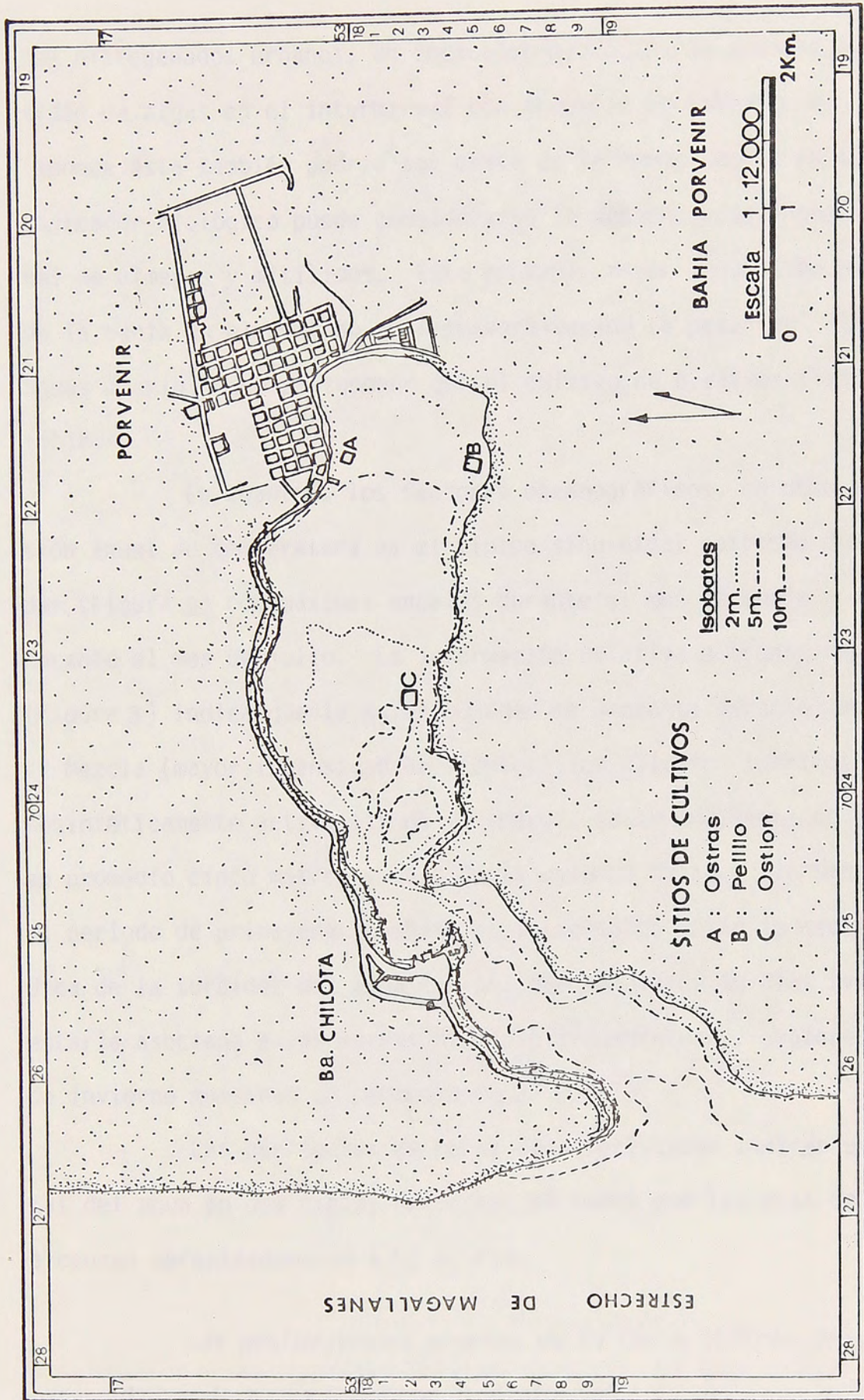


Figura 1 : Bahía Porvenir. Nótese la baja profundidad, la ubicación de los lugares de experimentación con cultivo de ostras, ostión y pelillo.

tes nitrogenados urbanos, un indicador biológico de esto es la mayor cantidad de algas en el intermareal con respecto al Estrecho de Magallanes (aunque ésta también podría ser causa de la menor mezcla en la bahía), otro indicador biológico puede considerarse la presencia de abundantes poblaciones de almejas y mitílidos. Esta probable mayor producción primaria dentro de la bahía en el período de primavera-verano (a pesar del alto recambio de aguas diario) hace presuponer que el cultivo de bivalvos filtradores es factible.

En cuanto a los factores oceanográficos, se observa que el patrón anual de temperatura es el típico sinusoidal estrecho de altas latitudes (Figura 2) con máximas anuales durante el mes de enero y mínimas anuales durante el mes de julio. La información relativa a transparencia del agua (Figura 3) indica que la mayor turbidez se presenta durante los meses de alta mezcla (mayor intensidad de vientos), los cálculos teóricos de la capa fotosintéticamente activa (1% de la energía solar incidente en superficie) es en promedio cinco metros y de toda la columna de agua (10 metros) durante el período de primavera, también es interesante notar la oscilación periódica de la turbidez del agua con una frecuencia de 15 días (vale decir, que estaría asociada a las mareas de sicigia/cuadratura). Valores de salinidad de invierno muestran un promedio de 27 PSS-78.

Las corrientes de marea características indican un recambio total del agua en dos ciclos de marea, en tanto que las olas de mayor amplitud alcanzan aproximadamente a 1,5 metros.

Las profundidades someras de la bahía indican que estructuras para cultivo de hasta 8 metros de profundidad tendrían un bajo costo en el sistema de fondeo.

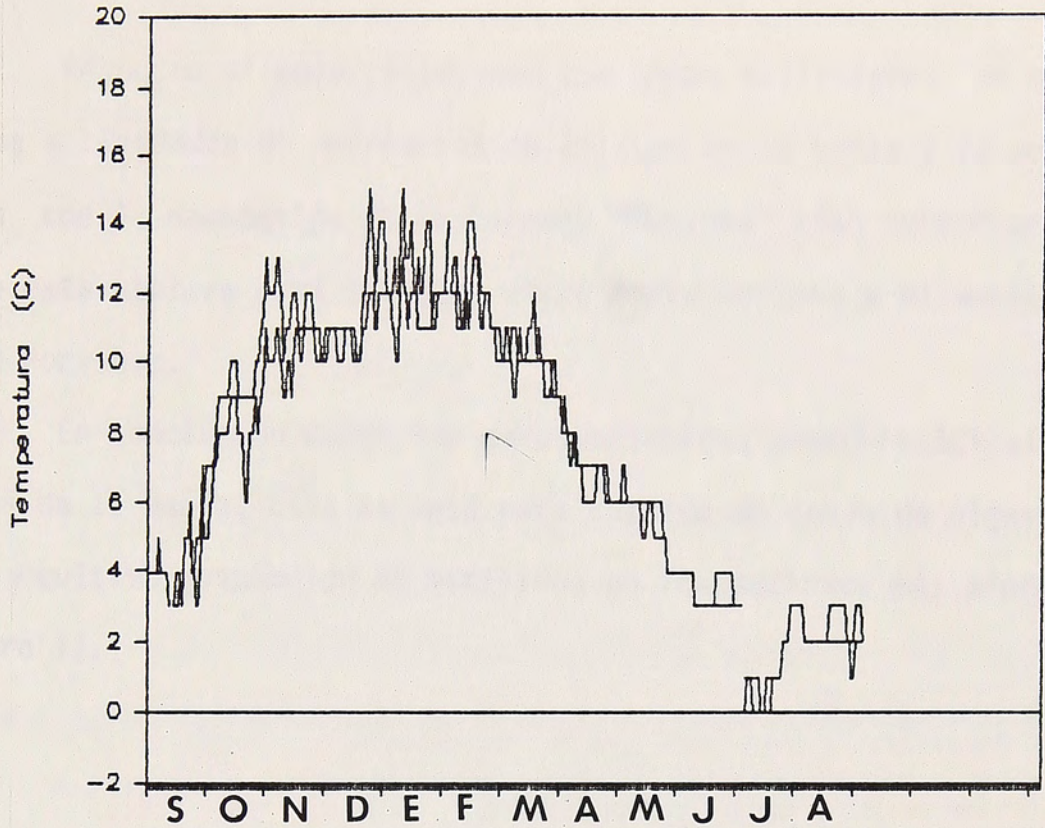


Figura 2 : Temperatura máxima y mínima diaria ( $^{\circ}\text{C}$ ) de las aguas superficiales de Bahía Porvenir (anexo al muelle fiscal).

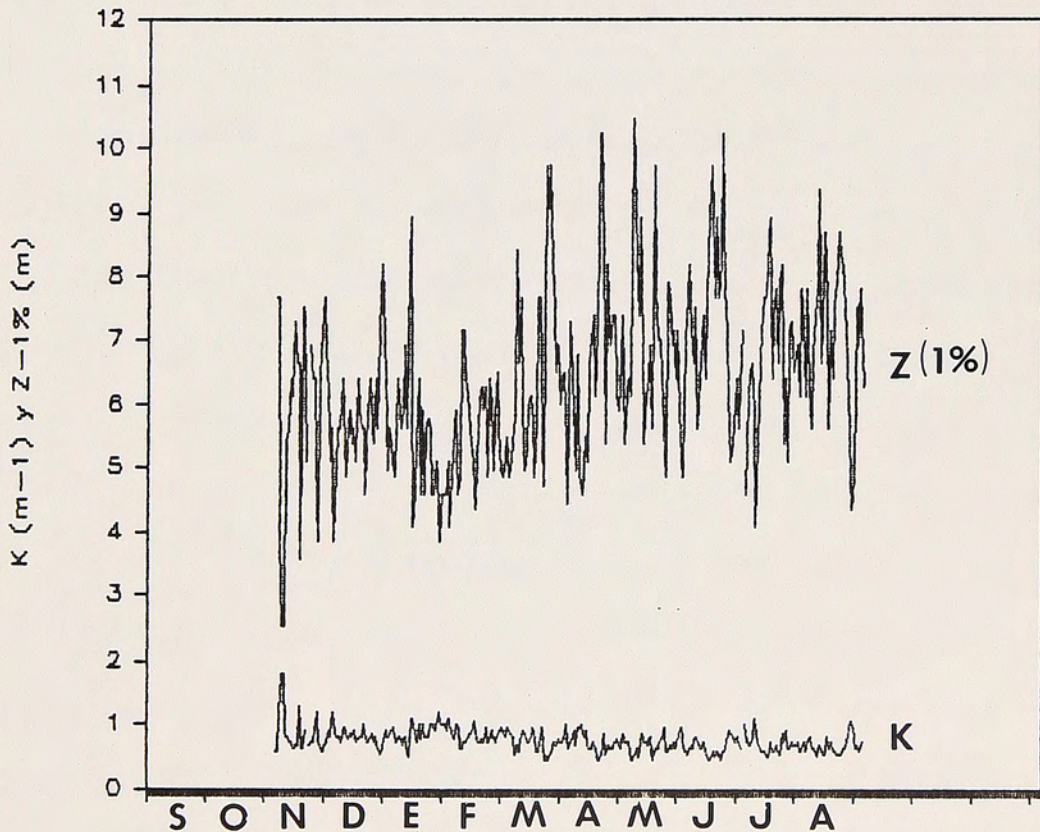


Figura 3 : Transparencia diaria del agua en Bahía Porvenir expresados como : Coeficiente de extinción "K" y como la profundidad de 1% de opacidad según incidente.

Respecto al entorpecimiento con otras actividades, se ha determinado que actividades de recreación no existen en la bahía y la posible interacción con la navegación de la barcaza "Melinka" sólo interfiere en el canal que ésta utiliza para transitar entre Bahía Chilota y el muelle fiscal de Puerto Porvenir.

En conclusión dadas las características geomorfológicas y oceanográficas de la Bahía, ésta es apta para cultivo de fondo de algas en el submareal y cultivo suspendido de mitílidos en los sectores más profundos (ver figura 1).

### 2.3.2 Selección de especies a cultivar

Los criterios que deben considerarse en la selección de especies a cultivar incluyen variables tales como: sabor, resistencia y/o rusticidad al cultivo, tasas de crecimiento y posibilidades de mercado.

De acuerdo a los criterios anteriores, se analizaron diversas especies endémicas (erizo, ostiones, choro maltón y las algas rojas, anfelia e Iridaea) con el objeto de preseleccionar algunas, y así concentrar esfuerzos en tratar de determinar la factibilidad de cultivo en terreno. De estos recursos se experimentó con el alga anfelia (ver anexo 2) no obteniéndose resultados positivos, también el ostión del sur ha estado siendo experimentado, pero por ser un recurso que requiere mayor tecnología para su manejo en cultivo se ha desechado como opción artesanal en esta etapa.

Debido a que el éxito en cultivo de otras especies en la Xª Región (pelillo y ostras) se basan en el desarrollo tecnológico que estas han tenido, se consideró introducir dichas especies a la XIIª Región, materializándose en ensayos experimentales con la ostra chilena (Tiostrea chilensis) y el pelillo (Gracilaria verrucosa). Los resultados parciales se presentan en este informe.

Como conclusión en esta etapa se cree que cultivos de ostras, pelillo y choro maltón constituyen alternativas de tipo artesanal para la comuna de Porvenir.

### 2.3.3 Evaluación de Cultivo de Ostras Cultivo de Tiostrea chilensis

#### 1. Introducción

Dentro de las actividades productivas señaladas en el informe de la primera fase del proyecto, se plantearon las alternativas de desarrollo para el subsector pesquero artesanal. Básicamente éstas consistieron en actividades de maricultura para microempresarios pesqueros y personas interesadas en participar en esta área.

De acuerdo a la selección de sitios aptos para cultivos éstos ya fueron seleccionados dentro de la Ba. de Porvenir (ver Fig. 1 ). Es importante destacar la extensión de los sitios disponibles (4,5 km<sup>2</sup>) para dichos propósitos, permitiendo que en un número importante de micro empresarios y/o pescadores artesanales puedan iniciarse en esta actividad.

Por otro lado, referente a la selección de la especie, el molusco bivalvo ostra chilena (Tiostrea chilensis) fué seleccionada tanto por sus antecedentes de mercado como de su potencialidad de cultivo artesanal en la bahía.

Los adultos, juveniles y semillas de ostras se obtuvieron del Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad Austral de Chile, Quempillén, en Ancud. En el mes de Febrero de 1988 fueron transportados vía aérea a Punta Arenas y marítima a Porvenir en cajas con moltoprén humedecido 6.690 ostras e instalados en los sistemas de cultivo diseñados para tal efecto.

Para el estudio de factibilidad técnica de cultivo se realizaron ensayos experimentales con individuos con las siguientes características :

Estado Desarrollo	No. Individuos	Rango Tamaño	Edad	Origen
Adultos	750	5 - 7 cm	Reproductores	Quempillén
Juveniles	3.340	35 mm	Fijación '86-'87	Quempillén
Semillas	1.120	3.5 mm	Fijación '87-'88	Quempillén
	=====			
	6.690	Total Ostras		

Las técnicas de cultivo utilizadas hasta el momento para la ostra chilena no ha sufrido modificaciones desde hace más de dos décadas, el crecimiento en bandejas y collares de cholga (A. ater) presentan una buena alternativa, sin embargo, se diseñaron y construyeron dos sistemas para establecer comparaciones en el crecimiento, los sistemas referidos son :

- a. Sistema Fijo
- b. Sistema Suspendido

a. Sistema Fijo

Este sistema se encuentra instalado a 1 m de profundidad (en marea baja) en el submareal, frente a la Estación Experimental de Maricultura "Karkamke". Consiste en bandejas de maderas con mallas metálicas en la parte superior e inferior, de manera de permitir el intercambio de agua y nutrientes para los organismos.

Estas bandejas de fondo estan fijas por medio de estacas, a 60 cm del fondo (ver Fig. 4 ).

b. Sistema Suspendido

Se encuentra ubicado en Punta Cantera, frente a la ex-fábrica de cal, distante a 100 m de la orilla, en el submareal. El sistema consiste en 5 sets de bandejas (2 bandejas/set) de madera cubiertas con

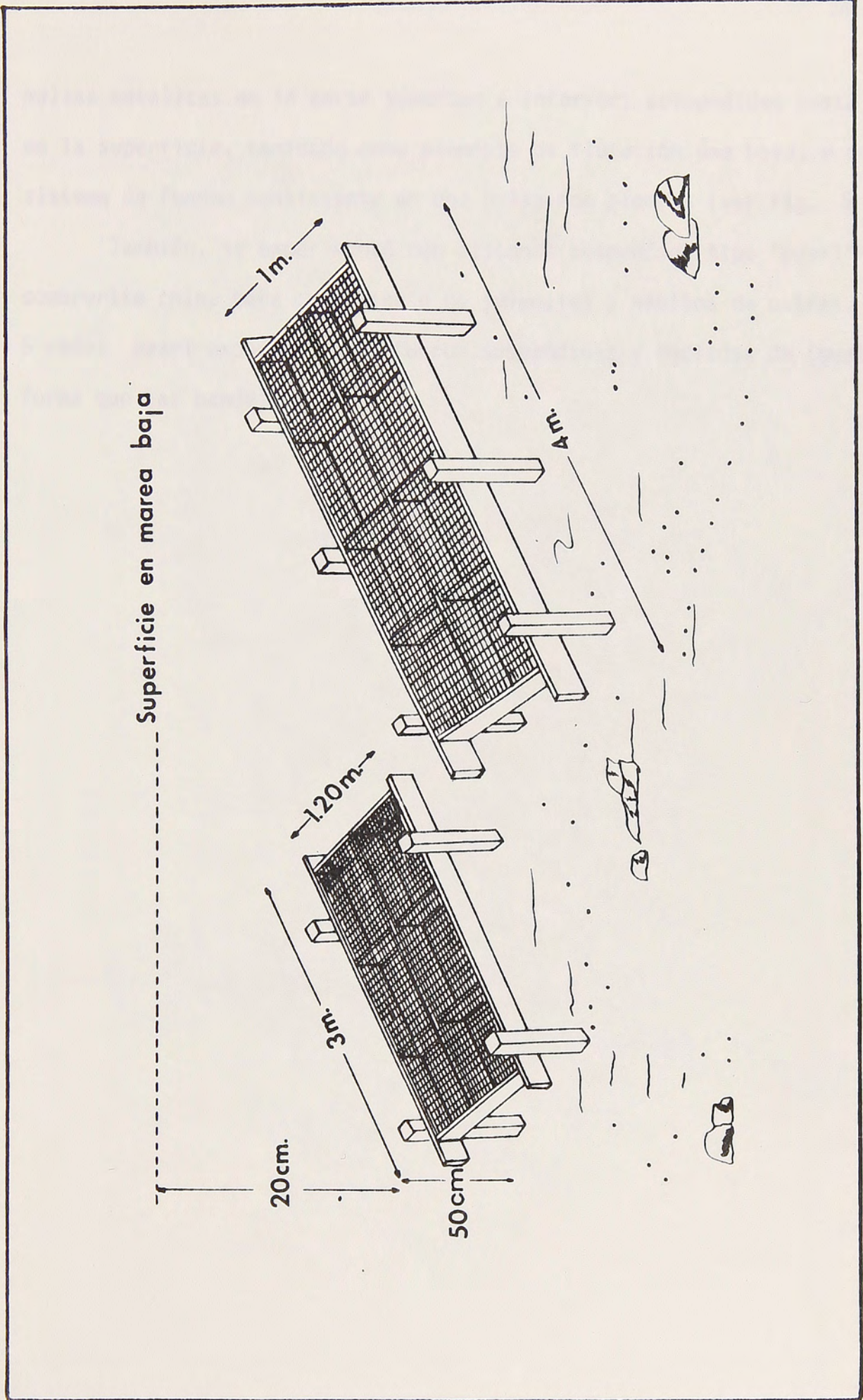


Fig. 4 : Sistema de bandeja de fondo para cultivo de ostras

mallas metálicas en la parte superior e inferior, suspendidas hasta 1 m de la superficie, teniendo como elemento de flotación una boya, y un sistema de fondeo consistente en una bolsa con piedras (ver Fig. 5 ).

También, se experimentó con sistemas suspendido tipo "pearl" o sombrerito chino para crecimiento de juveniles y adultos de ostras. Las 5 redes pearl experimentales fueron suspendidas y ancladas de igual forma que las bandejas.

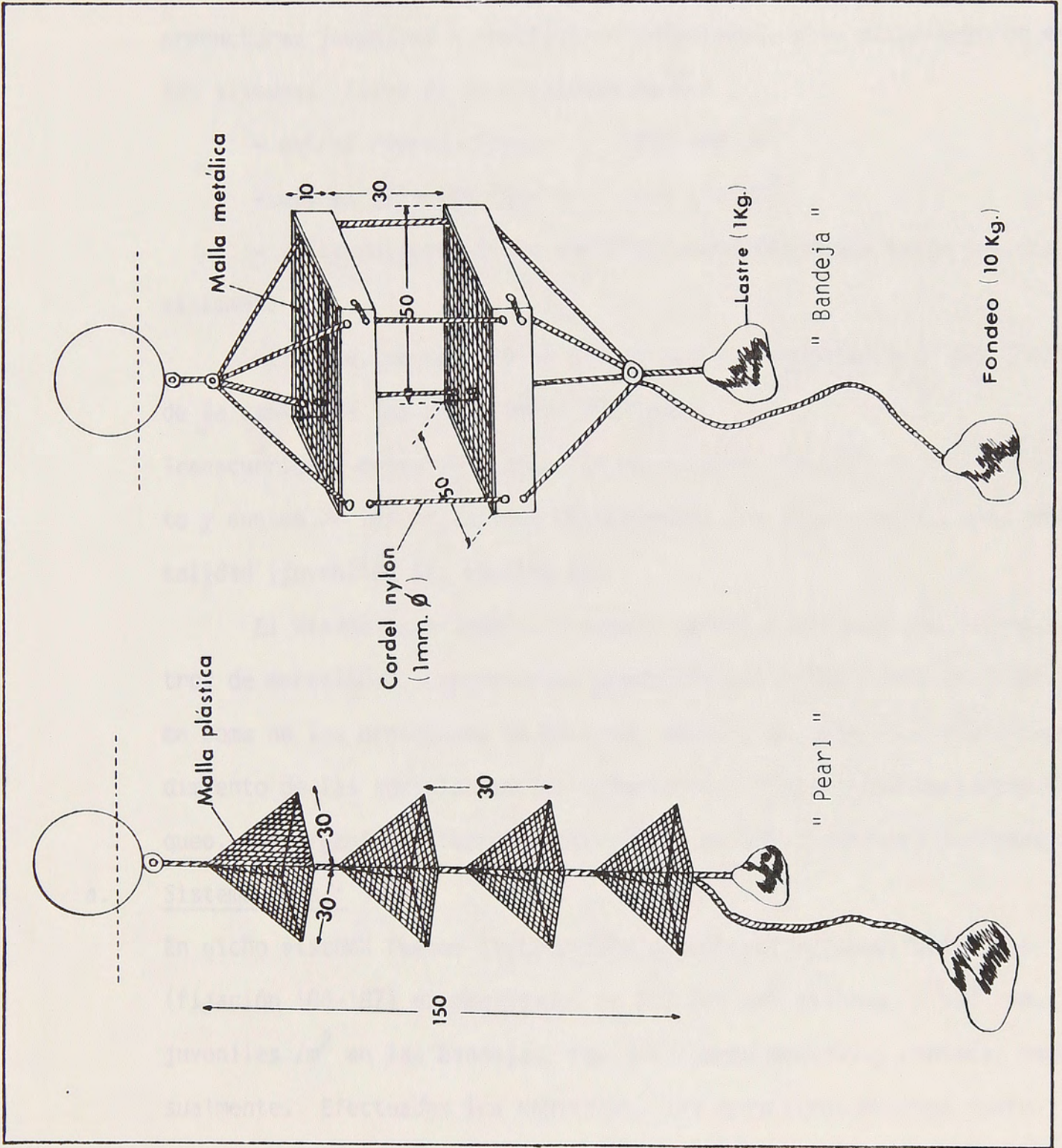


Fig. 5 : Sistema de bandejas suspendido para cultivo de ostras

## Diseño Experimental

Inicialmente, se separaron y contaron las ostras adultas o reproductores juveniles y semillas en colectores, y se distribuyeron en los sistemas fijos de la siguiente manera :

- ostras reproductoras            250 ind./m<sup>2</sup>

- ostras fijación '86-'87        400 ind./m<sup>2</sup>

- y los colectores con semilla, fueron amarrados entre los dos sistemas.

Solamente, se realizó el primer mes un seguimiento de adaptación de la especie a las condiciones locales.

Transcurrido 2 meses de adaptación en cultivo, se hizo un reordenamiento y conteo de los organismos observándose una escasa o casi nula mortalidad (juveniles 74, adultos 52).

El diseño experimental a seguir permitió observar los parámetros de mortalidad, crecimiento, predación y fouling tanto del sistema como de los organismos en cultivo, además, se determinó el desprendimiento de las semillas en los colectores. Posteriormente a este chequeo, los organismos fueron distribuidos en los siguientes sistemas :

a. Sistema Fijo :

En dicho sistema fueron distribuidos ejemplares adultos, juveniles (fijación '86-'87) en densidades de 200 ind./m<sup>2</sup> adultos, y 334 ind. juveniles /m<sup>2</sup> en las bandejas, los que fueron medidos y contados mensualmente. Efectuados los controles, los organismos muertos fueron sacados y reemplazados por ejemplares vivos.

b. Sistema Suspendido :

Al igual que en el sistema anterior, los individuos fueron dispuestos

en diferentes densidades, (en el sistema de bandejas se colocaron 50 individuos adultos/bandeja, y en los pearl los juveniles en densidad de 50 ind./set). Los controles se hicieron de igual forma que en el sistema fijo.

## RESULTADOS PRELIMINARES

### A) Sistema fijo

Se analizará el crecimiento por separado; adultos, juveniles y semillas en colectores.

- Semilla en colectores : La media de long.máxima de la concha inicial de los organismos en su primera medición (marzo 23) fue de 6,37 mm.m el primer mes incrementó su longitud en un 4,35%, y el segundo mes en 11,55% con respecto al mes anterior. A pesar de presentarse las temperaturas más altas en marzo el incremento mayor en longitud se presentó en mayo. Lo anterior debido quizás a que los primeros meses las ostras tuvieron que adaptarse a las condiciones ambientales. Desafortunadamente no se pudieron seguir realizando mediciones ya que hubo desprendimiento de to dos los organismos de los colectores. En cuanto a las selecciones de los organismos indeseados (fouling), cirripédios, ascídias y algas par-das colonizaron el sustrato artificial (colector de plástico corruga-do).
- Juveniles : La media de la longitud máxima de la concha inicial de la semillas en estudio fue 36,02 mm. (marzo 23). En lo que respecta a cre-cimiento del periostraco este fue muy débil, y por efecto de roce y de manipulación impidió la determinación morfométrica de comparación de crecimiento, a pesar de observarse. En cuanto a mortalidad durante los primeros cuatro meses esta no superó al 0,5% mensual, no así el mes de julio en donde ocurrió una mortalidad total de los organismos en cul-tivo coincidiendo con el mes que se había presentad<sup>o</sup> la temperatura más baja del año (0<sup>o</sup> C) y que podría suponerse como una de las causas

que ocasionaron la mortalidad a las ostras.

- Adultas : La talla media inicial de los organismos fue de 49,36 mm. Al igual que los juveniles el crecimiento del periostraco fue muy débil por lo que no se pudo efectuar comparación de crecimiento. La mortalidad se determino de igual forma que la interior, a través del recuento de ejemplares vivos. El primer control (abril 20) la mortalidad fue de 16%, aumentando app. en un 24% durante los dos meses siguientes en tanto que durante el mes de julio alcanzó a 72,5% y un 110% de mortalidad se presentó en el mes de Julio (coicidiendo este aumento paulatino de mortalidad con el descenso de la temperatura del agua). Cabe mencionar que los registros de temperatura indicaron una media de 11,74<sup>0</sup> C durante febrero llegando a alcanzar un promedio de 1,37<sup>0</sup> C en el mes de julio.

En cuanto al fuoling, en los sistemas se observaba gran cantidad de algas especialmente cuando ocurrían marejadas en forma aisladas se encontraron predadores (crustáceos decápodos del género Hemygrapsus y algunas especies de Picnogonidos).

En lo que respecta al empleo de mallas metálicas, en este tipo de cultivos presentan el inconveniente de retener mucho óxido y su duración es muy corta, se sugiere el uso de mallas plásticas.

#### B) Sistema suspendido

- Juveniles : Los resultados obtenidos, a pesar de observar crecimiento no se pudo evaluar estadísticamente ya que el débil crecimiento observado fue "desgastado" por el roce de estas entre sí, y con las mallas.

Referente a la mortalidad no hubo diferencia con respecto al sistema fijo, registrándose casos similares en los sistemas suspendidos

no se observó fouling ni predadores.

#### Conclusiones Generales :

- Las tasas de mortalidad son más altas y más rápidas en las ostras adultas que en los juveniles, esto podría deberse a que las ostras juveniles presentan una mejor capacidad de adaptación a las bajas temperaturas y/o cambios de ambientes que las adultas.
- El sistema fijo presenta el inconveniente de fouling con algas Faeófitas (especialmente Macrocystis) y otras rodófitas epífitas de los géneros Rhizoclonium y Ceramium.
- Temperaturas del agua entre 4 y 3 ° C causarían stress fisiológicos a los adultos y no así a los juveniles, mientras que una disminución térmica de 3 a 0 ° C provoca la mortalidad total de juveniles y adultos (ambos sistemas de cultivos).
- Si bién es cierto, los resultados preliminares de la introducción de la ostra chilena en la bahía de Porvenir fueron negativos (mortalidad de 100 %), éste se considera un avance en la estrategia que debe utilizarse para su cultivo intensivo en esta región. De hecho si consideramos que los individuos juveniles se adaptaron fisiológicamente a temperaturas de hasta 4 ° C como mínimo, se puede utilizar el concepto de cultivo rotatorio en que éstas podrían ser cultivadas en sitios combinados de manera que nunca estén expuestas a temperaturas tan bajas. Una alternativa para lo anterior, será evaluada en esta tercera etapa y consiste en cultivar la especie en la bahía de Porvenir en el periodo en que la temperatura sea superior a 4 ° C ( entre Octubre y Mayo ) y posteriormente trasladarla al Estrecho de Magallanes en donde la temperatura es superior a este valor crítico.

#### 2.3.4. Evaluación de Cultivo de Algas

El hecho que la Bahía de Porvenir sea relativamente baja (promedio 8 m.), que la amplitud de marea sea alta (más de 1 m.) y que sus aguas tengan un alto aporte de nitrógeno urbano, hizo pensar que el área del fondo de la bahía, que desplaza alrededor de 200 has., era un sitio apto para el cultivo de algas a nivel artesanal.

Inicialmente se pensó en el alga Ahnfeltia plicata, que había mostrado una apertura al mercado japonés. Sin embargo, razones biológicas de adaptación del alga al lugar de cultivo y antecedentes negativos acerca del mercado hicieron poner término a esta alternativa y no se siguió insistiendo en el cultivo de esta especie.

En su reemplazo se inició el cultivo experimental de Gracilaria verrucosa, "pelillo", proveniente de Ancud, en Febrero de 1988. Esta especie posee tecnología demostrada para su cultivo y reconocido mercado.

Los resultados iniciales del cultivo de Gracilaria han sido satisfactorios en los cuatro primeros meses con crecimiento en longitud de hasta 150% en dos meses, disminuyendo en forma normal en los meses de invierno. Al parecer, las algas han adaptado sus sistema fotosintético a las condiciones locales. Sin embargo, en el mes de Julio, el mes más frío, con temperaturas del agua entre 0<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> C., y en menor cantidad de horas luz, han ocurrido desprendimientos del alga.

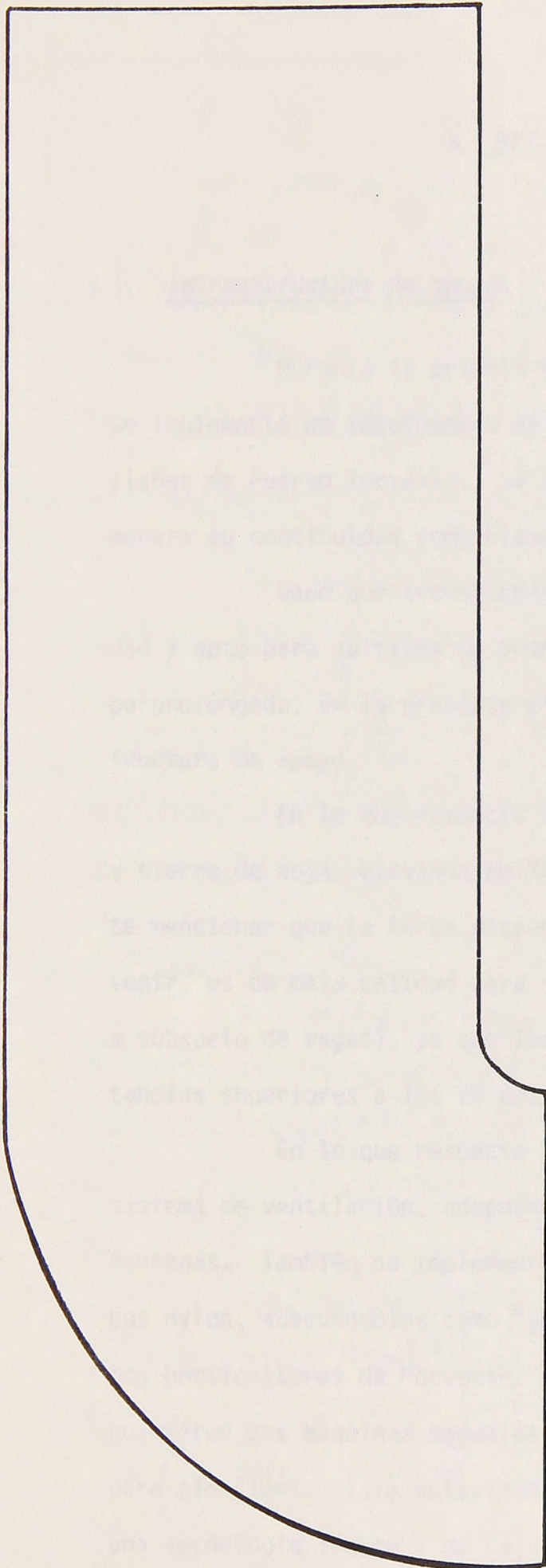
Aún no es posible evaluar económicamente el cultivo de Gracilaria en la Bahía de Porvenir a partir de los antecedentes de cultivo, ya que sólo en Febrero de 1989 se completará el primer año de cultivo y así se tendrán los primeros indicadores de rendimiento de la producción.

A continuación se detallan las principales conclusiones de la experiencia de cultivo de Gracilaria verrucosa ("pelillo"), por ser ésta la factible a explotar a futuro, en tanto que los detalles de las experiencias de cultivo de ésta y Anhfeltia plicata se entregan en Anexo 1 y 2 respectivamente.

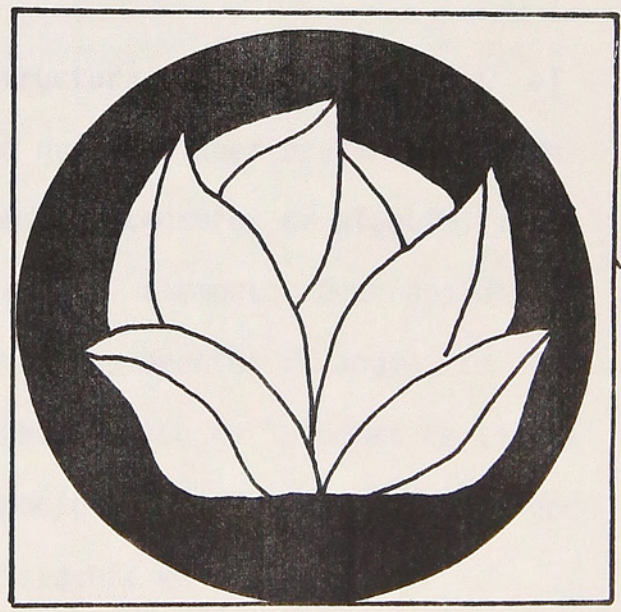
Conclusiones preliminares de la experiencia de cultivo de Gracilaria verrucosa ("pelillo") :

- El alga Gracilaria verrucosa puede ser cultivada en Ba. Porvenir, al menos, durante el período comprendido entre Febrero y principios de Julio, bajo condiciones de cultivo usando churulos como medio de sustentación del agua.
- El alga adapta la cantidad y calidad de sus pigmentos fotosintéticos al lugar de cultivo adquiriendo un color más pardo.
- La mayor tasa de crecimiento (1,36 cm/día) ocurre el primer mes de cultivo a fines del verano (Febrero-Marzo), con temperaturas y fotoperíodo comparativamente superiores a los demás meses.
- Las tasas de crecimiento disminuye en meses posteriores, al parecer de acuerdo a la disminución de temperatura y fotoperíodo, aunque también se ve afectado por desprendimientos de talos por efecto del fuerte oleaje.
- De acuerdo a los antecedentes de crecimiento, se podría realizar a priori, una cosecha a mediados de Abril. Esto, sin embargo, debe ser corroborado según el crecimiento obtenido por todo un año de cultivo.
- Se producen importantes desprendimientos de talos en Julio, lo cual puede deberse a las condiciones de temperaturas bajas de hasta 0° C en la primera quincena de Julio, deficiente cantidad de luz, fotoperíodo corto y movimientos del sedimento : determinado por períodos de mayor oleaje causado por vientos del componente norte.

- El lugar seleccionado para el cultivo de esta especie pareciera ser adecuado, dados los primeros resultados de estas experiencias de crecimiento con pelillo, el lugar específico es el límite entre el intermareal-submareal de una ensenada protegida en la Ba. de Porvenir.
- La presencia de algas epífitas, tal como Desmarestia sp. desde fines de Mayo puede afectar el crecimiento del pelillo, aún más, en meses de invierno, pero requeriría de una evaluación para su confirmación.
- No parece haber diferencias significativas de crecimiento entre sistema No. 1, más profundo, y el No. 2 más somero, ya que las diferencias de niveles no son muy grandes.



**SECTOR HORTICOLA**



### 3. SECTOR HORTICOLA

#### 3.1. Infraestructura de apoyo.

Durante la primera etapa del proyecto (Junio/86 - Agosto/87), se implementó un invernadero de 108 m<sup>2</sup>, en el Liceo C-7 Hernando de Magallanes de Puerto Porvenir. Se escogió dicho lugar para asegurar de esta manera su continuidad como elemento de transferencia tecnológica.

Dado que transformar un suelo virgen en uno de alta fertilidad y apto para cultivos de invernaderos, requiere de un período de tiempo prolongado, en la presente etapa se mejoró la tierra junto a infraestructura de apoyo.

En lo que respecta superficie a cultivar, se incorporó turba y tierra de hoja, elevando en 30 cm más el suelo cultivable. Es relevante mencionar que la turba disponible en las cercanías de la ciudad de Porvenir, es de mala calidad para su uso como agente mejorador (corresponde a subsuelo de vegas), ya que los verdaderos turbales se encuentran a distancias superiores a los 70 Km.

En lo que respecta a infraestructura de apoyo, se mejoró el sistema de ventilación, adecuando un tipo nuevo de apertura y cierre de ventanas. También se implementó un sistema de tensores de alambres y cables nylon, adecuándolos como "guía de plantas", elementos desconocidos por los horticultores de Porvenir. En cuanto a implementos de apoyo, se adquirieron dos máquinas manuales para la fabricación de "bloques de tierra" para almácigos. Esta actividad no es conocida en Tierra del Fuego, siendo una tecnología simple y de bajo costo utilizable en la región.

Paralelo a la construcción del invernadero, también se implementó un huerto modelo para cultivos a la intemperie, ubicado frente a la plaza principal. En la presente etapa, también se efectuó un mejoramiento de suelo, incorporando turba y tierra de hojas para elevar la superficie cultivable en 30 cm. Se implementó además con herramientas para labores de cultivo y se mejoró el sistema de riego.

### 3.2. Capacitación Directa e Indirecta.

Dado que la capacitación directa realizada en la primera etapa del proyecto y guiada al sector productivo, no tuvo el éxito esperado por la falta de interés por parte de los horticultores, esta etapa fue enfocada a los jóvenes del Liceo C-7. Básicamente, existen doce jóvenes interesados en conocimientos hortícolas, quienes optaron por la mención silvoagropecuaria que posee el Liceo en sus programas de estudio.

#### 3.2.1 Capacitación formal :

Referente a la capacitación formal, se desarrollaron dos cursos hortícolas para todo público. A pesar de haberse anunciado con anticipación, a través de los medios de comunicación y en forma verbal a los diferentes grupos de interesados, solamente participaron alumnos del Liceo.

Las horas pedagógicas fueron cumplidas en su totalidad, con un buen porcentaje de asistencia y sin deserción de estudiantes al término del curso.

La evaluación de los cursos se describe a continuación :

3.2.1.1 Curso	: Enfermedades, plagas y su control
Profesor	: Fernando Baeriswyl (Ing. Agrónomo)
Total horas realizadas	: 18 (Teórica) 40 (Práctica) 58 Total
Total horas terminadas	: 18 (Teórica) 40 (Práctica) 58 Total
Nº estudiantes que asistieron 1ª clase	: 10
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción	: 12 (0%)

El objetivo del curso se centró en la entrega a los estudiantes de la información básica necesaria, para el reconocimiento, control y prevención de las principales plagas y enfermedades de ocurrencia en la región de Magallanes. La meta propuesta a través de la capacitación fue que el estudiante quede con los conocimientos necesarios para enfrentar problemas prácticos, tanto en cultivos de invernaderos como de exteriores aplicando la mejor alternativa para su control.

Los trabajos prácticos se ejecutaron en el invernadero construido por el proyecto en el Liceo C-7 Hernando de Magallanes, junto con el huerto demostrativo frente a la plaza principal.

El curso tuvo una alta aceptación e interés entre los alumnos viéndose reflejado en la nula deserción y el aumento de inscritos respecto a la primera clase.

3.2.1.2 Curso	: Cultivos en invernaderos
Profesor	: Fernando Baeriswyl (Ing. Agrónomo)
Total horas comprometidas	: 35(Teórica) 175(Práctica) 210 Total
Total horas terminadas	: 35(Teórica) 175(Práctica) 210 Total
Nº estudiantes que asistieron 1ª clase	: 7
Nº estudiantes que terminaron y % de deserción.	: 11 (0%)

El objetivo del curso se orientó, por una parte, a la entrega de antecedentes básicos de invernaderos en diseños, construcción, variables microclimáticas y su control. Por otra parte, se capacitó en el manejo de distintas especies incluyendo descripción de cultivos, rotaciones y cuidados generales. La meta propuesta fue, que el estudiante cuente con los conocimientos necesarios para llevar sin problemas el manejo integral de cultivos bajo cubierto.

Las prácticas se ejecutaron en el invernadero construido por el proyecto, en el Liceo C-7.

El curso tuvo alta aceptación e interés entre los alumnos, viéndose reflejado en la nula deserción y al aumento de inscritos respecto a la primera clase.

### 3.2.2. Capacitación teórica-práctica

Además de los cursos formales desarrollados en el área hortícola, el conocimiento de los alumnos se complementó en capacitación con jornadas teóricas-prácticas, durante toda la segunda etapa. Esta se desarrolló en el invernadero, huerto demostrativo y trabajo de investigación, en los que se incluyen : Preparación de suelos y almácigos, fabricación de bloques de turba para almácigos, preparación de "Compost" para cultivos, fertilizaciones, trasplantes de cultivos varios (lechugas, coliflor, repollos, col chino, pepinos, zapallitos italianos, pimentones y tomates).

La enseñanza teórica se enfocó principalmente al uso de fertilizantes, dosificación y métodos de aplicaciones; técnicas de cultivos en invernaderos (control de ambiente, distancias de plantación y labores de cultivo); y a la intemperie (distancia de plantación y labores de cultivo).

### 3. 2.3. Prácticas en Punta Arenas

Dado el interés que han mostrado los alumnos del programa silvoagropecuario del Liceo, se organizaron prácticas en Pta. Arenas, a desarrollar en el Centro de Experimentación en Horticultura y Floricultura del Instituto de la Patagonia (CEHF).

El objetivo planteado fue que el estudiante conozca el manejo de diferentes cultivos, en invernaderos de ambiente controlado y en exteriores, adquiriendo además, habilidad manual en diversas técnicas de cultivos.

Al finalizar la presente etapa, una alumna del programa cumplió quince días de práctica en el mes de Julio, en cultivos de invierno y laboratorio de suelos (muestreo y análisis de fertilidad).

Cabe mencionar que dicha alumna está en cuarto año medio y postulará a una carrera universitaria en el área de Agronomía, quien ha sido estimulada y apoyada a través del proyecto.

En la siguiente etapa se continuará con prácticas rotativas, a modo de que todos los estudiantes adjuntos al programa tengan oportunidad de viajar a Pta. Arenas y conocer el trabajo que desarrolla la Universidad de Magallanes en su área hortícola.

### 3.3.- Actividades Productivas

Las actividades de tipo productiva se centraron en ensayos demostrativos, con cultivares y especies hortícolas para invernaderos e in-temperie algunas de ellas desconocidas por horticultores en Pto. Porvenir. Se incluyó la aplicación de nuevas técnicas de cultivo y caracterización del ambiente físico de hortalizas bajo cubierto (temperatura, humedad y calidad

de suelos entre otros). En esta área, se intentó implementar cultivos de manera que la comunidad pueda aprender con sólo observarlos y en este sentido, el huerto modelo a la intemperie se transformó en una unidad modelo de patio, para autoabastecimiento de grupos familiares de seis a diez personas.

### 3.3.1. Resultados en el invernadero

En el invernadero se plantaron diversas especies hortícola para medir su comportamiento y probar técnicas adecuadas de distancia de plantación, guía de plantas, podas, fertilizaciones y manejo general.

Por el tamaño del invernadero, no resultaba adecuado incluir muchas especies, dado que no todas son compatibles con el ambiente que se mantuvo (humedad ambiental, temperatura, ventilación), pero considerando sus fines demostrativos, se utilizó para cultivar el máximo de hortalizas

Hasta fines de octubre de 1987 se cultivaron perejil, acelgas, y lechugas principalmente, obteniéndose resultados positivos de acuerdo a pautas de rendimiento unitarios en cultivos temprano bajo plástico. Posteriormente, se procedió a incorporar 30 cm de turba y tierra de hojas, procediendo a muestrear el suelo para un posterior análisis de nutrientes para la fertilización. Todo este proceso atrasó el inicio de los cultivos, que comenzaron a partir de noviembre, lo que significó que la mayoría de estos fueron tardías.

#### 3.3.1.1 Especies cultivables

- Tomates
- pimentones
- porotos verdes de "mata"

- porotos verdes "trepadores"
- pepinos
- zapallos italianos
- acelgas

En el caso de los tomates se probaron tres cultivares híbridos (amfora, pyros, sonatine.); en porotos verdes "trepadores" un cultivar híbrido (markant); en pimentones un cultivar híbrido (autona). En forma paralela, todos ellos estaban siendo probados como ensayos experimentales en el Centro de Experimentación Hortícola del Instituto de la Patagonia (CEHF) datos que sirvieron como referencia comparativa respecto a los resultados en Pto. Porvenir. Junto a ésto, a una horticultora de esta ciudad se le regalaron almácigos del cultivar Pyros, para que los cultive con su método tradicional y así comparar su producción.

El resto de las especies probadas, fueron cultivares tradicionales en la región.

### 3. 3.1.2 Resultados en tomates

Fecha de plantación : 12/Dic./87

Término de cosecha : 09/Mayo/88

Rendimientos :

- Amfora : 5,1 Kg/m<sup>2</sup> (60% en verde)
- Pyros : 4,6 Kg/m<sup>2</sup> (65% en verde)
- Sonatine: 4,5 Kg/m<sup>2</sup> (75% en verde)

El porcentaje alto de frutos cosechados en verde al término del cultivo, se debió a que la plantación tardía impidió el término normal de la etapa de crecimiento de las plantas. A los frutos en verde, se les efec

tuó una maduración forzada en almacenaje.

Si se compara la producción potencial de Pto. Porvenir con Pta. Arenas, tenemos que para similar fecha, en ensayos efectuados en el CEHF, con 16 cultivares híbridos en ambiente controlado, los rendimientos fueron 100% superiores en este último, tal como se observa a continuación.

CULTIVAR	RENDIMIENTOS	TIPO DE FRUTO
Amfora	10,34 Kg/m <sup>2</sup>	mediano, redondo-liso
Pyros	9,12 Kg/m <sup>2</sup>	grande, achatado
Sonatine	8,27 Kg/m <sup>2</sup>	chico, redondo-liso

En el análisis estadístico de los resultados, el mejor comportamiento fue para AMFORA, seguido en igual proporción por PYROS y SONATINE (para  $p \geq 0,01$ ). Los resultados no fueron los esperados en forma cuantitativa, ya que las plantas sufrieron efectos de disponibilidad de agua por la prolongada sequía que sufrió la región.

Estudios comparativos de rendimientos continuarán efectuándose pero en forma preliminar, no sería recomendable hacer cultivos tardíos de tomates en invernaderos sin calefacción, en Porvenir.

En forma paralela a estos ensayos, se analizó en forma cuantitativa el comportamiento de Pyros en un invernadero comercial de Porvenir. Para ello se entregaron plantas a una horticultora, la cual las cultivó junto a sus plantas de tomates tradicionales. El manejo fue similar para ambas, observándose que el desarrollo vegetal y vigor de fructificación fue superior para el cultivar híbrido.

### 3.3.1.3 Resultados en pimentones

Fecha de plantación	: 28/nov/87
Término de cosecha	: 14/marzo/88
Rendimientos	: 1,0 Kg./m <sup>2</sup>
Cultivar	: Autona

El cultivo de pimentones es desconocido entre los horticultores de Porvenir. Esta hortaliza, corresponde a una especie más sensible a las condiciones ambientales adversas en invernaderos.

Se probó un cultivar híbrido (Autona) especial para invernaderos, cuyos rendimientos no fueron los esperados. Al parecer, las condiciones de temperatura (sin calefacción) impidieron que sus rendimientos fueran óptimos. A esto se suma además que el cultivar escogido no fuera el más adecuado, ya que en ensayos efectuados en el CEHF en similar fecha, (con calefacción), autona tuvo el más bajo rendimiento respecto a otros (1,53 Kg/m<sup>2</sup>, para  $p \geq 0,01$ ).

A simple vista, podría concluirse que los pimentones no resultarían económicamente rentables, para cultivos en invernaderos sin calefacción en Porvenir. De todas formas, se debe continuar con ensayos de adaptación, en la búsqueda de cultivares con mayor rusticidad.

### 3.3.1.4 Resultados en porotos verdes de "mata"

Fecha de siembra	: 28/nov/87
Término de cosecha	: 05/marzo/88
Rendimiento calculado	: 1,1 Kg/m <sup>2</sup>

Los porotos verdes de "mata" son especies desconocidas entre los horticultores de Porvenir. Por tal razón, se llevó a efecto una expe

riencia demostrativa, en la búsqueda de nuevas alternativas de cultivos. Corresponde a una especie hortícola adecuada para rotaciones cortas de invernaderos, dado que el período que va de la siembra a la cosecha, es muy corta.

Observaciones efectuadas en el CEHF, indicarían que cultivos normales pueden rendir aproximadamente  $1,5 \text{ Kg/m}^2$ . Si lo comparamos con el rendimiento obtenido en Porvenir ( $1,1 \text{ Kg/m}^2$ ), se observa que el nivel alcanzado fue levemente menor. Debe acotarse que se utilizaron los bordes del invernadero, donde otros cultivos no se recomiendan (tomates, pepinos, otros) por tener temperaturas más bajas (pérdida de calor a través del polietileno).

Como conclusión, puede indicarse que esta especie hortícola, desconocida en Porvenir, sería una buena alternativa para incluirse en rotaciones cortas y aprovechamiento de bordes, sirviendo en forma indirecta como "cortina protectora" para otras especies hortícolas más sensibles cultivadas en el resto del invernadero.

### 3. 3.1.5 Resultado en porotos verdes trepadores

Fecha de siembra	:	28/nov/87
Término de cosecha	:	05/marzo/88
Rendimientos	:	$1,2 \text{ Kg/m}^2$
Cultivar	:	Markant

Los porotos verdes de tipo "trepadores", corresponden a una especie con mayor período vegetativo, rendimientos superiores, cosechas más tardías y menos rusticidad que los de "mata". Los horticultores de Porvenir desconocen su cultivo, por tal razón se probó un cultivar híbrido (Markant), aprovechando los bordes más altos del invernadero.

Los resultados de las cosechas fueron comparados con un ensayo experimental, efectuado en el CEHF en Punta Arenas, sembrado en similar fecha en invernadero con calefacción. En dicho ensayo, Markant alcanzó los rendimientos más bajos ( $1,53 \text{ Kg/m}^2$  para  $p \geq 0,01$ ), 40% inferior al mejor.

Comparando el resultado de Porvenir, los rendimientos alcanzados no fueron tan bajos ( $1,2 \text{ Kg/m}^2$ ), considerando que no crecieron en ambiente controlado, no completaron su desarrollo normal y fueron sembrados en los bordes.

Puede concluirse que esta especie de porotos puede presentarse como una buena alternativa para Porvenir, sobretodo en el aprovechamiento de espacios no adecuados para especies más sensibles (bordes). Además por su altura de crecimiento, forman una cortina protectora para los cultivos del resto del invernadero.

Se seguirá probando en las siguientes temporadas con otros cultivares, en la búsqueda de mayor rusticidad y rendimientos.

### 3. 3.1.6 Resultados en pepinos

Fecha de siembra : 28/nov/87  
Término de cosecha : 05/marzo/88  
Rendimiento :  $1,4 \text{ kg/m}^2$ .

El pepino para ensalada, corresponde a una especie hortícola altamente sensible a las condiciones adversas en su cultivo. Requieren mayor temperatura, humedad ambiental y temperatura del suelo. De todas formas se intentó su cultivo, probando un híbrido cultivado desde varios años en el CEHF.

Los rendimientos obtenidos fueron muy bajos, tal como se pensó desde un principio y por lo tanto no sería recomendable su cultivo en condiciones inadecuadas, como los invernaderos sin calefacción de Puerto Porvenir.

De todas formas, debe continuarse la experimentación, en la búsqueda de cultivares más rústicos.

### 3.3.1.7 Resultados en zapallos italianos

Fecha de siembra	:	28/nov/87
Término de cosecha	:	11/abril/88
Rendimiento	:	2,16 Kg/m <sup>2</sup> .

El zapallo italiano es una hortaliza poco difundida en la región de Magallanes, excepto en la zona de huertos en Puerto Natales.

Por ser desconocido en Porvenir se probó una especie híbrida, buscando nuevas alternativas para los horticultores. Los rendimientos fueron bajos (2,16 Kg/m<sup>2</sup>) a pesar de presentar un buen desarrollo foliar. La causa fue el ataque de un hongo (Botrytis cinerea) provocando pudrición terminal de los frutos. No pudo efectuarse control químico para eliminarlo, puesto que no se recomiendan aplicaciones de fungicidas en zapallos italianos (estudios han demostrado acumulación de "ingredientes activos" en ellos).

En el invernadero, el 60% de los frutos fueron afectados por este patógeno.

En el CEHF hace varios años se eliminó su cultivo, en espera de cultivares resistentes, o productos químicos adecuados.

Como conclusión, no es conveniente su introducción en los horticultores de Porvenir.

### 3.1.8 Resultados de acelgas

Fecha de plantación	:	18/enero/88
Término de cosecha	:	28/marzo/88
Rendimiento	:	4,8 Kg/m <sup>2</sup> .

Las acelgas son excelentes para cultivarlas en invernaderos en cualquier época del año. Aprovechando un espacio disponible, se efectuó un cultivo de verano de rotación corta. Los rendimientos obtenidos se encuentran dentro de los rangos óptimos de acuerdo a pautas regionales.

Esta hortaliza se presenta interesante para incorporarla en las rotaciones de los horticultores, o su cultivo en los bordes de invernaderos, donde las condiciones de temperatura son inadecuadas para especies más sensibles.

### 3.3.2. Resultados en el huerto demostrativo (Cultivos intemperie)

En el huerto demostrativo se probaron especies y cultivares de diferentes hortalizas, el que se utilizó como "jardín de variedades" y a la vez concebido como huerto para un grupo familiar de 6 - 10 personas.

Uno de los problemas que se presentó fue que previo a la cosecha, parte de las hortalizas fueron sustraídas del huerto, lo que dificultó en alguna medida los cálculos de rendimiento. Por otra parte, la sequía que sufrió la región, hizo aumentar los problemas de plagas y enfermedades.

Previo a la plantación y siembras, se procedió a incorporar tierra de hoja y turba, lo que permitió mejorar las condiciones físicas del huerto y aumentar el suelo en 30 cm.

### 3.3.2.1 Especies cultivadas

Lechugas

acelgas

espinacas

coliflor

repollos

otras varias (ajos, colichina, perejil, cilantro, rabanitos).

En el caso de lechugas, se probaron dos cultivares ("Mona" y "Great Lakes" que han dado buenos resultados en el CEHF, en coliflores se probó un híbrido (Hormade); en repollos dos cultivares híbridos de media estación y tardías, (Marnier-Daverweis y Marnier Augostohl); y en acelgas cultivos en cajonera y exterior.

### 3.3.2.2 Resultados en lechugas

Fechas de plantación : 01/dic/87

Término de cosechas : 10/feb/88

Rendimientos

Cultivar "Mona" : 2,4 Kg/m<sup>2</sup>

Cultivar "Great Lakes" : 1,7 Kg/m<sup>2</sup>

Los dos cultivares poseen buen comportamiento en la región y con mejores características que los tradicionales. La sequía afectó en cierta forma el desarrollo, pero no en gran medida, obteniéndose buenos rendimientos comparativos. El cultivar "Mona" rindió 2,4 Kg/m<sup>2</sup>, presentando una buena adaptación y calidad.

Ambos cultivares se presentan interesantes para incorporarlos como complemento a los horticultores de Porvenir.

### 3.3.2.3 Resultados en acelgas (en la cajonera)

Fecha de plantación : 02/dic/87  
 Término de cosechas : 15/marzo/88  
 Rendimientos : 3,0 Kg/m<sup>2</sup>

(en el exterior)

Fecha de plantación : 19/dic/87  
 Término de cosechas : 19/marzo/88  
 Rendimiento : 4,4 Kg/m<sup>2</sup>

Las acelgas son hortalizas bastante rústicos, que pueden cultivarse en invernaderos o exteriores. De todas formas, mejores rendimientos se obtienen cuando las condiciones del suelo son óptimas (humedad, temperaturas, fertilidad).

Del análisis obtenido en los cultivos demostrativos y comparados con los rendimientos promedios del CEHF, los rendimientos fueron óptimos para exterior (4,4 Kg/m<sup>2</sup>). Extrañamente en la cajonera no lo fueron, lo que podría deberse a la sustracción de cosechas, cosa que ocurrió en muchos cultivos.

Acelgas en cultivos al aire libre se presentan como una buena alternativa, muy poco difundida entre los horticultores de Porvenir.

### 3.3.2.4 Resultados en espinacas

Fecha de siembra : 19/dic/87  
 Término de cosechas : 25/feb/88  
 Rendimientos : 2,9 Kg/m<sup>2</sup>

Normalmente, las espinacas no se cultivan en verano, debido a su floración prematura por efecto del fotoperíodo (sensibles a los días

largos). Existen actualmente cultivares superiores a los tradicionales, resistentes a dicho problema, uno de los cuales fue probado en el huerto demostrativo, obteniendo un buen comportamiento ( $2,9 \text{ Kg/m}^2$ ).

La mayoría de los horticultores de Porvenir desconocen las fechas de siembra (temprano en primavera o en otoño), como también el uso adecuado de cultivares. Esto ha significado que a través del tiempo deje de cultivarse, sin embargo, incorporando cultivares y técnicas adecuadas, podría significar una buena alternativa para la horticultura de Porvenir.

### 3.3.2.5 Resultados en coliflor

Fecha de plantación	: 29/nov/87
Término de cosecha	: 18/marzo/88
Rendimientos	: 28,4 ton/há

El coliflor es una hortaliza poco difundida como producción comercial, tanto en Pta. Arenas como en Porvenir. La causa está ligada a la sensibilidad que tienen a las condiciones adversas (sequías, viento, heladas), que provocan floración prematura y bajos rendimientos.

Se incorporó al huerto demostrativo un cultivar híbrido (Hormade), cultivado desde algunos años con buenos rendimientos, por horticultores de la región. Los rendimientos fueron buenos comparativamente, considerando la sequía que atravesó toda la región durante los meses de verano. En el CEHF se probaron cultivos experimentales en igual fecha, obteniéndose para Hormade sólo  $10,8 \text{ ton/há}$ . (para  $p \geq 0,01$ ), en que la falta de agua para el riego provocó una reducción drástica en los rendimientos.

Hormade tiene buen comportamiento con cuidados óptimos y la

falta de agua provoca "subida prematura" y deficiencias de molibdeno.

Ensayos futuros determinarán cuales cultivares poseen mayor rusticidad, mientras tanto no conviene recomendar su cultivo comercial a los horticultores de Porvenir que no cuenten con suficiente agua para el riego.

### 3.3.2.6 Resultados en repollos

(cultivar de verano)

Fecha de plantación : 29/nov/87  
 Término de cosecha : 02/marzo/88  
 Rendimientos : 28,4 ton/há.  
 Cultivar : "Marner August Kohl"

(cultivar de invierno)

Fecha de plantación : 29/nov/87  
 Término de cosecha : 28/abril/88  
 Rendimientos : 21,0 ton/há  
 Cultivar : "Marnerdaverweis"

Los dos cultivares probados en el huerto demostrativo, son híbridos para cosechas tardías. Los rendimientos no fueron óptimos por efecto de la sequía (subida prematura) y ataque de la "polilla de las coles" del género Plutella. Sin embargo, ensayos efectuados en el CEHF se perdieron por falta de agua para riego. En general, los rendimientos obtenidos se mantendrían en el rango regional de la temporada agrícola, dada las condiciones especialmente adversas.

### 3.3.2.7 Resultados en ajos

Se probó un cultivo de ajos, especie hortícola poco difundida como cultivo comercial y que en forma tradicional ha sido trabajada en pe

queña escala a nivel regional.

Se realizó el cultivo con una variedad desconocida, denominada "ajo morado regional", que ha dado buenos resultados a los horticultores de Punta Arenas y Porvenir. Al parecer sería un cultivar introducido desde la patagonia argentina. La siembra se efectuó en platabandas con distancias de 20 x 15 cm. entre dientes, con una densidad de 32 dientes por m<sup>2</sup> aproximadamente.

Los resultados son los siguientes:

Plantación	:	Otoño (mayo/87)
Cosecha	:	Marzo/88
Rendimiento	:	3 kg/m <sup>2</sup> (32 cabezas/Kg.) equivalentes a 30 ton/há.

Como en el caso de otras hortalizas, se produjo sustracción de ajos en etapa de ser cosechados, lo que en cierta forma influyó en los cálculos de rendimiento (sustrajeron las mejores cabezas de ajos).

A pesar de ello, 30 ton/há obtenidas se consideran un buen rendimiento, dentro de los promedios de cultivo regional.

Los ajos son hortalizas que soportan muy bien el almacenaje y transporte, y la región de Magallanes no se autoabastece de este producto por tal razón, se presenta como una de las mejores alternativas para horticultores de Porvenir, que podrían abastecer la demanda de la ciudad de Punta Arenas durante gran parte del año.

## 3.3.3.

INFORMACION METEREOLÓGICA Y EDAFOLÓGICA

Para poder evaluar de una mejor forma el comportamiento de las especies y cultivares hortícolas, tanto en invernaderos como en exteriores, es necesario contar con información de la caracterización física y química del ambiente de los cultivos. Para tal efecto se registraron datos diarios de temperatura del aire, a la intemperie y en invernadero (máxima y mínima), vientos (dirección y velocidad diaria), horas sol, además de temperatura de suelo y energía radiante.

Los registros de temperatura a la intemperie (Figura N° 6 ) indican entre máximas de 24 °C en enero y mínimas en invierno (julio - agosto) de -7 °C. En el invernadero (Figura N° 7 ) se presentó un rango entre máximas de 32 °C en enero y mínimas -6 °C en invierno (julio-agosto).

Del análisis de la información, se observa en primer lugar que Porvenir posee un clima levemente mejor que Punta Arenas para el desarrollo de cultivos. En el mes de enero se presentó la temperatura más baja de la temporada hortícola, alcanzando 0 °C, pero no se presentaron heladas. Esto es de gran beneficio para cultivos más sensibles, incluyendo las papas entre otros.

Comparando los datos registrados en el invernadero y del exterior, se observa que para las temperaturas mínimas existe sólo una pequeña diferencia entre ambas. La razón es que el polietileno no acumula calor, por el contrario, permite la difusión de los rayos infrarrojos hacia el exterior, quienes son responsables del "almacenamiento del calor". De esta forma, para desarrollar cultivos de invierno utilizando invernaderos con polietileno, necesariamente debe incorporarse algún tipo de cale-

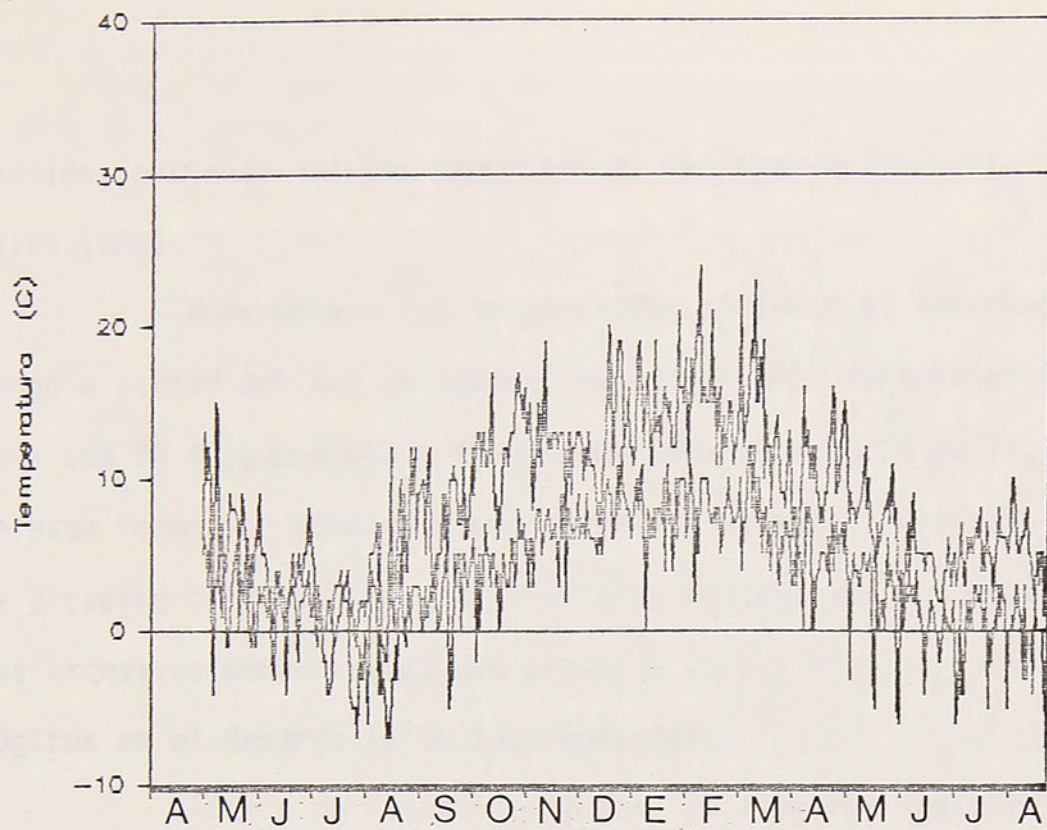


Figura 6 : Temperatura máxima y mínima diaria ( $^{\circ}\text{C}$ ) a la intemperie en Porvenir.

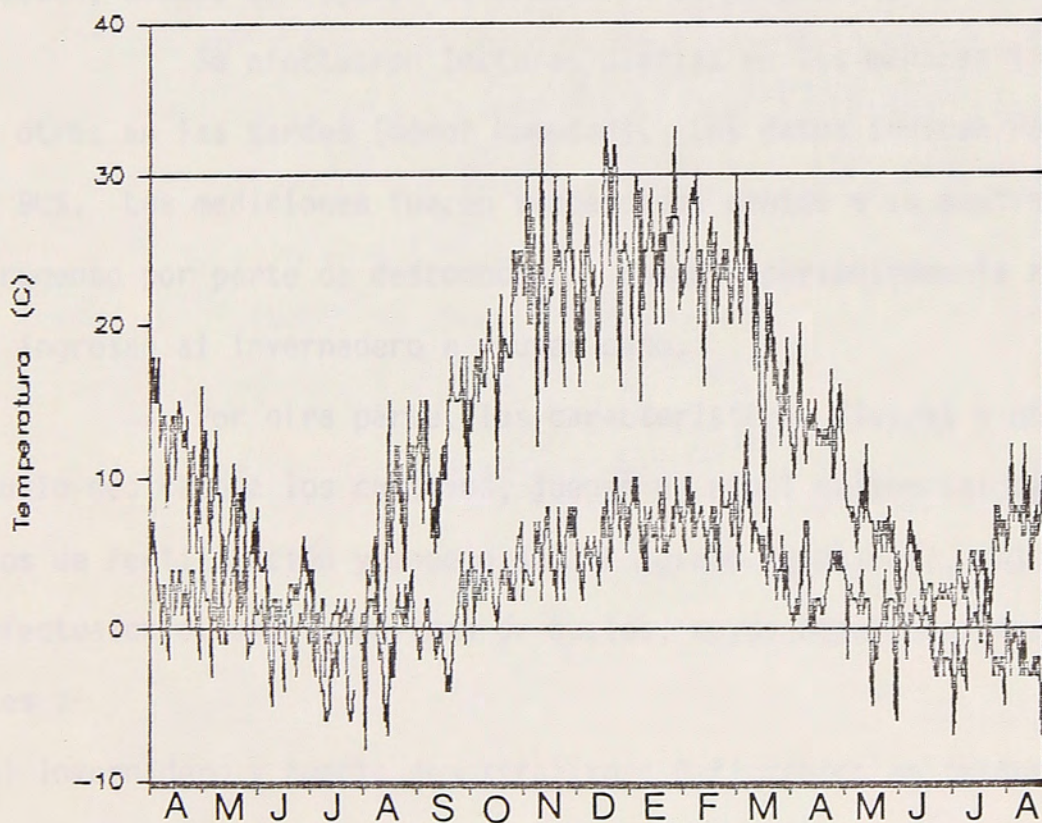


Figura 7 : Temperatura máxima y mínima diaria ( $^{\circ}\text{C}$ ) en el interior de invernaderos en Porvenir.

facción, evitando así las temperaturas de congelación de los tejidos vegetales (0°C).

Referente a las temperaturas máximas, el invernadero mejora en rango a partir del mes de Agosto, siendo crítico durante el verano que supera los 30 °C, temperatura inadecuada para la mayoría de las hortalizas. De esta forma, se ideó un nuevo sistema de ventilación manual para apertura y cierre de ventanas, que permite un control más óptimo evitando así las excesivas temperaturas que provocan stress híbridos y problemas fisiológicos en el desarrollo de los vegetales.

Además de las temperaturas, se llevaron registros de humedad relativa del aire en el interior del invernadero. Este parámetro juega un papel importante en la horticultura, puesto que influye en la evapotranspiración, además de regular la afluencia de plagas y enfermedades.

Se efectuaron lecturas diarias en las mañanas (mayor humedad) y otras en las tardes (menor humedad). Los datos indican rangos entre 30 y 90%. Las mediciones fueron suspendidas debido a la sustracción del instrumento por parte de desconocidos, quienes periódicamente rompen el nylon e ingresan al invernadero a causar daño.

Por otra parte, las características físicas y químicas del suelo dedicado a los cultivos, juegan un papel primordial para los cálculos de fertilización y manejo del pH (grado de acidez). Al respecto se efectuaron diversas muestras de suelos, cuyos resultados fueron los siguientes :

- A) Invernadero y huerto demostrativo: Deficientes en fósforo y potasio, levemente ácido y deficientes en materia orgánica.
- B) Invernadero Horticultores privados: Exceso de fósforo y potasio, leve-

mente alcalino, exceso de sales y deficientes en materia orgánica.

A partir de estos resultados se consideró necesario mejorar la estructura del suelo del invernadero y huerto demostrativo, junto con mejorar el nivel de materia orgánica. Para tal efecto, se aumentó en 30 cm con una mezcla de turba y tierra de hojas. Por otra parte se calculó una dosis óptima de fertilizantes y disminuir la deficiencia de potasio y fósforo. A los horticultores del invernadero, se les recomendó no aplicar más cal ni fertilizantes fosforados o potásicos, para así normalizar la acidez, disminuir la salinidad y probable toxicidad de los fertilizantes en exceso.

De lo anterior se desprende por una parte, la necesidad de efectuar análisis de suelos en forma periódica; que los suelos vírgenes o poco trabajados no se encontrarían en condiciones óptimas de acidez ni nutrientes, sobretodo para cultivos de invernaderos que requieren óptimas condiciones de suelo y fertilidad; el horticultor profesional no aplica los fertilizantes bajo normas adecuadas, llegando al punto de transformar el suelo en altamente tóxico para cultivos. Todos estos puntos se consideran en los cursos de capacitación efectuados y se incluirán en los programas futuros para Porvenir.

#### 3.3.4. Cooperación Técnica Empresarial

En asistencia técnica empresarial, se ha buscado personas con interés en desarrollar microempresas semi-comerciales, de manera de implementar proyectos de inversión de tipo privado. En este sentido se ha trabajado con dos ideas, la primera en torno a la utilización de recursos existentes en el área y la segunda que dice relación con el autoabastecimiento de hortalizas, que hasta ahora son traídas desde Pta. Arenas.

Durante la primera etapa del proyecto, se identificó al "ruibarbo" como una buena alternativa de explotación e industrialización. En un principio se le propuso a un privado el implementar una fábrica case-  
ra de mermeladas, ya que este vegetal se cultiva con éxito en huertos ca-  
seros y estancias de Tierra del Fuego, pero a muy pequeña escala y sin téc-  
nicas apropiadas. Por falta de interés de que se le patrocinara un pro-  
yecto chico al Fondo de Desarrollo Productivo, significó que la idea no pros-  
peró. Sin embargo, en esta segunda etapa se incentivó a un empresario pes-  
quero, el cual disponía de maquinarias y permisos para envasar, para que  
utilizara este recurso como materia-prima. En la reciente temporada, las  
mermeladas de ruibarbo salieron al mercado regional con bastante éxito, in-  
cluso existen posibilidades de exportación.

Los aspectos que seguirá apoyando el proyecto, son la búsqueda  
y experimentación con nuevos cultivares (principalmente del hemisferio nor-  
te), para que en un futuro pueda cultivarse en forma masiva.

Respecto a la idea de producir hortalizas de invernaderos con  
calefacción, se ha interesado a una horticultora profesional de Porvenir,  
a patrocinar un proyecto del Fondo Productivo de CORFO. Debe incluir una  
innovación tecnológica en cuanto al sistema de calefacción y el diseño de  
invernadero. Las etapas se encuentran bastantes avanzadas en la elabora-  
ción del proyecto, pero aún no se concreta el proyecto en sí. De todas  
formas, las experiencias de cultivares más resistentes al frío y fotope-  
ríodo continuarán desarrollándose en conjunto con esta empresaria.

### 3.3.5. Apoyo a Huertos y Parceleros

El apoyo ha sido puntual, en aquellas personas que se han in-  
terésado en mejorar tecnologías y resolver problemas determinados.

ESPECIE	M <sup>2</sup>	Nº PLANTAS	KG. TOTALES
Betarragas	8	--	24
arvejas	10	--	8
lechugas	5	(3 cosechas)	45
col china	2	--	8
acelgas	5	--	20
espinacas	2	(2 cosechas)	10
puerros	3	--	12
rabanitos	2	(3 cosechas)	(150 pq) <sup>22</sup>
habas	4	--	8
ajos	4	--	(100 u) <sup>15</sup>
perejil, cilantro, cebollin	1	--	5

La superficie aproximada incluye pasillos, es de 110 m<sup>2</sup> - 120 m<sup>2</sup> (11 x 10 m), con una producción cercana a los 465 Kg totales.

La producción puede ser superior si se utilizan los espacios que dejan algunos cultivos de cosecha temprana (por ejemplo, poner lechugas después de zanahorias tempranas).

Si se valora la producción y costos, se estima cercana a los \$ 80.000/año. Si en el mismo sitio se cultivaran papas, el rendimiento será de 2 sacos, equivalentes a tan sólo \$ 8.000.

No sólo es importante el ahorro en dinero, sino también la salud de la familia, la que mejorará con una dieta balanceada consumiendo hortalizas frescas y sanas.

ESPECIE	M <sup>2</sup>	Nº PLANTAS	Kg. TOTALES
Puerros	2	-	8
rabanitos	1	(3 cosechas)	(75 paq.) <sup>11</sup>
habas	2	-	4
ajos	3	-	(75 u) <sup>11</sup>
perejil, cebollín, cilantro	1	-	5

La superficie aproximada incluyendo pasillos es de 25 m<sup>2</sup> (5 X 5 m), con una producción cercana a los 126 Kg. Valorizando las producciones y costos, se estiman cercanas a los \$ 25.000.-

Si en igual superficie se sembraran papas, a lo más se cosecharía 1/2 saco, equivalente a \$2.000.-

ESPECIE	M <sup>2</sup>	Nº PLANTAS	Kg. TOTALES
pepillos de verano	1	-	5
pepillos de invierno	2	-	10
col china	1	-	5
zanahorias tempranas	2	-	10
habas	1	-	5
arpechos	1	(3 cosechas)	75
ajos	2	-	10

### Huerto familiar para 2 - 4 personas

No todos pueden contar con un sitio medianamente grande para patio en su casa, es por eso que a continuación se mencionan las hortalizas a cultivar en 25 m<sup>2</sup>, equivalente a un terreno de 5 X 5 m.

Las posibles especies a cultivar son las siguientes :

- |                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. repollos de verano   | 7. acelgas                      |
| 2. repollos de invierno | 8. puerros                      |
| 3. col china            | 9. rabanitos                    |
| 4. zanahorias tempranas | 10. habas                       |
| 5. nabos                | 11. ajos                        |
| 6. lechugas             | 12. perejil, cilantro, cebollín |

Estas doce especies hortícolas representan un amplio rango de diversidad, que ayudan a balancear una dieta alimenticia familiar, con un consecuente ahorro.

A continuación se mencionan los m<sup>2</sup> de plantación o siembra, el número de plantas totales y los kilos cosechados por especies :

ESPECIE	M <sup>2</sup>	Nº PLANTAS	Kg. TOTALES
repollos de verano	1	4	6
repollos de invierno	2	8	16
col china	1	-	8
zanahorias tempranas	2	-	8
nabos	1	-	5
lechugas	4	(3 cosechas)	36
acelgas	2	-	8

Además, se ha visitado en forma periódica a una horticultora (la única profesional), brindando asistencia técnica a cultivos de invernaderos.

### 3.3.6. Proyecto de huerto modelo

No es necesario contar con grandes quintas, para abastecer de hortalizas a un grupo familiar durante un período importante del año. Generalmente las viviendas cuentan con patios de distintas dimensiones, la mayoría de ellos sin uso práctico, o con escasos cultivos mal trabajados y de pocos rendimientos. Un ejemplo típico es sembrar papa, pero el rendimiento por unidad de superficie es bajo y no se puede comparar a otras especies. También ocurre con el sector rural, formado por parceleros o estancieros, que muchas veces no cuentan con un huerto adecuado para autoabastecerse durante el año.

A continuación se indican las dimensiones y tipos de cultivos de un huerto modelo para una familia de 8-10 personas, las que necesitan sólo  $110 \text{ m}^2$  -  $120 \text{ m}^2$ . Los rendimientos están calculados en base a producciones buenas, considerando que con pequeñas superficies los cuidados deben ser máximos en el riego, control de malezas, fertilizaciones y control de plagas y enfermedades.

#### Huerto familiar para 8 - 10 personas

Las posibles especies hortícolas a cultivar son las siguientes:

- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 1. Repollos de verano    | 2. Arvejas   |
| 3. repollos de Invierno  | 4. habas     |
| 5. coliflores            | 6. acelgas   |
| 7. broccolis             | 8. espinacas |
| 9. col china             | 10. puerros  |
| 11. zanahorias tempranas | 12. ajos     |

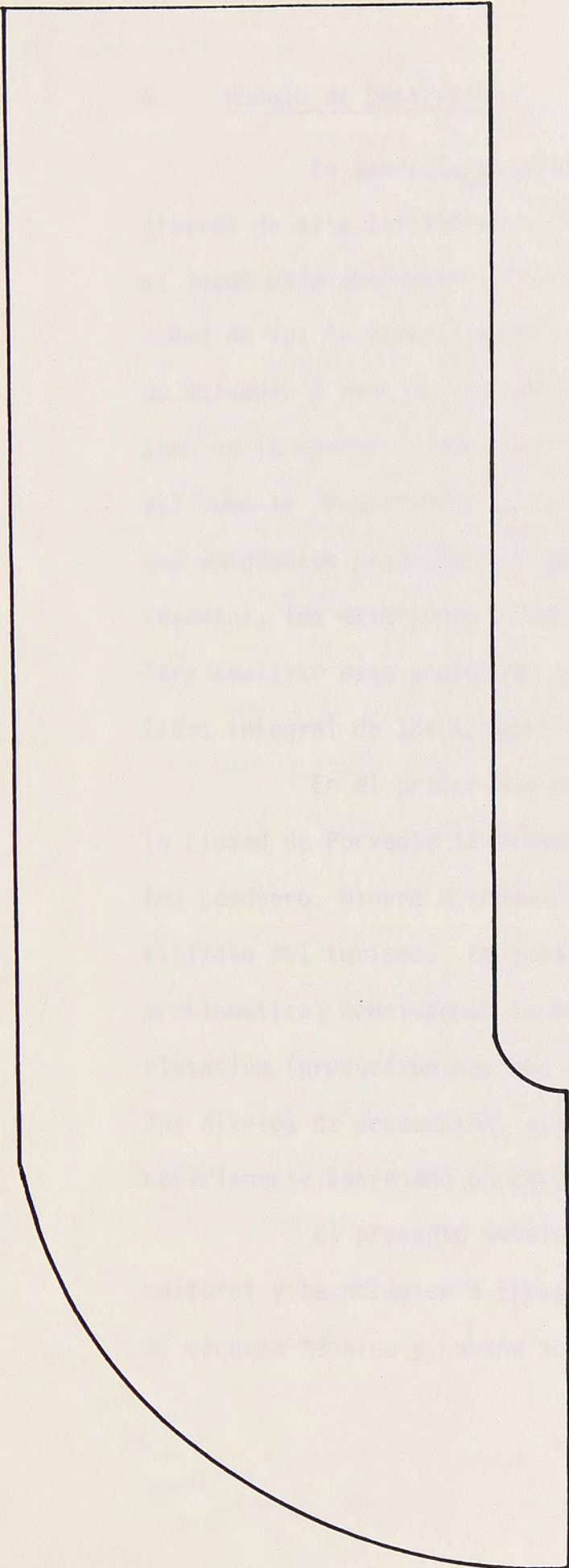
- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| 13. zanahorias tardías | 14. rabanitos                   |
| 15. betarragas         | 16. perejil, cilantro, cebollín |
| 17. nabos              | 18. lechugas                    |

Las 20 especies hortícolas mencionadas, abarcan la mayoría de las verduras de consumo normal en la población. Si se cuenta con mayor es pacio, pueden cultivarse repollos de brucas, cebollas, chalotas, frutillas, ruibarbos y otras más.

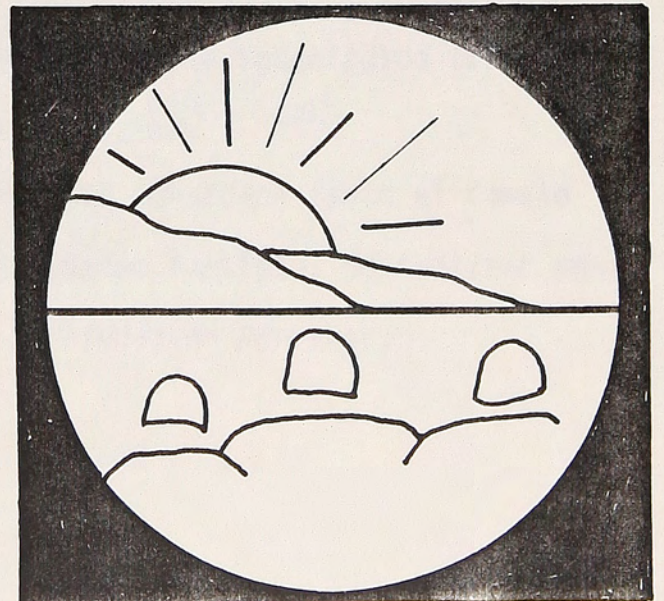
Especies tales como puerros, crecen muy bien en la región los que pueden reemplazar en cierta forma a las cebollas; los repollos de invierno y zanahorias tardías, aumentan el rango de cosechas para períodos de invierno y para guardar en galpón; las lechugas, rabanitos, espinacas y cilantro, se cultivan en varias fechas o en forma escalonada obteniendo dos o tres cosechas; la col china puede reemplazar las lechugas en épocas de otoño. Bajo este punto de vista, el consumo de hortalizas podría hallarse entre 9 y 10 meses del año.

A continuación se mencionan los m<sup>2</sup> de plantación o siembra, el número de plantas totales y los Kg de cosechados por especies :

ESPECIE	M <sup>2</sup>	Nº PLANTAS	KG. TOTALES
Repollos de verano	4	16	24
Repollos de invierno	12	48	96
Coliflores	5	20	20
Broccolis	3	12	4,5
Zanahorias tempranas	6	--	24
Zanahoria tardías	20	--	100
Nabos	4	--	20



## MODELO DE DESARROLLO



#### 4. Modelo de Desarrollo

En general, el plantear un modelo de desarrollo para una zona aislada de alta latitud con problemas de arraigamiento cultural y laboral es inadecuado abordarlo en un plano uniseccional debido a la gran diversidad de los factores involucrados. En el caso específico de la ciudad de Porvenir y dada su posición geográfica entre dos polos de atracción como es la ciudad trasandina de Río Grande y la ciudad de Punta Arenas, así como la inexistencia de perspectivas económicas de envergadura causan una emigración primaria (ya que de existir alternativas económicas interesantes, los emigrantes y neo-inmigrantes poblarían nuevamente la ciudad). Para analizar este problema, se ha considerado pertinente realizar un análisis integral de los sectores productivos.

En el primer año de ejecución del proyecto, se indentificó en la ciudad de Porvenir la decadencia de los sectores productivos forestales pesquero, minero e industrial, la estancabilidad del ganadero y lo inincipiente del turismo. En esta segunda etapa, se volvió a analizar esta problemática, concluyendo la necesidad de un cambio en el concepto de explotación (producción mas que extracción) que conllevarán a un incremento en los niveles de producción, sin embargo este cambio tecnológico lleva necesariamente aparejado un cambio cultural.

El presente modelo de desarrollo considera tanto el cambio cultural y tecnológico a través de actividades factibles de realizar con el esquema técnico y humano actual de la ciudad de Porvenir.

#### 4.1. Sector arraigamiento cultural

El acervo cultural de una comunidad es una variable importante que se puede utilizar para producir un arraigo en su territorio, esto no sólo contempla elevar el nivel educacional de la comuna, ya que en un caso extremo tendríamos por ejemplo una comunidad extremadamente culta si todas las personas se perfeccionaran en una sola área ajena a la realidad local, lo que obviamente causaría una evacuación total del territorio ; en el otro extremo tendríamos una comunidad totalmente inculta que desconoce sus raíces y su proyección, lo que obviamente también causaría una inercia de sobrevivencia debido a la falta de intereses locales. Al parecer la comunidad de Porvenir se encuentra en un estado intermedio, en que la tendencia general es el poco incentivo por desarrollar nuevas alternativas. Lo anterior se manifiesta a todo nivel, por ejemplo baja utilización de lugares de esparcimiento, escaso nivel de conocimiento de recursos e historia local, poco interés por conocer e instruirse en nuevas tecnologías, etc.

La falta de programas de perfeccionamiento técnico profesional, en Porvenir, ha hecho que el joven en edad laboral emigre hacia lugares en donde encuentre sus intereses y tiene mayores opciones de esparcimiento. También el hecho de que en Porvenir no exista un espectro amplio de esparcimiento (no hay cine, discoteca, un salón de entretenimiento diurno, o actividades deportivas no tradicionales) causa una fuerte adicción a actividades más bien sedentarias que terminan por desmoralizar al individuo.

Para abordar este problema, se han generado alternativas de educación tecnológica a nivel de enseñanza básica, educación media y se

propone en esta etapa la creación de una escuela técnica que ofrezca posibilidades de perfeccionamiento a la juventud porvenireña. También se han considerado programas de difusión y extensión hacia toda la comunidad.

#### 4.1.1 Innovación curricular básica

De acuerdo a los planes de Innovación Curricular de Enseñanza Básica presentados en un primer año, las actividades para el diseño de una educación regionalizada ya han sido iniciadas. Es así, que a la fecha se han desarrollado talleres de "Innovación Curricular" con la participación de los profesores de la Escuela F-39 de Porvenir. Los temas abordados hacen referencia a la planificación y desarrollo curricular que incorpore la temática ambiental al curriculum, al cambio e innovación en la educación y otros, atinentes a la implementación del programa propiamente tal. Esta experiencia curricular pretende incorporar contenidos programáticos relacionados con "nuestro mar y sus recursos".

En cuanto a la opinión de las personas involucradas en este programa (padres y apoderados, alumnos y profesores), es posible aventurar una recepción positiva en cuanto a la operación del proyecto, ya que la iniciativa ha sido aceptada con entusiasmo.

#### 4.1.2 Actividades extraprogramáticas en Educación Media

Concordante con el interés demostrado por los estudiantes del Liceo C-7, en cuanto a incorporar un programa extracurricular formal en el área de pesca y maricultura, y de acuerdo a la legislación educacional vigente, ya se han establecido los planes de estudio para este fin.

La implementación de este programa de formación técnica, se

iniciará en forma paralela al año académico 1989.

De acuerdo a los primeros sondeos entre los estudiantes, se prevee una buena aceptación, dado que el programa teórico irá complementado con actividades prácticas de cultivo que se realizarán en la Estación de Maricultura Karkamke de la Universidad de Magallanes.

4.1.3. ESCUELA TECNICA DE MARICULTURA Y  
PESQUERA ARTESANAL

Acorde con lo detectado en el Diagnóstico al Sector Pesquero realizado durante el primer año de ejecución de este proyecto y a la experiencia en este segundo año, el sector pesquero artesanal de Porvenir presenta serias deficiencias tecnológicas y humanas. La carencia de una eficiencia económica que sería posible con la implementación de nuevas técnicas de producción, ha hecho que el subsector artesanal se encuentre en un nivel de desarrollo precario ya que la casi inexistente preparación técnica de los actuales pescadores de la zona junto con la escasez de capital de trabajo no contribuyen al logro de actividades productivas económicamente rentables, es así que en esta segunda etapa se comenzó a trabajar con la fuerza laboral joven (15 - 25 años).

Todo lo anterior, unido a la marginalidad socio-cultural de los habitantes de Porvenir y a la falta de motivación de los jóvenes al desconocer sus oportunidades de ocupación laboral en un futuro muy cercano, hacen prever la necesidad de iniciar mecanismos que corrijan esta realidad tan evidente.

Uno de estos mecanismos es la implementación de una Escuela Técnica de Pesca y Maricultura Artesanal dirigida a cubrir las necesidades antes expuestas y directamente a apoyar el desarrollo económico de la Provincia.

La capacitación pesquera realizada a través de los cursos de capacitación propiamente tal, han dado pie para pensar en formalizar un

programa contínuo de dos años y medio, de formación teórica-práctica de personal para la maricultura y pesca.

El objetivo fundamental de este proyecto es entregar los conocimientos y experiencias suficientes para que el alumno adquiriera una conducta enfocada principalmente a la realización de actividades productivas económicamente eficientes.

Las garantías y utilidades de la implementación de una escuela de esta naturaleza en Porvenir, se verán cristalizadas en la mejora de la productividad, consecuencia de la existencia de técnicos capacitados con una preparación adecuada contribuyendo así al progreso económico del sector y por ende arraigando a sus habitantes.

De otro lado, se logrará incentivar y motivar a la juventud respecto de sus perspectivas laborales, y en definitiva levantar la moral de la población en general, respecto de sus perspectivas económicas. Existen tres elementos básicos a considerar en este proyecto.

El primero hace referencia al programa de estudio que contempla tanto la formación educativa como la capacitación técnica.

El segundo elemento a considerar es el establecimiento físico de la escuela y los recursos económicos necesarios para su funcionamiento.

Finalmente, es preciso definir la entidad que administre y dirija la Escuela.

## 1. Aspectos Técnicos

El programa de formación y capacitación de pescadores y maricultores contendrá planes de estudio dirigidos a las siguientes áreas:

- Area Técnica
- Area de Administración
- Area Cultural

Las asignaturas correspondientes a cada área se encuentran indicadas en el calendario presentado en la tabla Nº 1.

El área técnica, integra a su vez tres sub-áreas denominadas de Pesca, de maricultura y de logística. Estas junto a la práctica profesional requerida por el programa, persiguen la formación tecnológica integral del alumno que optaría al título de Práctico o perito en Pesca y maricultura artesanal.

Por otro lado, el área administrativa pretende entregar los conocimientos necesarios para que el egresado de esta escuela sepa desenvolverse como agente económico (generador de bienes y servicios), de forma que aumente sus beneficios a través de una buena administración de sus recursos.

Por último, se piensa que la participación en cursos socio-culturales beneficiará al alumno, por cuanto enriquecerá el desarrollo de sus valores morales y profesionales.

## 2. Aspectos Económicos

Este proyecto requiere de una inversión inicial destinada al levantamiento físico del lugar donde se impartirían los cursos del programa.

La escuela podrá ser instalada en los terrenos que ocupa la Universidad de Magallanes, anexo a la Estación Experimental de maricultura "Karkamke". Estos terrenos han sido cedidos en comodato por la Ilus-

TRIMESTRE	ASIGNATURA POR AREA				
	PESCA	MARICULTURA	ADMINISTRACION	LOGISTICA	CULTURAL
		PRACTICA PROFESIONAL			
6	Elabor./Preserv.	Cultivo Controlado	Recursos Humanos	Cartografía	Electivo (*)
5	Legisl. Pesquera	Cultivo de algas	Costos y Finanzas	Buceo	Electivo (*)
4	Navegación y flota	Cultivo Inverteb.	Contabilidad Bás.	Elec/Mecán.motores	El Hm. y su entorno
3	Evaluac. de Recur.	Cultivo de peces	Gestión Pymes	Soldadura	Cultura Regional
2	Biología de Recur.	Maricul. General	Comercialización	Carp. de ribera	Etica Prof. y val. Personales.
1	Técnicas de Pesca Artesanal	Zoología y Botán. Marina	Administración	Radiotelefonía	Gimnasia

Nota : Cursos electivos : Refrigeración Industrial, Diseño de Plantas, Embalaje, .....  
Primeros Auxilios.

Tabla Nº 1 : Programa de estudios para la Escuela de Maricultura y Pesca.

tre Municipalidad de Porvenir.

La construcción física del establecimiento y el equipamiento necesario para su implementación, podrá ser financiado en conjunto con fondos comunales, aportes privados y/o recursos del fondo social.

Los ingresos y costos anuales de operación se indican en la Tabla Nº 2.

Se ha hecho un programa financiero a cinco años, considerando un ingreso anual de 20 alumnos y un abandono voluntario y/o involuntario de un 25% durante el plan de estudio regular y de un 30% durante la práctica profesional.

Debido a la depresión económica de la comuna de Porvenir, el valor estimado del curso para los alumnos será de \$50.000 anuales, (\$ 5.000 mensuales), monto que no cubre los costos totales de operación anual.

Como consecuencia, se hace necesario un financiamiento externo que puede provenir de aportes privados y públicos.

Será labor de la entidad administradora de la escuela, realizar las actividades pertinentes para obtener estos fondos. Los aportes públicos podrán provenir del Fondo social y de otros Fondos Especiales de Desarrollo, en tanto que los aportes privados ya sean de Fundaciones de beneficencia (Rotary Club, Club de Leones) como de organizaciones multinacionales y extranjeras; las actividades propias de la entidad administradora de captación de fondos, en organizaciones multinacionales (UNESCO, OEA, FAO) contarán con el apoyo y asesoría técnica de la Universidad de Magallanes.

AÑOS	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO
<u>Ingresos :</u>					
Ingreso por Matrícula	1.000	1.750	2.250	2.250	2.250
Ingreso por venta de mitílidos	---	---	2.000	2.000	2.000
TOTAL INGRESOS	1.000	1.750	4.250	4.250	4.250
<u>Egresos :</u>					
Costos Anual de Operación	3.125	3.450	3.450	3.450	3.450
Inversión (2 balsas)	---	600	---	---	---
TOTAL EGRESOS	3.125	4.050	3.450	3.450	3.450
(Déficit) o Superávit	*(2.125)	*(2.300)	800	800	800

\* Se postula que el déficit de los dos primeros años sea cubierto con fondos externos, en tanto que desde el tercer año se autofinanciará mediante ingresos propios provenientes de balsas de mitílidos.

Tabla Nº 2 : Flujo de caja para cinco años de la E.M.P.  
 Los valores inciden totales en M\$  
 ( Continúa )

A Ñ O S	1	2	3	4	5
<u>A) Ingresos</u>					
- Alumnos	20	20 15	20 15 10	20 15 10	20 15 10
Total Alumnos (M\$) (1)	20	35	45	45	45
Ingreso Total	1.000	1.750	2.250	2.250	2.250
<p>Venta mitílidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una balsa podría producir 4000 Kg. de carne</li> <li>- El precio aproximado de cada kilo de mitílido es de \$ 300.-</li> <li>- Por pérdida inherente a la producción pesquera, se estima un ingreso real de \$ 1.000.000 por balsa (cada año).</li> </ul>					
<u>B) Egresos</u>					
- Honorarios (2)	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880
- Docencia (3)	255	450	450	450	450
- Servicios (4)	120	120	120	120	120
Costos anuales de operación	3.125	3.450	3.450	3.450	3.450
<p>(1) Ingreso anual por alumno \$ 50.000/año                  (2) 3 profesores jornada completa (\$70.000/mes) M\$ 2.520/año.                  1 Secretaria asistente (\$30.000/mes) M\$ 360/año.                  (3) Material de estudio \$15.000/curso.                  (4) Servicios Básicos (luz, agua. gas) (\$10.000/mes) M\$ 120/año</p>					

Tabla 2 : Detalle del Flujo de caja para cinco años de la EMP.  
 Los valores de ingresos indican número de alumnos, ingreso por matrícula (M\$) e ingreso por venta de mitílidos. Los egresos están indicados en M\$.

Los requerimientos de financiamiento externo, se hacen necesarios para los dos primeros años de existencia de la escuela; un vez cumplidos estos dos años, actividades paralelas a la educación formativa como producción, elaboración y venta de mitílicos permitirán la autofinanciación del proyecto.

Para lo anterior es necesaria una inversión aproximada de \$600.000 para la construcción de dos balsas de mitílicos, siendo los alumnos asesorados y guiados por los profesores, los encargados de su explotación.

Los superávits que se producirán a partir del tercer año deberán ser destinados a inversiones que beneficien directamente a la escuela como institución. La misión de la escuela no es perseguir fines lucrativos, por tanto debe ser administrada teniendo presente su objetivo de servicio al desarrollo de la comunidad.

### 3. Aspectos Administrativos

La escuela Técnica Pesquera y Maricultura deberá ser dirigida por un consejo, integrado por profesionales del sector privado y público de la Provincia. Para ello sería recomendable la organización de una Fundación o Corporación de Desarrollo de Tierra del Fuego y/o de Porvenir.

Esta entidad administradora tendrá la responsabilidad legal de la escuela y deberá elaborar los estatutos institucionales correspondientes.

También será su función el nombramiento del director y de los profesores de la escuela.

Ambas actividades serán asesoradas por académicos de la Universidad de Magallanes.

La Escuela Técnico Pesquera y Maricultora, será el inicio de las actividades de la Fundación de Desarrollo, puesto que una vez obtenida la autofinanciación del programa, las actividades concernientes a las responsabilidades administrativas de la Fundación para con la escuela, se reducirán a la planificación, coordinación, control y asignación de los recursos. Posteriormente, esta Fundación podrá destinar sus esfuerzos al desarrollo de otros sectores productivos de la Provincia, siendo necesario el establecimiento de comités encargados de cada sector.

Se cree que la organización de una Fundación de Desarrollo de Tierra del Fuego y/o Porvenir, es necesaria para obtener los resultados que se esperan del proyecto. La motivación de trabajar por algo que les pertenece levantará la moral, y abrirá buenas expectativas laborales que se materializarán en un desarrollo tanto económico como socio-cultural de la Provincia.

## 4.1.4.

DIFUSION Y EXTENSION

De acuerdo al programa propuesto inicialmente para lograr un desarrollo cultural y comercial, el proyecto mantuvo en el hall central de Correos de Chile, un panel informativo de precios de productos pesqueros y hortícolas. Esto permitía que el consumidor recibiera la información actualizada de precios. En dicho panel, también se difundían recetas hortícolas y pesqueras, de manera que el consumidor diversificara su dieta, sin embargo, durante un año y medio de mantenimiento este panel fue destruído y actualmente se optó por una alternativa más segura como sería el mantener dicha información en una vitrina con candado.

Por otro lado, en la radio local, se mantiene un microespacio semanal, donde se difunden artículos relacionados con el sector pesquero y hortícola. Dichos artículos tienden a difundir las ventajas alimenticias que ofrecen los productos tanto marinos como los hortícolas y actualidades culturales de interés para la Provincia y Región.

También, en forma bimensual se informa a la prensa escrita, avances del proyecto en ambas áreas.

Las cartillas divulgativas que se han elaborado contienen materias relativas a consumo e industrialización de productos hortícolas y pesqueros, así como también, cartillas que incluyen especificaciones técnicas de invernaderos y huerto modelo, éstas se han utilizado en los cursos de capacitación y en la próxima etapa se editarán las versiones corre  
gidas en forma masiva.

Referente a la extensión cultural se montaron exposiciones .

en la Biblioteca Pública con motivo del aniversario de la ciudad y en la escuela de adultos en apoyo a la casa de la cultura. En dichas oportunidades se diseñaron paneles ilustrativos de maricultura (osti6n, ostras, mi t6lidos, pelillo, anfelia y salmonideos) y navegaci6n. En ambas ocasiones se dictaron charlas, se expusieron videos y diapositivas relacionadas con maricultura a cargo de las personas que participan en el proyecto. Tambi6n es importante mencionar los programas de visitas para estudiantes de ense1anza b1sica y media a la oficina pesquera, lugares de cultivo e invernadero.

#### 4.2 Sector arraigamiento económico

Esta es quizás la alternativa más compleja de planificar por cuanto considera a todos los sectores involucrados (Público y Privado). El plantear un proceso explícito de planificación de desarrollo presupone, en primer lugar, el convencimiento de que existe la necesidad de alterar el ritmo del desarrollo ya sea acelerando o frenando las tendencias inerciales lineales de cada sector, o identificando la interacción entre eventos y propósitos para crear escenarios deseados; también este proceso presupone que las alternativas propuestas sean viables. En esta etapa del proyecto, y para la realidad de Porvenir estas fases se han cumplido, por una parte hay consenso de la necesidad de alterar el ritmo de desarrollo y por otra la Universidad de Magallanes ha identificado las alternativas productivas viables.

Es importante mencionar también, que entre los incentivos al desarrollo no sólo están los que involucran económicamente al Estado sino que también los que se puedan generar internamente en base a las riquezas de sus recursos naturales. En este sentido se cree que una identificación e implementación de actividades productivas que conlleven primariamente a una economía de subsistencia (que es lo que prioritariamente requiere la Comuna de Porvenir) conllevará a la consolidación de una economía de capital por medio de la amplificación y diversificación de estas actividades. En este sentido se han identificado tres áreas interactivas que permitirán la subsistencia y que también tienen fuertes proyecciones en lo económico.

La primera de ellas es el aumento del flujo de información de mercado (especialmente importante en zonas aisladas), la segunda es

un modelo para el cultivo masivo de organismos marinos y por último un modelo de producción hortícola.

## 4.2.1.

COMERCIALIZACION

Con respecto a la comercialización de productos del mar, se ha mantenido información relativa a mercado y canales de distribución con el objeto de apoyar las actividades comerciales de empresas pesqueras, pescadores y particulares. Este material de apoyo se encuentra a disposición de los interesados en la Oficina Central y proviene de instituciones Públicas como : Pro-Chile, S.N.S, IFOP y CORFO.

Aparte de mantener información actualizada de las posibilidades de comercialización de los productos pesqueros, se han prestado servicios personalizados a pescadores y empresarios interesados en mejorar los sistemas de distribución comercial de sus productos. Es evidente que esta especie de capacitación indirecta ha dado buenos resultados, en la actualidad los productos pesqueros extraídos por pescadores de la Provincia de Tierra del Fuego se comercializan con éxito en la Cooperativa de Pescadores, y Empresas Pesqueras Privadas de Punta Arenas.

Mención aparte merece la comercialización de los productos hortícolas. Es así que la carencia de canales de distribución adecuados para la venta de las hortalizas cultivadas en la Provincia de Tierra del Fuego, hace que su comercialización no sea efectiva.

El volumen de productos disponibles para la venta proviene de:

- 1º La producción de los tres invernaderos existentes en Porvenir.
- 2º Los excedentes de la producción destinada al consumo familiar  
(cultivos al aire libre)

Con el objeto de mejorar las actividades comerciales de este subsector, se propone la agrupación de todos los productores en una Asociación de Horticultores de Porvenir, para así, lograr un fuerte poder ne

gociador de venta.

Lo anterior permitirá -entre otras cosas- la atención de los requerimientos de abastecimiento de importantes instituciones públicas y/o privadas locales; una mejor atención a la demanda de las poblaciones porvenireñas al centralizar las ventas en un solo lugar; y una mayor coordinación en cuanto a los precios fijados para ser competitivos con los productos provenientes de otras localidades de la región que son vendidos en Porvenir.

Por otro lado, no hay que olvidar la factibilidad económica de cultivar masivamente repollos, ruibarbos y frutillas, entre otros. El cultivo industrial de estos productos para el consumo permitirá el desarrollo económico del sector hortícola, ya que su comercialización se extenderá a la satisfacción de la demanda de toda la región. Según el "Diagnóstico Hortícola para la región de Magallanes y Antártica Chilena" recientemente editado por SERPLAC, la producción hortícola de la región no alcanza a abastecer el 40% del total consumido, lo que da un buen pie para tomar decisiones respecto de conseguir una mayor producción a nivel provincial, destinada al consumo de toda la región.

Es importante mencionar también que en la actualidad, se está comercializando en otras Provincias de la región la mermelada de ruibarbo. Es gratificante ver que este producto se encuentre en los supermercados de Punta Arenas, y reconfortante también es que haya sido fruto de la capacitación, asesoría y recomendación del Proyecto de Capacitación que se está desarrollando para la industrialización futura de este producto, cabe mencionar que el empresario de Porvenir, que trabajó en este rubro la temporada pasada, posee contactos para comenzar un proceso de exportación a Europa lo que sin duda alguna le dará un impulso a los productores de ruibarbo

#### 4.2.2. MODELO PARA EL CULTIVO MASIVO DE ORGANISMOS MARINOS

A raíz de los resultados obtenidos en las etapas 1ª y 2ª del proyecto, referente a la búsqueda de alternativas productivas para la Provincia, se recomienda en esta etapa el desarrollo de un "Modelo para el cultivo masivo de Organismos marinos".

Los estudios realizados indican que sitios de la Bahía de Porvenir son adecuados para el cultivo de organismos marinos, así como también son lo suficientemente extensos como para obtener buenos niveles de producción.

El modelo propuesto está dirigido al cultivo de moluscos bivalvos -específicamente choro maltón- en sitios profundos de la bahía, como son los lugares frente a la mina de cal de Punta Zahorra y el sub-mareal del sector sur de la bahía (sitios que permiten el cultivo suspendido de bivalvos). Sin perjuicio de lo anterior, el modelo podrá ser implementado también para el cultivo de otros organismos marinos en lugares adecuados para este fin.

El diseño de este modelo considera desde los aspectos tecnológicos del sistema hasta la proyección económica del proyecto.

Dentro de todo el modelo de desarrollo se ha hecho siempre hincapié en la necesidad de implementar proyectos que alteren el ritmo de crecimiento productivo y económico de la Provincia.

Por lo tanto, se cree que un buen inicio de este despegue productivo es la puesta en práctica de actividades como la que se describe en este modelo.

El apoyo tecnológico que se logrará a través de los egresados de la Escuela Técnica Pesquera y Maricultura Artesanal (Proyecto también propuesto en este informe), hará que en un futuro prudente se pueda extender la utilización de este modelo al cultivo de otras especies marinas, así como su posterior industrialización.

El modelo consta de cinco partes esenciales :

- A) Operación del Cultivo
- B) Posibilidades de elaboración
- C) Recursos Económicos necesarios
- D) Organización Funcional
- E) Aspectos legales
- F) Rentabilidad y condiciones generales del proyecto.

#### A) Operación del Cultivo

A continuación se describe la operación del cultivo, desde la captación de semilla hasta la cosecha del producto.

##### Primera fase

- a) Instalación de los colectores de semilla en zonas identificadas de la región (Zenteno en el Estrecho de Magallanes).

De acuerdo a experiencias realizadas en la X Región, un colector de 20 cms. de ancho por 8 mts. de largo, provee la semilla necesaria para 16 cuerdas (112.000 semillas de chorito), vale decir, que para las 400 cuerdas que requiere el prototipo de balsas planteado, serán necesarios 25 colectores y si presumimos que en esta zona habría un 50% de rendimiento por colector, cada balsa aseguraría su semilla con 50 colectores.

b) Evaluación y construcción de las balsas

Paralelamente a la instalación de los colectores se comenzará a construir la balsa de cultivo.

El prototipo de la balsa está indicado en las figuras 8 y 9

El tamaño de la balsa que se recomienda para el cultivo comercial del choro maltón, es de 8 mt. por 12 mt.

Incluyendo el costo de las cuerdas de cultivo, el costo total en materiales de la balsa asciende aproximadamente a \$ 310.000.

El detalle de estos costos se incluyen en la Tabla N° 3.

Segunda fase

a) Instalación de las balsas en los sitios seleccionados

Una vez terminada la construcción de las balsas, se procede a su instalación en los lugares seleccionados de la Bahía de Porvenir.

b) Retiro de los colectores del banco natural de Zenteno

Después de transcurridos los tres meses de instalación de los colectores en el parque de semilla se retiran y trasladan al sitio elegido para el cultivo.

c) Suspensión de los colectores en las balsas y confección de las cuerdas de cultivo

Se suspenden los colectores en las balsas para el crecimiento de las semillas (para que sean más manuales). Después de un mes y medio se retiran los colectores y se confeccionan las cuerdas de cultivo que se cuelgan de la balsa. Así se da comienzo a la etapa de crecimiento del producto.

La balsa tendrá capacidad para 400 cuerdas.

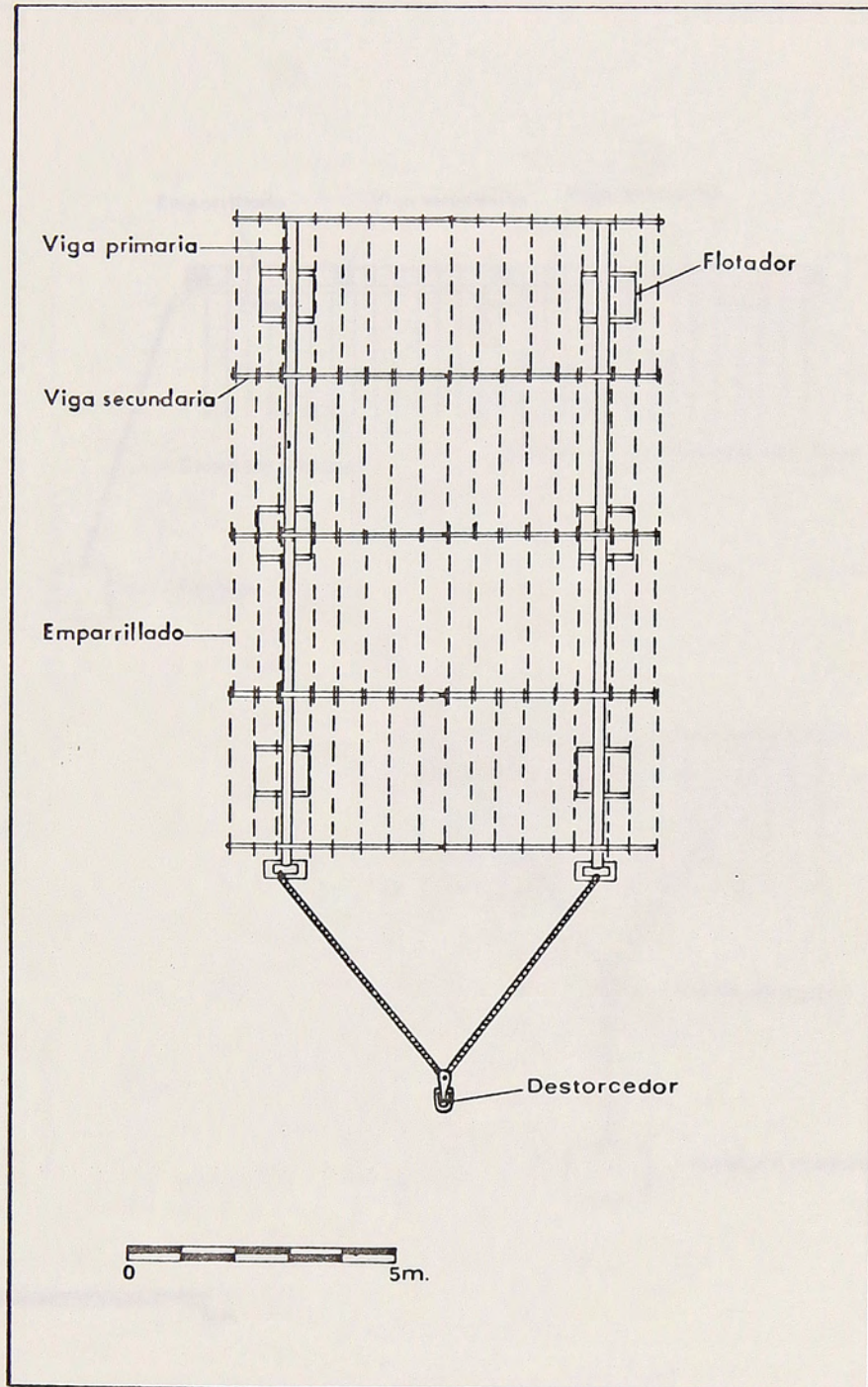


Figura 8: Vista Superior (planta) del prototipo de la balsa de 8 X 12 m para cultivo suspendido de choro maltón.

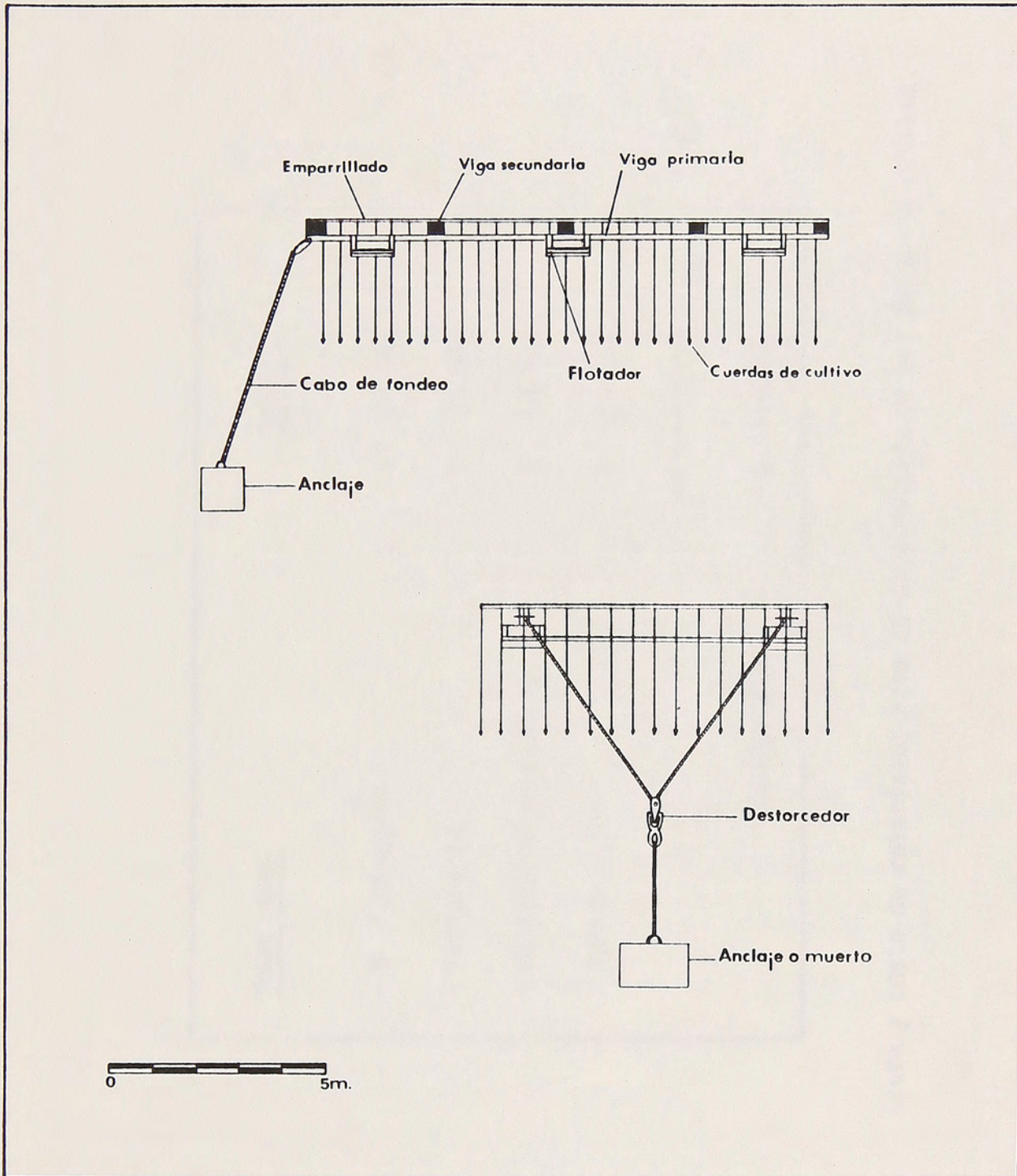


Figura 9 : Vista lateral longitudinal y transversal del prototipo de balsa. Nótese los flotadores y fondeo.

<u> Materiales</u>	<u> Costo:</u>
- 6 Flotadores	\$ 120.000
- Ferrería	\$ 70.000
- Materiales de cultivo	\$ 50.000
- Madera	\$ 70.000
	<hr/>
TOTAL COSTO	\$ 310.000

Tabla 3 : Lista y costo de materiales para la construcción de una balsa de cultivo

### Tercera fase

#### a) Mantenimiento biológico del organismo y mantenimiento técnico de la estructura que soporta el cultivo

Esta tercera fase contempla las actividades de mantenimiento de las cuerdas de cultivo y de la balsa propiamente tal. Estas actividades se realizarán cinco veces antes de llegar a la fase de cosecha, sin perjuicio de realizarlo en más o menos oportunidades si fuese necesario.

### Cuarta fase

#### a) Cosecha

Una vez transcurridos los 11 ó 12 meses desde que se fijaron las cuerdas de cultivo, corresponde cosechar el producto cultivado, que sería del orden aproximado de los 50 Kg/cuerda para efectos de la evaluación económica.

#### b) Posibilidades de elaboración

La producción obtenida aproximadamente 4.000 Kg. de carne de choro maltón (asumiendo 20% de rendimiento) tienen las siguientes alternativas de comercialización en función de la demanda del mercado:

- a. Comercialización de productos frescos (en su concha)
- b. Comercialización de productos deshidratados
- c. Comercialización de productos ahumados

Las tres formas de vender el producto, enumeradas anteriormente, atienden a una elaboración artesanal.

Las posibilidades de comercializar un producto más elaborado son las siguientes :

- a. Venta de productos en conserva
- b. Venta de productos congelados

- c. Venta de productos altamente industrializados como "Sopas precocidas"

La elaboración industrial del choro maltón puede ser lograda a través de dos caminos :

- Contar con la estructura apropiada para la elaboración
- Comprar los servicios de una empresa para que elabore el producto final

c) Recursos económicos necesarios

Ya se mencionó que la inversión necesaria para la construcción de la balsa asciende a \$ 310.000 y se detalla en la Tabla N° 3. Los costos de operación anual se detallan en la Tabla N°4 .

En este desglose de costos se incluyen los :

1º Honorarios del personal necesario :

- Buzo para la instalación de los colectores
- 25 maestros carpinteros para la construcción de la balsa
- Una persona encargada de la mantención de la balsa y cuerdas de cultivo.

2º Transporte al banco en Zenteno

D) Organización Funcional

Hasta el momento se han descrito los aspectos tecnológicos del cultivo, formas de elaboración que se puede dar al producto para ser comercializados, y los recursos necesarios para la implementación de una balsa de cultivo.

El modelo de cultivo masivo está planificado para módulos de

DETALLE	SUB-TOTAL	COSTO
1. <u>Honorarios:</u>	\$ 170.500.-	
- Buzo		\$ 3000.-
- Maestros carpinteros (*)		\$ 67.500.-
- Encargado Mantenición (*)		\$100.000.-
2. <u>Transporte :</u>	\$ 6.000.-	
- Viaje para fijación de colectores		\$ 3.000.-
- Viaje para levantamiento de colectores		\$ 3.000.-
3. Costo Total de operación anual/balsa \$176.500		
(*) - 10 días para construir una balsa		
- Mano de obra requerida 2,5 maestros		
- Costo de un maestro \$ 25.000. 2,5 maestros \$ 67.500		
(*) - 5 mantenciones al año		
- Costo de cada mantención \$ 20.000		

TABLA N° 4 : Costos de operación anual para una balsa de mitílicos.

balsas.

El número de balsas por módulo no podrá ser superior a 14 balsas ni inferior a 10, y el máximo de módulos por área estará determinado por el potencial biológico y físico del sitio de cultivo.

Lo que se propone, es la organización de una Asociación de Maricultores que reúna a 10 personas dueñas de una balsa de cultivo y que compartan servicios comunes.

Estos servicios comunes compartidos hacen referencia a la Administración y dirección de las actividades funcionales de la asociación. Estas actividades estarán directamente relacionadas con la operación de cultivo y con la función de comercialización de los productos.

Las actividades se dividirán fundamentalmente por su periodicidad.

- a) Actividades Temporales : Estos diez maricultores se distribuirán las tareas básicas de la siguiente manera :
  - a.1 Dos personas encargadas de las adquisiciones ; estos maricultores se preocuparán de las compras de los materiales necesarios para la construcción de las diez balsas, de los 500 colectores de semilla y de todos los elementos necesarios para la implementación técnica del modelo.
  - a.2 Dos personas encargadas de la construcción de las balsas; los encargados de la construcción de las diez balsas, deberán destinar su tiempo a la contratación de los maestros carpinteros (5) y a la vigilancia, tanto del desempeño de la mano de obra como del avance de la construcción.

- a.3 Dos personas encargadas del proceso de captación de semilla; los dos maricultores deberán dirigir las actividades correspondientes a la instalación de los colectores en el banco natural (incluye la función de un buzo y coordinar su transporte al lugar indicado) y el levantamiento de los colectores de semilla para su posterior traslado a la zona de cultivo.
- a.4 Dos personas destinadas a dirigir la cosecha; para dar cumplimiento a la fase de cosecha, será necesario la participación de los asociados , para la organización y dirección de esta actividad, llevando un registro de la producción total de cada balsa.
- a.5 Dos personas encargadas de la comercialización; esta es la última tarea básica con carácter de temporal, y consiste en realizar los contactos y la negociación final con los posibles compradores. En una primera etapa, los productos ofrecidos al mercado serán : frescos, deshidratados y ahumados. Siendo función de los dos maricultores encargados de esta actividad, los responsables de dirigir los procesos de elaboración. La distribución de los ingresos recogidos por la venta de los productos, se realizará en función a la producción de cada balsa. Vale decir, que los ingresos serán distribuidos proporcionalmen-  
te.

Estas tareas temporales, serán realizadas por parejas distintas año a año. Así, todos los asociados conocerán la totalidad de las actividades requeridas para el funcionamiento del modelo.

Además las parejas se intercambiarán haciendo más enriquecedora las relaciones laborales y humanas del grupo.

b) Actividades Permanentes : Además de las actividades específicas, mencionadas anteriormente, será necesario vigilar constantemente el progreso del cultivo así como la mantención de las instalaciones.

Para este efecto, la asociación deberá dividirse en parejas y encargarse por un período de tiempo determinado en dar cumplimiento a esta actividad.

Información general respecto del programa de actividades del sistema se indican en un cronograma (Tabla Nº 5).

En definitiva la organización formal de la Asociación de Maricultores propuesta, va dirigido a lograr el cultivo y comercialización masiva de productos a través de la concentración de un grupo de personas. Esto permitirá en los aspectos técnicos, una mayor productividad y producción que incidirá en una mejor calidad del producto y por ende, un poder negociador fuerte de venta.

En segundo lugar, el arraigamiento económico que se logre a través del cultivo masivo de estos recursos, traerá en forma simultánea, un arraigamiento cultural impuesto por el nivel tecnológico requerido para estos cultivos. Vale decir, que estas personas tendrán que capacitarse.

#### E) Aspectos Legales

En los aspectos legales se deberán considerar los siguientes cometidos.

- Legalización de estas asociaciones de maricultores.
- Iniciación de actividades pesqueras de maricultores; trámite que se deberá hacer de forma individual en la oficina de SERNAP, Punta Are

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MESES																	
	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
1º Instalación de colectores	X																	
2º Construcción de balsas	X	X	X															
3º Instalación de balsas			X															
4º Retiro de los colectores			X															
5ºa Fijación colectores en balsa				X														
5ºb Confección de cuerdas						X												
6º Mantenimiento Instalaciones						X	X	X	X	X				X				
7º Cosecha															X			
8º Comercialización																	X	X

TABLA 5 : Cronograma de actividades de operación de una balsa de mitílicos

nas.

- Iniciación de actividades comerciales; cada maricultor de la asociación deberá hacer los trámites correspondientes en el S.I.I para legalizar sus actividades comerciales.
- La asociación de Maricultores deberá tramitar la concesión marina del sitio elegido para el cultivo. Esto se canalizará a través de la Capitanía de Puerto de Porvenir, Gobernación Marítima de Punta Arenas, Gobernación Marítima de Valparaíso, obteniéndose finalmente la autorización de la Subsecretaría de Marina del Ministerio de defensa.

#### F) Rentabilidad y condiciones generales del proyecto

Al hablar de rentabilidad se hace necesario recordar la inversión requerida y los costos anuales de operación para una balsa.

- Inversión requerida	\$ 310.000	
- Costos anuales de operación	\$ 176.500	
	<hr/>	
- Total Costo Año 1º	\$ 486.500	
- Producción estimada : 4000 Kg de carne por balsa		
- Precio de venta estimado : \$ 300 por Kg.		
- Ingreso total estimado	\$1.200.000	
- Pérdidas Operativas	(\$ 200.000)	
	<hr/>	
- Ingreso estimado	\$1.000.000	
- Rentabilidad del Proyecto :	1.000.000	
	<hr/>	
	486.500	app 20%

Dentro de lo que se denomina condiciones generales del proyecto, se considera el compromiso formal de los miembros de la asociación de que una vez finalizado el primer año de operación, parte de sus ingresos individuales se destinen a la inversión de una nueva balsa de cultivo. Así, al finalizar el tercer año de inversiones cada maricultor será propietario de tres balsas.

Otra de las condiciones del modelo es que existiendo la posibilidad de que los maricultores se instalen con balsas en forma privada, este no podría seguir perteneciendo a la asociación, si el número de balsas instaladas particularmente es igual o superior al número de balsas que integra en la Asociación.

Los aspectos antes mencionados tienen relación directa con la capacidad física de la Bahía de Porvenir y por supuesto no van en perjuicio de la extensión del modelo hacia otras zonas adecuadas para el cultivo.

Las consideraciones anteriores no son condicionantes para una proyección económica de la asociación. Si bien es cierto, las inversiones para el cultivo masivo en la Bahía de Porvenir terminarán al alcanzar un número no muy elevado de balsas, la proyección económica no se limitará solamente a la explotación de este lugar por lo que se propone la extensión de las actividades de inversión a la implementación de plantas elaboradoras para comercializar productos de más alto grado de terminación y a la utilización de otros lugares de cultivo.

#### 4.2.3 Programa de Desarrollo Hortícola

Partiendo de la premisa de que la mayoría de las casas en Porvenir tienen patios grandes, se podría asegurar que la tradición hortícola está arraigada en la gente. Sin embargo, la mayoría se dedica al monocultivo de papas y muy poco al cultivo de otras hortalizas.

Las líneas de acción a seguir se dirigen hacia el logro de una cultura hortícola, a través de la introducción del cultivo de otras hortalizas para hacer más variada la dieta de autosubsistencia y de algunos cultivos de especies vegetales altamente rentables que pudieran ser vendidos, contribuyendo como actividad secundaria al ingreso total de la familia.

Dentro de estos productos de alta rentabilidad, se encuentra el ajo, que tiene: un rendimiento de 2 a 3 Kg. por metro<sup>2</sup> y un precio aproximado de \$ 450 el Kg., pudiéndose ser almacenado para el abastecimiento local y regional.

Otro producto que presenta buenas expectativas para su cultivo es el ruibarbo. No requiere de mano de obra ni de un nivel de tecnología muy alto. Además, se ha comprobado que tanto el clima como el suelo de Tierra del Fuego son ideales para el desarrollo de un cultivo masivo entre mediana a gran escala. Actualmente, existe poder comprador para el ruibarbo por parte de un empresario que comenzó con la fabricación de mermelada. Los planes de este industrial son llegar a la exportación a gran escala pero, se encuentra con la limitante de no contar con suficiente materia prima.

Debido a estas razones, también se recomienda a los horticultores de las afueras de Porvenir, con sitios extensos, que producen otros

vegetales no muy comerciales y que poseen baja tecnología, que dediquen sus esfuerzos a cultivos masivos de productos altamente comerciales ( de una gran demanda en el mercado) como son los ajos y el ruibarbo.

Con el objeto de acelerar la transferencia tecnológica, se ha preparado un proyecto de centralización de las actividades hortícolas a meso escala.

Modelo de centro experimental y transferencia tecnológica hortícola y de  
frutales menores.

Para la localización física de este proyecto, se observaron los alrededores de la ciudad de Porvenir, analizando el suelo, clima y disponibilidad de agua para riego. Se concluyó, asegurando que estos fueran óptimos para el desarrollo de un plan de producción hortícola y de frutales menores. Paralelo a lo anterior, se iniciaron conversaciones con la I. Municipalidad de Porvenir, para planificar un proyecto en la parcela municipal de las afueras de la ciudad. Esta parcela posee los requisitos indispensables para desarrollar un proyecto de este tipo, ya que tiene sectores protegidos del viento, suelo profundo, alto contenido de materia orgánica y es cruzado por un riachuelo cuyo caudal es suficiente para una planificación de riego.

De acuerdo a los intereses municipales emanados de las conversaciones se desearía hacer una mini-parcelación en lotes pequeños (2.000 a 3.000 metros<sup>2</sup>), dependiendo del número de grupos, familias o personas que se incorporarían al modelo.

Estos grupos interesados pueden ser: grupos de jóvenes que siguen el programa Silvo-agropecuaria del Liceo C-7 y a los que se ha ca-

pacitado, familias interesadas, agrupaciones de vecinos, centros de madres, entre otros. Los terrenos o unidades de cultivo se le cederían en comodato u otro mecanismo similar, y todos conformarían una Comunidad Agrícola que se apoyará o asesorará en forma permanente por especialistas de la Universidad de Magallanes. Para ello, la Universidad debe tener una parcela grande donde desarrollaría investigación básica y aplicada para ser transferida a las personas involucradas.

A continuación se describe el modelo, dividiéndolo en cinco partes determinantes:

- a. Parte técnico-operativa.
- b. Parte organizativa.
- c. Definición del producto.
- d. Comercialización.
- e. Proyecciones alternativas.

a. Parte técnico-operativa

Una vez formadas las "unidades de cultivo" (parcelas pequeñas) y designados los concesionarios, debe ordenarse y establecerse un sistema homogéneo para el cierre, preparación de los suelos, vías de acceso, uso y distribución del agua, entre otros.

El cierre de los terrenos deberá ser homogéneo para evitar la pérdida de estética de este conjunto de unidades de cultivo.

La Universidad a través de la experimentación que desarrollará en el sector, propondrá alternativas de cultivo, basadas en estudios de rendimiento, adaptación, rentabilidad y comercialización. De esta forma se minimizarán los fracasos productivos, que pudieran desanimar a estos futuros horticultores.

### b. Organización

Para lograr la homogeneidad de las actividades técnicas y operativas que evitarían problemas contingentes como problemas de relaciones laborales y humanas entre vecinos, se ha desarrollado un modelo tipo a implementar.

Este consistirá en una organización comunitaria donde las decisiones serán tomadas en conjunto.

Sin perjuicio de lo anterior, el horticultor no perderá su capacidad de acción independiente (respecto de los cultivos que desarrollará).

Para lograr el buen funcionamiento de esta especie de Comunidad Hortícola será preciso su organización interna respecto de las actividades que desarrollarían en común (cercado, limpieza, riego).

La Universidad guiará estas actividades, asesorando su desarrollo.

### c. Definición del producto

Es importante que cada "parcelero" cultive una amplia gama de especies hortícolas para su abastecimiento familiar. Esto significará un mejoramiento de su dieta alimentaria y mejora también su presupuesto familiar.

En segundo lugar y entrando de lleno a la actividad productivo-económica, cada comunitario tendrá la alternativa de desarrollar distintos cultivos de mayor rentabilidad económica y/o alta demanda para evitar problemas de mercado). La UMAG a través de la experimentación y los estudios que desarrollará en la "parcela tipo", irá dando las pautas de qué o cuáles especies o variedades son más adecuadas.

A modo de ejemplo, se ha detectado a través del proyecto de capacitación, que presentan buenas alternativas los cultivos de ajos, repollos de invierno, ruibarbos y frutales menores (frutillas).

#### d. Comercialización

Los ajos y repollos de invierno, si se utilizan cultivares adecuados junto a la implementación de modelos sencillos y no tendrían problemas para abastecer el mercado de Punta Arenas que tiene gran demanda en distintas épocas del año.

En cuanto a los ruibarbos, actualmente, un empresario porve-nireño logró comercializar en la reciente temporada mermelada de ruibarbo, ingresando al mercado regional y nacional con buenos resultados. Este también planea la exportación a países europeos, pero el abastecimiento de materia prima no es suficiente por ser cutlivado a muy pequeña escala y con baja tecnología.

Los frutales menores han sido cultivados en forma tradicional, en patios y huertos de toda la región. Lamentablemente las variedades usadas son muy antiguas, de bajo crecimiento y calidad desmejorada. A esto hay que sumarle la falta de tecnología apropiada para lograr el máximo de productividad.

Con el CEHF del Instituto de la Patagonia actualmente, se están probando algunas variedades mejoradas de frutales menores y se encuentra en proyecto el conseguir financiamiento para desarrollar una introducción de especies y variedades a gran escala, para determinar cuales se comportan mejor en zonas de la región de Magallanes.

La posibilidad está en poder transferir la tecnología necesi-

ria a los "parceleros", para el cultivo de frutales menores. El producto que se obtenga puede ser industrializado (como el ruibarbo), vendido en fresco o congelado para el mercado regional, nacional y/o de exportación.

e. Proyecciones alternativas

En primer lugar, se postula la posible proyección del sector hortícola, en Tierra del Fuego, con la puesta en práctica del modelo.

Paralelamente a esto, el modelo presentado puede ser implementado también, en otras zonas como Puerto Natales, Río Seco, etc.

En cuanto a su proyección económica, se vería materializada por la capacitación tecnológico-productiva que se ofrece a través de los cursos formales. La incorporación de jóvenes a estas actividades traerá como consecuencia el arraigamiento económico-cultural que persiguen todo estos modelos de desarrollo.

## Conclusiones

La segunda etapa del proyecto "Cascos de Pesca y Pesca Artesanal y Horticultores en Provenir" (Julio '89 - Mayo '90) se desarrolló en tres áreas específicas: Sector Pesquero, Sector Hortícola y Sector de Desarrollo, por lo que se desarrollarán las conclusiones de forma independiente.

### 5.1.2 Conclusiones Sector Pesquero

La implementación de la infraestructura de apoyo a la oficina pesquera en la ciudad de San José, Costa Rica, se realizó de manera satisfactoria, cumpliendo con los objetivos de la investigación.

El personal de la oficina pesquera, formado por técnicos y personal administrativo, está capacitado para desempeñar sus funciones de manera eficiente y efectiva.

La implementación de la infraestructura de apoyo a la oficina pesquera en la ciudad de San José, Costa Rica, se realizó de manera satisfactoria, cumpliendo con los objetivos de la investigación.

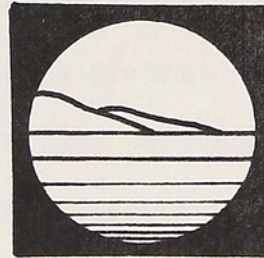
El personal de la oficina pesquera, formado por técnicos y personal administrativo, está capacitado para desempeñar sus funciones de manera eficiente y efectiva.

La implementación de la infraestructura de apoyo a la oficina pesquera en la ciudad de San José, Costa Rica, se realizó de manera satisfactoria, cumpliendo con los objetivos de la investigación.

El personal de la oficina pesquera, formado por técnicos y personal administrativo, está capacitado para desempeñar sus funciones de manera eficiente y efectiva.

La implementación de la infraestructura de apoyo a la oficina pesquera en la ciudad de San José, Costa Rica, se realizó de manera satisfactoria, cumpliendo con los objetivos de la investigación.

## CONCLUSIONES



## 5. Conclusiones

La segunda etapa del proyecto "Capacitación de Pescadores Artesanales y Horticultores en Porvenir" (Julio '87 Agosto '88), se desarrolló en tres áreas específicas: Sector Pesquero, Sector Hortícola y Modelo de desarrollo, por lo que se desarrollarán las conclusiones en forma independiente.

### 5.1. Conclusiones Sector Pesquero

La implementación de la infraestructura de apoyo en tierra, oficina pesquera en la ciudad, fue quizás uno de los elementos claves en la adquisición de identidad del programa ante la comunidad, por lo que se seguirá implementando de manera de mantener en forma permanente una oficina de información pesquera en la ciudad de Porvenir.

El apoyo en infraestructura acuática fue también el adecuado para realizar tanto los ensayos experimentales de especies con potencial de cultivo como para ser utilizados como elemento práctico en la capacitación directa e indirecta.

Los programas de capacitación directa, aunque un tanto complementarios aún en esta etapa, tuvo éxito relativamente mayor que el primer año ( en cuanto a número de estudiantes e interés general detectado a través de entrevistas personales ). La capacitación indirecta por su parte, también puede ser definida como exitosa si sólo consideramos el mayor valor agregado que se le incorpora a los productos pesqueros por parte del Sector Pesquero Artesanal (mayor grado de elaboración).

En cuanto a las actividades productivas, se seleccionaron áreas aptas para la maricultura en la Bahía de Porvenir, de manera que agrupaciones de personas interesadas en estas actividades pueden hoy en día utilizar dichas

áreas con propósitos de producción de recursos pesqueros.

La evaluación inicial de introducción de ostra chilena indica que es factible cultivar dicha especie en sistemas rotatorios, por lo que en la tercera etapa se cuantificarán las variables críticas para determinar su factibilidad técnico-económica.

Los resultados preliminares de cultivo de pelillo indicaron que es factible cultivar dicha especie en sistemas de fondo, por lo que también se seguirán evaluando las variables críticas para determinar su factibilidad técnico-económica.

## 5.2. Conclusiones Sector Hortícola

El mejoramiento de la infraestructura de apoyo, significó un mejor aprovechamiento de los recursos, en función de mejores rendimientos. Los análisis de los suelos determinaron que los suelos vírgenes, son deficientes en nutrientes y poseen un grado de acidez elevado. Los suelos trabajados de horticultores con invernadero, mostraron exceso de fertilización con alta concentración de sales. La turba como elemento mejorador se encuentra distante a la ciudad y es poco accesible a los horticultores.

Los programas de capacitación directa fueron concluídos con jóvenes del Liceo C-7, ya que no existió interés por parte de huerteros y habitantes de Porvenir. A los horticultores, se les capacitó en forma puntual, resolviendo problemas y visitándolos eventualmente. Como conclusión se determinó la total falta de interés de los horticultores por participar en cursos formales de capacitación, no así los jóvenes del Liceo.

La capacitación directa en tanto, significó mejorar los conocimientos teóricos-prácticos de los alumnos del Liceo adjuntos al programa. Por otra parte, el hecho de tener un invernadero y huerto demostrativo, significó aumentar el interés en copiar el modelo, ya que jóvenes y adultos que lo han visitado, manifestaron un interés en participar en algo similar. Las prácticas en el Centro Hortícola del Instituto de la Patagonia, elevaron el interés en participar en capacitación hortícola.

En cuanto a las actividades productivas, los resultados en cultivo de invernadero mostraron que la incorporación de tecnologías sencillas, logran mejorar los niveles productivos. Lo mismo el uso de cultivares híbridos que ampliaron la gama de hortalizas, la mayoría desconocidas en Porvenir. Se concluyó que los porotos verdes de "mata" y "trepadores", las acelgas en

en rotaciones cortas y los híbridos de tomates, representan una nueva alternativa para Porvenir. En tanto que a la intemperie, la incorporación de nuevos cultivares, mostraron una respuesta de aclimatación a la zona, viéndose muy promisorios como cultivo comercial distintos tipos de repollos tardíos para cosecha de invierno. Estos, podrían ser comercializados en Punta Arenas, en épocas de escasez. Los ajos también se presentan como cultivo alternativo de gran rentabilidad y amplio mercado.

El análisis de la información meteorológica indica que Pto. Porvenir posee un clima más benigno que Pta. Arenas, para los cultivos hortícolas sensibles a las heladas. La ausencia de escarchas prematuras e impredecibles durante la primavera-verano, favorecen la introducción y cultivo comercial de nuevas especies y cultivares sensibles.

Los resultados de la cooperación técnica empresarial y del apoyo a huerteros y parceleros, concluyó en primer término a concretar la fabricación de mermeladas de ruibarbo por parte de un industrial pesquero. Este tuvo buena acogida en el mercado regional y existen posibilidades de exportación. En segundo término, se ha interesado a una horticultora profesional, a desarrollar un proyecto de construcción de un invernadero calefaccionado, para ser presentado al Fondo de desarrollo Productivo de CORFO. El proyecto aún no se concreta, pero está bastante avanzada la elaboración. El huerto modelo proyectado parece ser una alternativa para las familias de Pto. Porvenir, que contando con patios de diversos tamaños, podrían lograr autoabastecerlos de hortalizas, con venta de excedentes en algunos rubros productivos.

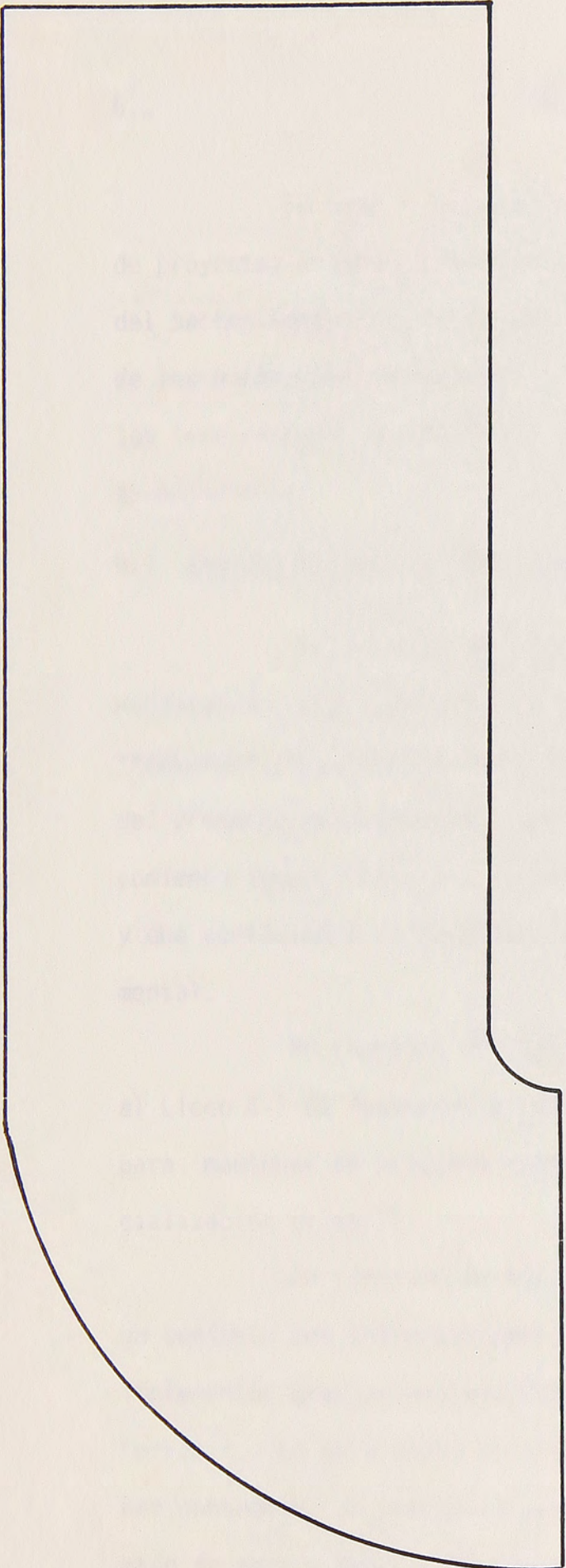
### 5.3. Conclusiones Modelo de Desarrollo

En cuanto al arraigamiento educacional y cultural, se concluye que el apoyo a la educación básica -a través del Plan de Innovación Curricular- está siendo percibido con un alto grado de aceptación y participación por parte de los profesores de la Escuela F-39 de Porvenir.

En tanto que para la Enseñanza Media, la implementación del programa extracurricular en el área de Pesca -para los alumnos del Liceo C-7- comenzará en el año académico 1989 y desde ya, está siendo apoyado con entusiasmo por los profesores y alumnos del establecimiento. En lo que respecta a la Educación Técnico Superior, se identificó la necesidad inmediata de ofrecer una alternativa de educación técnica superior a la juventud porvenireña, lo que se materializará a través de un proyecto de creación de una Escuela Técnica de Maricultura y Pesca Artesanal. Los programas de difusión radial y extensión a través de exposiciones y conferencias parecen ser adecuados, por lo que también se seguirán manteniendo.

En cuanto al arraigamiento económico, el apoyo en comercialización constituyó un elemento clave para las actividades de distribución y venta de los productos pesqueros de los pescadores artesanales y empresarios pesqueros; en tanto que la elaboración del modelo de producción masiva de mitílicos es sin duda alguna una materialización de los esfuerzos por introducir sistemáticamente la maricultura en la región.

Por su parte, el programa elaborado para un desarrollo hortícola será un elemento clave en la posibilidad de un auto-abastecimiento hortícola.



## RECOMENDACIONES



6.-

RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones alcanzadas durante esta segunda fase de proyecto, y dada la relevancia que estas puedan tener en el desarrollo del Sector Pesquero y Hortícola, así como en el arraigo cultural y económico de los habitantes de Porvenir, se han hecho una serie de recomendaciones en los tres sectores estudiados : Sector Pesquero, Sector Hortícola y Modelo de Desarrollo.

6.1 Recomendaciones Sector Pesquero

Con respecto a la infraestructura en tierra, la Universidad de Magallanes, está implementando una estación experimental de maricultura "Karkamke" en la ciudad de Porvenir, por lo que la identidad y continuidad del proyecto está asegurada bajo este contexto: Debido a lo anterior se recomienda apoyar todas las acciones que competan al sector público y privado y que conlleven a la materialización de esta unidad de investigación experimental.

En términos de capacitación pesquera, se recomienda insentivar al Liceo C-7 de Porvenir, a través de medidas administrativas y financieras para mantener un programa extracurricular pesquero conducente a una especialización primaria.

En términos de actividades productivas, se recomienda estudiar en conjunto con los organismos públicos el apoyo financiero requerido para implementar granjas marinas masivas (de mitílido y ostras), en la ciudad de Porvenir. En esta etapa de proyecto se concluyó que dicha acción podría tener consecuencias positivas para Porvenir, en lo que respecta utilización de mano de obra y generación de recursos económicos propios.

## 6.2. RECOMENDACIONES HORTICOLAS

En términos de infraestructura, se recomienda asegurar la implementación técnica del invernadero de forma que se de continuidad al programa una vez terminado el proyecto.

Se recomienda implementar una parcela donde la superficie cultivada esté acorde al de los horticultores de hortalizas.

En términos de capacitación, se recomienda trabajos en con-junto con el Liceo C-7 para reforzar el programa silvoagropecuario y así asegurar la continuidad y mejoramiento del programa.

En términos de producción, se recomienda implementar una parcela a nivel cum-piloto, de manera de cuantificar los parámetros y va-riables económicas-productivas que permitan un cálculo de factibilidad técnico-económica de un predio hortícola modelo. Paralelo a ella, bus-car en conjunto con el sector público y privado, personas que se dedi-quen a la producción comercial de las especies recomendadas en esta se-gunda etapa (repollo de invierno, ajos, ruibarbos y eventualmente fru-tillas y otros frutales menores).

### 6.3. Recomendaciones Modelo de Desarrollo

Con lo que respecta al arraigamiento socio-cultural se recomienda, con la asesoría de la UMAG y otros organismos del sector público y privado, la formación de una organización de derecho privado integrada en su mayoría por profesionales de distintas áreas con residencia permanente en Tierra del Fuego.

La materialización de esta organización se podría traducir en la creación de una Fundación para el Desarrollo de Tierra del Fuego, cuyos objetivos generales serían la búsqueda y promoción de alternativas de tipo productivo y el asesoramiento en la planificación de actividades productivas.

Entre los roles específicos de esta fundación, se deberían considerar a lo menos un área de desarrollo pesquero, uno agrícola y uno educacional, entre otros.

En el área educacional esta fundación debería asumir la responsabilidad general respecto de las posibilidades de Educación Técnico Superior en áreas de interés para la provincia, como por ejemplo la tutoría de la Escuela Técnica en Maricultura y Pesca propuesta en esta segunda etapa del proyecto.

También se sugiere en esta etapa la formación de dos agrupaciones de carácter productivo, que a raíz de los 2 años de experiencia con los sectores artesanales e industriales, se recomienda sean Asociaciones Gremiales. La primera de estas dice relación con una Asociación Gremial de Maricultores para el cultivo intensivo de organismos marinos, que en la primera etapa se materializaría en el cultivo de choro maltón. La segunda Asociación Gremial estaría orientada a la producción masiva de variedades hortícolas con el propósito de autoabastecimiento y distribución comercial.

## SECTOR PESQUISA

Achurra M. L. 1996. *Seguimiento de la actividad reproductiva en el pez cebra (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Colwell, R.W. 1971. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Ph.D. thesis, University of California, San Diego.

Ferreira, A. 1998. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ferreira, A. 2001. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ferreira, A. 2004. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ferreira, A. 2007. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ferreira, A. 2010. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

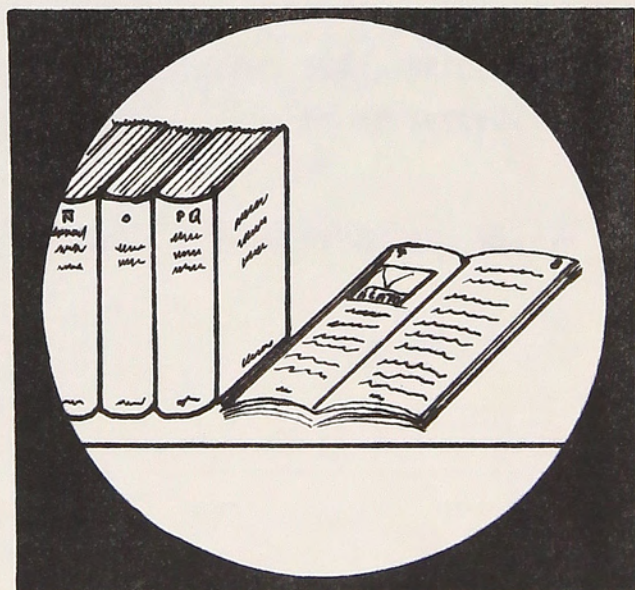
Ferreira, A. 2013. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ferreira, A. 2016. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ferreira, A. 2019. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ferreira, A. 2022. *Reproductive behavior of the zebrafish (*Danio rerio*)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata.

## REFERENCIAS



REFERENCIAS- SECTOR PESQUERO

- Achurra M. L. 1986. Bajo consumo de productos pesqueros en Chile. Rev. Chile Pesquero. Agosto 1986, pp 38-43.
- Colwell, R.R., Sinskey. A & E.R. Parise., 1984 Biotechnology in the Marine Sciences. Proceedings of the First Annual MIT. Sea Grant Lecture and Seminar. Wiley Interscience 293 pp.
- Ferreira, L., 1975. Estudio comparativo de técnicas de cultivo experimental de ostras (Ostrea chilensis) Informe Pesquero # 58 IFOP. Chile.
- Funcap, 1985. Revista del Pescador #2, Ed. Universitaria, 47 págs.
- IFOP. 1985. Las pesquerías bentónicas artesanales en Chile. Rev. Chile Pesquero. Mayo 1985 pp. 31.
- Morales H.L. y L. Gezán. 1986. Modernización de las pesquerías chilenas. Impactos y proporciones. OPDECH 8 págs.
- Rusque A. J. 1985. Pesca Artesanal, Informe de Avance y Programación de actividades 1986, Proyecto Nacional de Desarrollo Pesquero CHI-83-015, Preparado para Sub-Secretaría de Pesca Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, República de Chile, documento xerografiado, 38 págs.
- Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano. 1977. Antecedentes sobre Pesca Artesanal en la VIIª Región. Informe mecanografiado. 35 págs.
- Wheaton. F. & T.B Lauson., 1985. Processing Aquatic Food Products. Wiley-Interscience. 518 pp.

REFERENCIAS- SECTOR HORTICOLA

- Alpi, A. y Tognoni, F., 1984. Cultivo en Invernadero. ISBN: 84-7114-143-4 Ed. Mundi-Prensa. 254 págs.
- Amorós Castañer, M. y Amorós Castañer J., 1984. Horticultura. ISBN : 84-7234-044-9 Ed. DILAGRO 534 págs.
- Domínguez Vivancos, A., 1984. Tratado de Fertilización. ISBN: 84-7114-136-1 Ed. Mundi-Prensa, 578 págs.
- García, J. y B., 1982. Edafología y Fertilización agrícola. ISBN: 84-7003-246-1 Ed. Aedos. 300 págs.
- INDAP., 1987. Diagnóstico de Producción y Abastecimiento Hortícola en la XIIª Región. Intendencia de la XIIª Región de Magallanes y Antártica Chilena.
- Fauch, C., 1976. Patología de Horticultura. Ed. Hemisferio Sur. 459 págs.
- Paterson, J. B., 1970. Suelos y abonado en Horticultura. ISBN: 84-200-0233-x. Ed Acribia. 150 págs.
- Penningsfeld, F & P. Kurzmann., 1983. Cultivos Hidropónicos y en turba. Eds. Mundi-Prensa. 343 págs.
- Rodríguez, R., Tabares, U.M y Medina, J. A., 1984. Cultivo Moderno de Tomate. I.S.B.N.: 84-7114-1469 Ed. Mundi-Prensa. 199 págs.
- Sarli, A., 1980. Tratado de Horticultura. Ed. Hemisferio Sur. 459 págs.
- Serrano Cermeño, Z., 1979. Cultivo de Hortalizas en invernaderos. I.S.B.N. 84-7003-227-5. Ed. Aedos. 360 págs.
- Toovey, F. W., 1982. Invernaderos comerciales. Construcción y calefacción I.S.B.N.: 84-200-0329-8. Ed. Acribia. 208 págs.
- Volosky y Y. E., 1974. Hortalizas : Cultivo y Producción en Chile. Eds. de la Universidad de Chile. 353 págs.

## REFERENCIAS

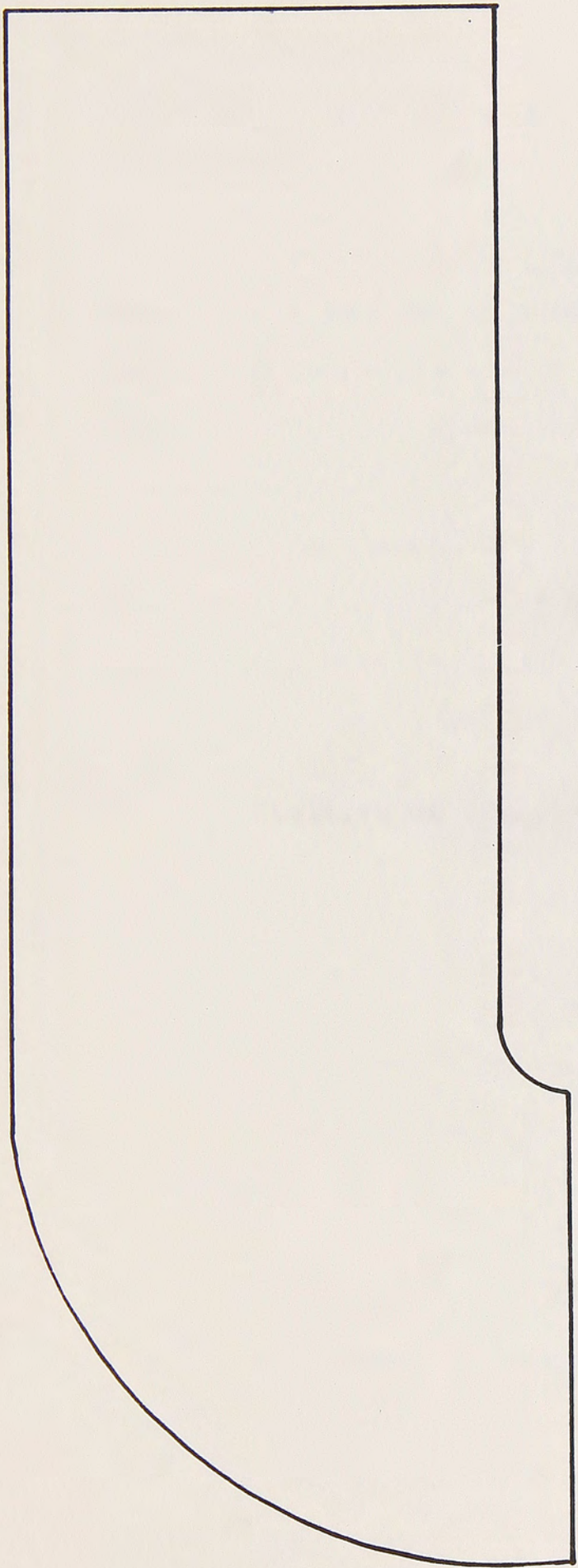
### - SECTOR MODELO DE DESARROLLO

- Berger, T. R., 1977. Northern Frontiers Homeland. The report of the Mackenzie Valley Pipeline Inquiry : Volumen one. Minister of Supply and Services Canada.
- CEPAL, ILPES y PNUMA. 1986. La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo. Grupo Editor Latinoamericano, 292 págs.
- Comité Asesor Provincial de Tierra del Fuego. 1985. Estrategia para el desarrollo de la Provincia de Tierra del Fuego, Intendencia XIIª Región, Ministerio del Interior. Rep. de Chile, 101 págs.
- Estrada. L., 1988. Desarrollo histórico de la Planificación Regional en América Latina. En: "Seminario Intern. : Desarrollo Regional y el Proceso de Regionalización Chileno". SERPLAC XIIª Región. Punta Arenas. 24-25 marzo.
- Funda y Universidad Austral de Chile. 1985. Seminario Internacional de desarrollo zonas frías, Co-Austral - Noviembre 1984. Trapananda 5, 230 págs.
- Gezan L. 1985. La explotación pesquera en la Xª Región y en el Archipiélago de Chiloé: Imagen y realidad.-Avance de Investigación. Oficina Promotora del desarrollo chilote, 28 págs.
- Instituto Mexicano de Estudios Sociales. 1968. Qué es un proyecto de desarrollo. Informe mecanografiado SEDECOS/CLEA D-1/08/77, 6 págs.
- Instituto Mexicano de Estudios Sociales. 1968. Cómo surge un proyecto de desarrollo. D-2/08/77, 9 págs.
- Instituto Mexicano de Estudios Sociales. 1968. Elaboración de un Proyecto de desarrollo. Informe mecanografiado SEDECOS/CLEA D-3/08/77, 14 págs.
- Muchnik de R.E, 1988. El desarrollo rural y su influencia en el crecimiento económico y social de las regiones. En: "Seminario Intern. : Desarrollo Regional y el Proceso de Regionalización Chileno". SERPLAC XIIª Región. Pta. Arenas. 24-25 marzo.

Naranjo A. L, E. R. Gil, P. R. Flores, N. C. Ñancuqueo y K. G. Lobos. 1985. Alternativas de educación para el trabajo en áreas pesqueras y rurales. Proyecto Especial Multinacional OEA-87, Organización de los Estados Americanos e Instituto Nacional de Capacitación Profesional. Informe Avance anual (Julio 1985), Chile. 263 págs.

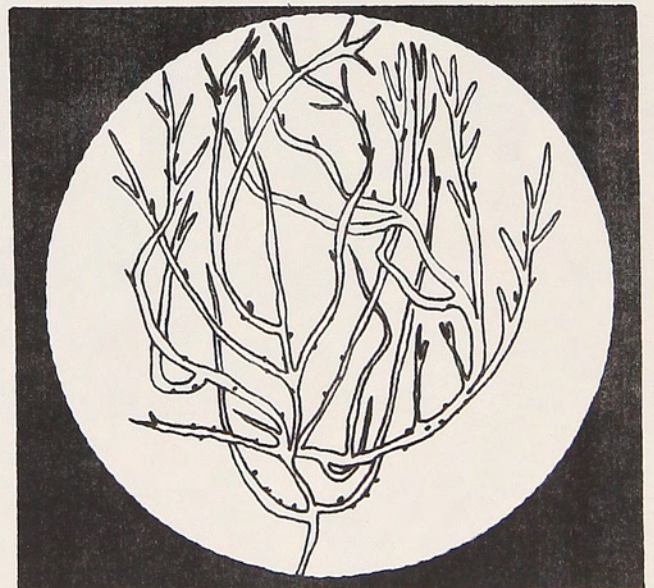
Secretaría de Educación Xª Región, 1987. Proyecto de Innovación curricular para escuelas rurales Xª Región En : Revista Innovación Educacional en Escuelas Rurales.

Stonich, P., 1982. Como implementar la estrategia. Ed. Instituto de Empresas.



ANEXO 1

Cultivo de Gracilaria verrucosa (Pelillo)



## Cultivo de Gracilaria verrucosa

### 1. Introducción

El pelillo (Gracilaria verrucosa) es un alga roja que crece fija a un sustrato, de crecimiento lento, capaz de vivir en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos.

## A N E X O 1

### Cultivo de Gracilaria verrucosa (pelillo)

El cultivo de Gracilaria verrucosa se realiza en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos. El cultivo de Gracilaria verrucosa se realiza en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos.

El cultivo de Gracilaria verrucosa se realiza en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos. El cultivo de Gracilaria verrucosa se realiza en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos.

El cultivo de Gracilaria verrucosa se realiza en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos. El cultivo de Gracilaria verrucosa se realiza en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos.

El cultivo de Gracilaria verrucosa se realiza en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos. El cultivo de Gracilaria verrucosa se realiza en aguas saladas y dulces. Se reproduce por fragmentación de sus filamentos.

## Cultivo de Gracilaria verrucosa

### 1. Introducción

El pelillo (Gracilaria sp.) es una especie de alga marina que crece fija a un sustrato, de preferencia arenoso, aunque también se le encuentra adherido a roca y a otros objetos duros. Se le encuentra en profundidades variables que, generalmente no sobrepasan los 10 m., colonizan fondos de pendientes suaves de bahías protegidas y también áreas estuarinas.

Las plantas son largos filamentos ramificados finos. El cuerpo de la planta no se diferencia en raíz, tallo ni hojas, como las plantas terrestres, y ese cuerpo indiferenciado se denomina talo.

En Chile, las poblaciones naturales de Gracilaria sp. económicamente importantes, se encuentran desde Coquimbo a Chiloé.

La importancia económica de estas plantas reside en el hecho de que ellas se puede obtener, por tratamientos mecánico-químico, una sustancia de apariencia gelatinosa, conocida como agar-agar. Esta tiene innumerables usos, tanto en la industria de alimentos como en la cosmética, en microbiología y en la industria química.

En Chile las estadísticas demuestran que el pelillo es una importante fuente económica. Miles de personas trabajan en la extracción de esta alga.

El aumento en la producción y exportación de agar-agar chileno no ha sido acompañado de un aumento en la producción nacional del alga seca, al parecer por paulatino deterioro de las praderas naturales.

Los cultivos se ven como la única alternativa de crecimiento de la producción de Gracilaria en el país. Algunas experiencias de cultivo se han realizado con éxito en la zona norte, existiendo centros de cultivo

privados en Mejillones y Caldera. Nuevos proyectos se desarrollan en estuarios de Arauco, Chiloé y Aisén, pero aún existe demanda insatisfecha de esta especie.

Expandir la Gracilaria hacia la XIIa. Región implicaría una nueva fuente de trabajo y actividad permanente para un número importante de personas.

Esta especie presenta muy buenas cualidades para someterla a cultivo. No es una planta muy delicada, se mantiene con un mínimo de cuidado y tiene un potencial de crecimiento bastante grande. Se reproduce vegetativamente, es decir, si se corta un pedazo de planta y se adhiere a un sustrato nacerá otra planta.

La decisión de cultivar esta alga en Ba. Porvenir se basó además, en las características oceanográficas de la Ba. con temperaturas de hasta 14°C en verano, con pendientes suaves, sustrato arenoso y existencia de lugares protegidos.

## 2. Obtención y traslado de plantas

### a) Obtención de plantas

El alga fue recolectada mediante ganchos durante la primera semana de Febrero en el río Quempillén (Estación Experimental de Cultivo de la Universidad Austral de Chile), tributario del río Pudeto en la ciudad de Ancud. Esta fue dispuesta en cajas plásticas y envueltas con espuma-esponja tipo moltopren con cierto grado de humedad. En dicha oportunidad se trajeron 50 kg de algas.

### b) Traslado de plantas

Con el fin de minimizar la desecación, el período de exposición a oscuridad, y la anoxia que se produce en las cajas, se transportó el

el alga a Pto. Montt vía terrestre y a Pta. Arenas, vía aérea, no superando este traslado las 8 hrs. fuera del agua. En Punta Arenas, el alga fue aclimatada en estanques especialmente preparados para estos propósitos en el Instituto de la Patagonia, y tres días después fue trasladada a la Ba. de Porvenir vía marítima.

### 3. Instalación de sistemas en el agua

#### a) Preparación de sistemas de plantación (churulos)

Como sustrato de fijación del alga al fondo se utilizan mangas de plásticos con arena o churulos. Estos se preparan con bobinas de mangas de plástico de 7cm de ancho y 0.10 mm de espesor, los que se cortan de 1.2 m de largo. Estas se atan en un extremo y se llenan con arena previamente tamizada, llenando con embudo. Luego se atan por el otro extremo y se lleva al lugar de plantación; una vez listo los churulos miden 1 m de largo cada uno ( ver Fig.10).

#### b) Recepción del alga

El alga recepcionada en Febrero de 1988, en Ba. Porvenir fueron colocadas inmediatamente en mallas sumergidas en la bahía, hasta el día siguiente cuando se comienza la plantación propiamente tal.

#### c) Proceso de plantación

El lugar elegido para la experiencia de cultivo, es una ensenada protegida en el costado sur de la bahía de Porvenir.

El proceso de plantación consiste en cortar los talos de Gracilaria verrucosa de longitud 60 cm y preparar atados de 100 grs de peso. Los atados se amarran con elásticos de billete por el centro de los haces de talos y estos se atan posteriormente al churulo, pasando el alga por debajo de ellos.

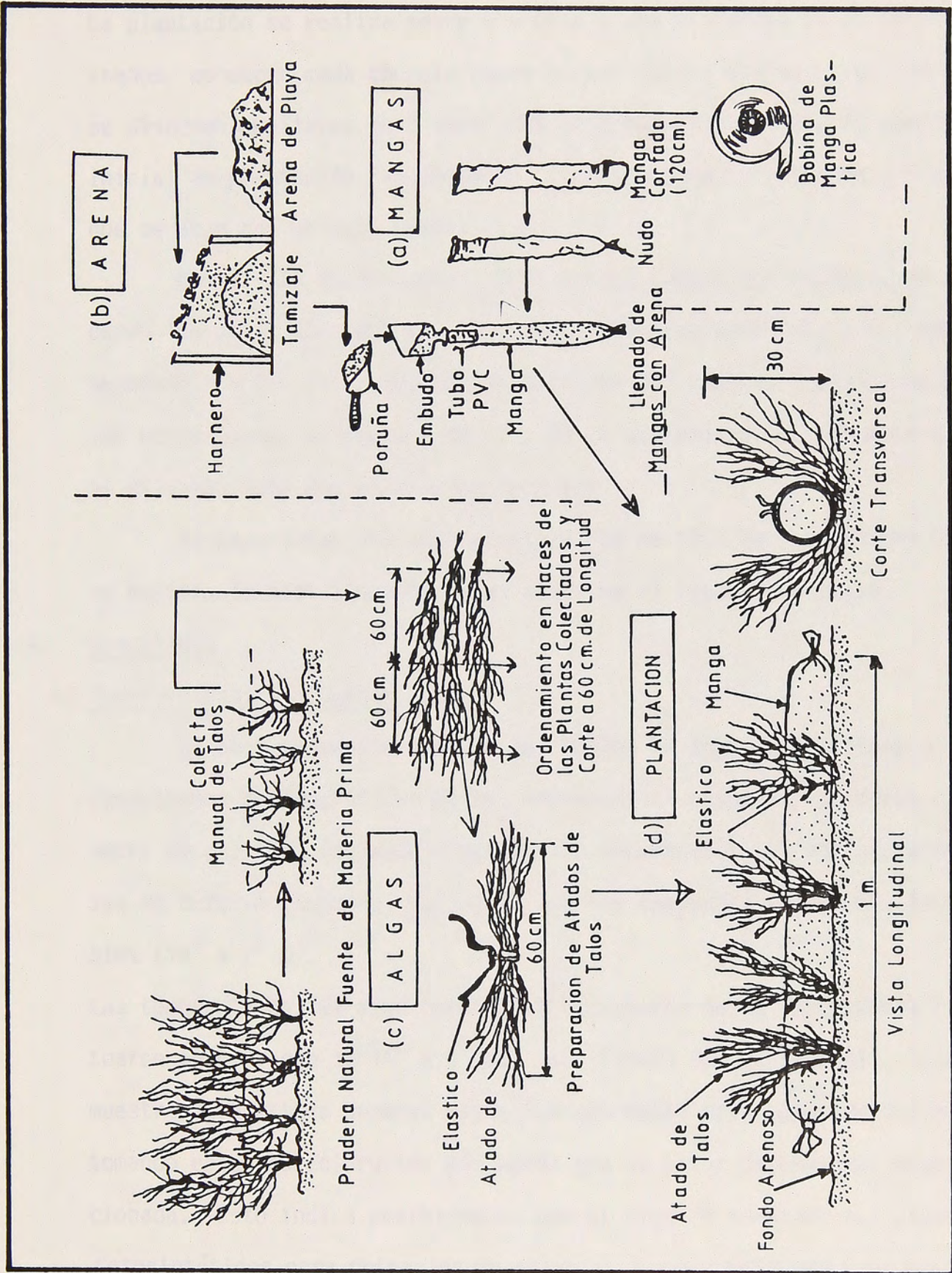


Figura 10 : Diagrama de flujo para la confección de mangas de plástico (churulos) y plantación del alga Gracilaria verrucosa (pelillo)

La plantación se realiza sobre churulos a una distancia de 25 cm entre atados, es decir cada churulo puede portar cuatro atados. Los churulos se disponen en hileras de 5 separadas de 1 m unas de otras, la densidad inicial de plantación fue  $400 \text{ gr/m}^2$ , cada hilera corresponde a 5 churulos que se atan con un cabo nylon.

Con el fin de determinar profundidad optima del cultivo, se distribuyen las plantas en dos sistemas :  $S_1$  ; más profundo y  $S_2$  ; más somero separado 1 m uno del otro. De un total de 133 plantas o atados de pelillo 100 corresponden al sistema No. 1 y 33 al sistema No. 2. En este último se utilizan solo dos hileras de churulos.

El peso total del alga plantada fue de 13,3 kg. En figura 10 se muestra la distribución de las algas en el lugar de cultivo.

#### 4. Resultados

##### a) Observaciones biológicas

El alga proveniente de la Xa. Región ha logrado adaptarse a las condiciones oceanográficas de Ba. Porvenir, al menos los primeros cinco meses de cultivo, logrando crecimientos importantes los dos primeros meses de cultivo (Febrero, Marzo) en que las temperaturas son más favorables ( $14^{\circ}$  a  $7^{\circ}$  C).

Las temperaturas del agua durante el transcurso de la experiencia fluctuaron en el rango de  $14^{\circ}$  a  $0^{\circ}$  C. (Ver Figura No.2 pág.28). El alga muestra buen estado general desde Febrero hasta principio de Julio, tomando esta una coloración más parda que su color natural del alga recién recibida. Esto indica posiblemente que el alga ha adaptado sus pigmentos fotosintéticos para obtención de energía, a las condiciones de luz imperantes en el lugar de cultivo. Sólo en principios de Agosto se

y otras Rodófitas filamentosas, aún no identificadas.

A continuación se indican algunos representantes de la flora y fauna asociada a Gracilaria sp. y a los sistemas de cultivo.

FLORA :

Codium sp.

Macrocystis pyrifera (Phaeophyta)

Rhizodonium sp.

Ceramium rubrum (Rodophyta; Ceramiales)

FAUNA :

Porífera

Mollusca

Mytilus chilensis (Pelecypoda, Mytilidae)

Crustacea

Isopodos

Picnogonidos

Emigrapsus plana

Equinodermata

Urochordata

Ascidaceas

Chordata

Eliginops maclovinus (róbalo)

b) Crecimiento en longitud

Se entrega resultados promedios de crecimiento en los casi 6 meses de cultivo en Tabla 6 siguiente.

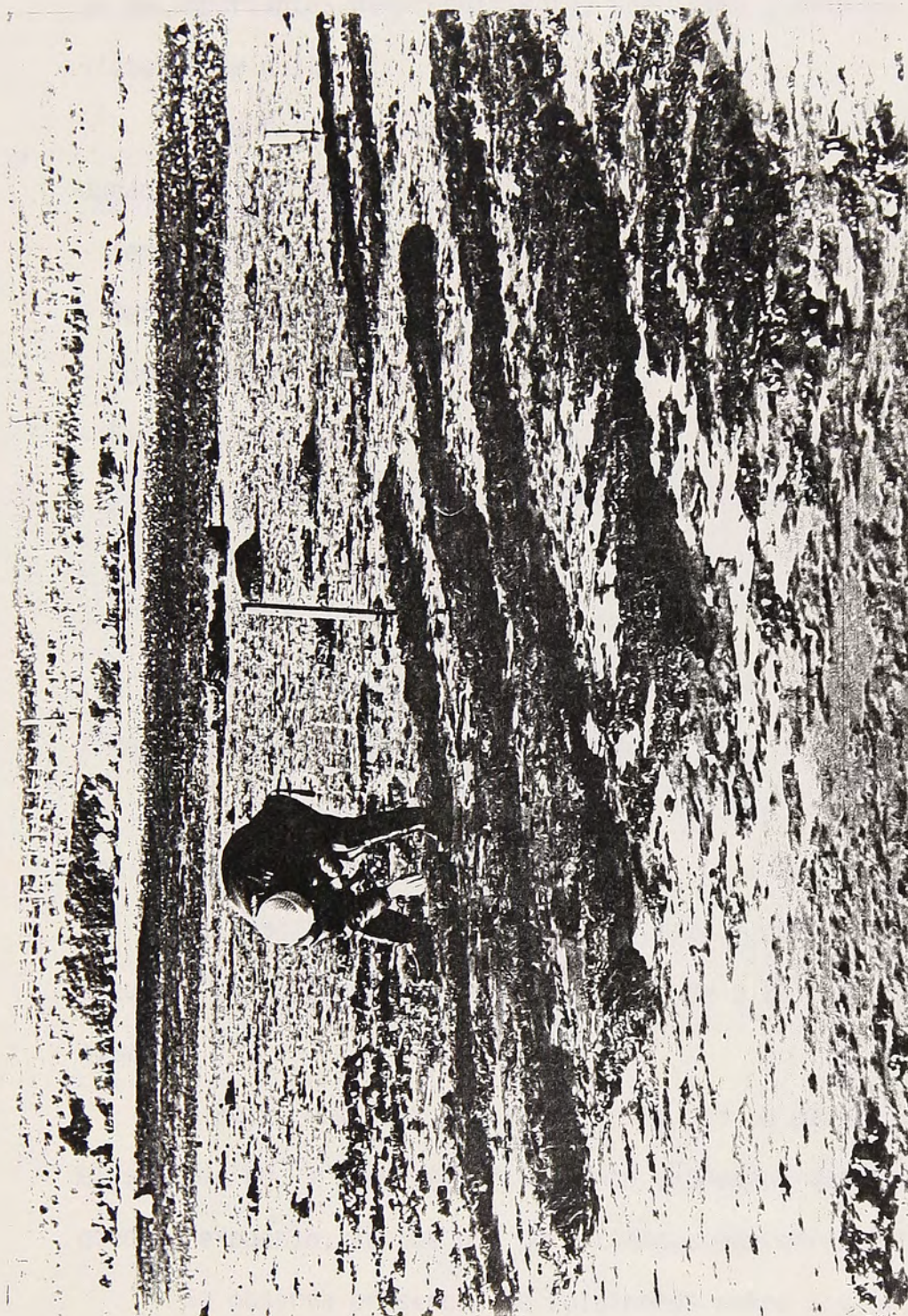


Figura II : Vista general del cultivo de Gracilaria verrucosa "pelillo", en Bahía de Porvenir. Distribución de algas en cultivo de fondo mediante churulos.

observan zonas apicales y intercalares de los talos con mayor grado de decoloración, de menor resistencia a la tensión lo cual es posible causa de importantes desprendimientos parciales y totales de plantas de los sistemas de cultivo.

Este fenómeno puede deberse a los factores siguientes, a saber, durante el mes de Julio :

- Temperaturas mín. bajas, de hasta 0° C en el agua.
- Deficiente cantidad de luz solar.
- Fotoperíodos con pocas horas de luz.
- Fluctuaciones de la biomasa del alga determinados por períodos de mayor oleaje con vientos del componente Norte.

También se observan desprendimientos parciales, de menor importancia, en Abril y principios de Julio.

Los primeros se deben al traslado al nivel más inferior de los sistemas, después de 69 días de cultivo.

A principios de Julio, los desprendimientos pueden deberse a arrastre de huiras observada en las algas en cultivo.

El traslado de sistemas se realizó al observar que los sistemas quedaban expuestos bajo niveles de masa de 0,26 m , en condiciones de calma.

A pesar del traslado se comprobó que en mareas más bajas ( $\approx 0,20$ ) el sistema No. 1 quedaba parcialmente expuesto, mientras el sistema No. 2 quedaba expuesto, aunque por poco tiempo, manteniendo humedad los talos.

Se observa presencia de epibiontes sobre los talos de pelillo, en Junio después de 113 días de cultivo, cubriendo parcialmente el alga.

Los de mayor incidencia son las algas del género Desmarestia sp.

La longitud inicial, medida como altura de los talos correspondió a 30 cm..

Tabla No.6 Crecimiento en longitud (cm) de Gracilaria verrucosa en Ba. Porvenir. Tierra del Fuego.

SISTEMA	DIAS FECHA	0 Feb 13	27 Mar 11	54 Abr 7	82 May. 5	113 Jun. 5	141 Jul. 3	171 Agos. 2
S <sub>1</sub>	N	100	100	100	100	100	100	73
	L(cm)	30	67,0	74,8	75,2	81,1	83,9	36,8
	DS.	0	13,0	14,7	14,9	14,9	20,0	19,0
	Tc (cm/día)	0	1,37	0,29	0,02	0,19	0,10	-1,57
S <sub>2</sub>	N	33	33	33	33	33	33	25
	L(cm)	30	66,1	79,3	75,6	80,8	72,6	33,6
	DS	0	13,0	13,6	13,3	10,3	15,0	23,8
	Tc9cm/día)	0	1,34	0,49	-0,13	0,17	-0,29	-1,30
TOTAL	N	133	133	133	133	133	133	98
	L(cm)	30	66,7	75,9	75,3	81,0	81,1	36,0
	DS	0	13,2	14,5	13,3	16,3	19,1	20,3
	Tc (cm/día)	0	1,36	0,34	-0,02	0,18	0,004	-1,50

En las figuras 12 y 13 se indican las alturas de los talos y las tasas de crecimiento diario, de acuerdo a tabla anterior.

Se destaca el crecimiento en los dos primeros meses, siendo el primer mes de un 122 % y el segundo mes se alcanza el 153 % de la altura inicial. El primer mes se observa la tasa de crecimiento mayor de 1,36 cm/día disminuyendo el segundo mes a una tasa de 0,34 cm/día.

Esta etapa de cultivo corresponde al período de mayores temperaturas, entre 14<sup>o</sup> y 9<sup>o</sup> C, y mejores condiciones de luz.

El tercer mes se constató una disminución de las longitudes promedios debido posiblemente a los traslados de los sistemas, a nivel más inferior que provocó desprendimientos de talos. Esto se confirma por observarse crecimiento en el mes siguiente (Mayo- Junio), a pesar de ser menores las temperaturas y cantidad de luz. En este período las algas logran incrementos de 7,5 % en altura.

Al quinto mes (Junio-Julio) de cultivo el crecimiento disminuye casi a 0 . Se registra un leve crecimiento promedio de 0,1 cm..

Esto de acuerdo a disminución normal del fotoperíodo, temperatura y presencia de huiros sobre la pradera los que han provocado desprendimientos parciales de los talos.

Al mes siguiente disminuyen las temperaturas hasta 0<sup>o</sup> - 1<sup>o</sup> C durante aproximadamente 15 días, lo que sumado a efectos de menor cantidad de luz y movimientos del agua han provocado desprendimientos importantes y por lo tanto decrecimiento.

El sistem No. 1 y 2 siguieron comportamientos muy similares al promedio observándose las mismas tendencias.

Sin embargo, existe una leve diferencia, siendo muy ajustados

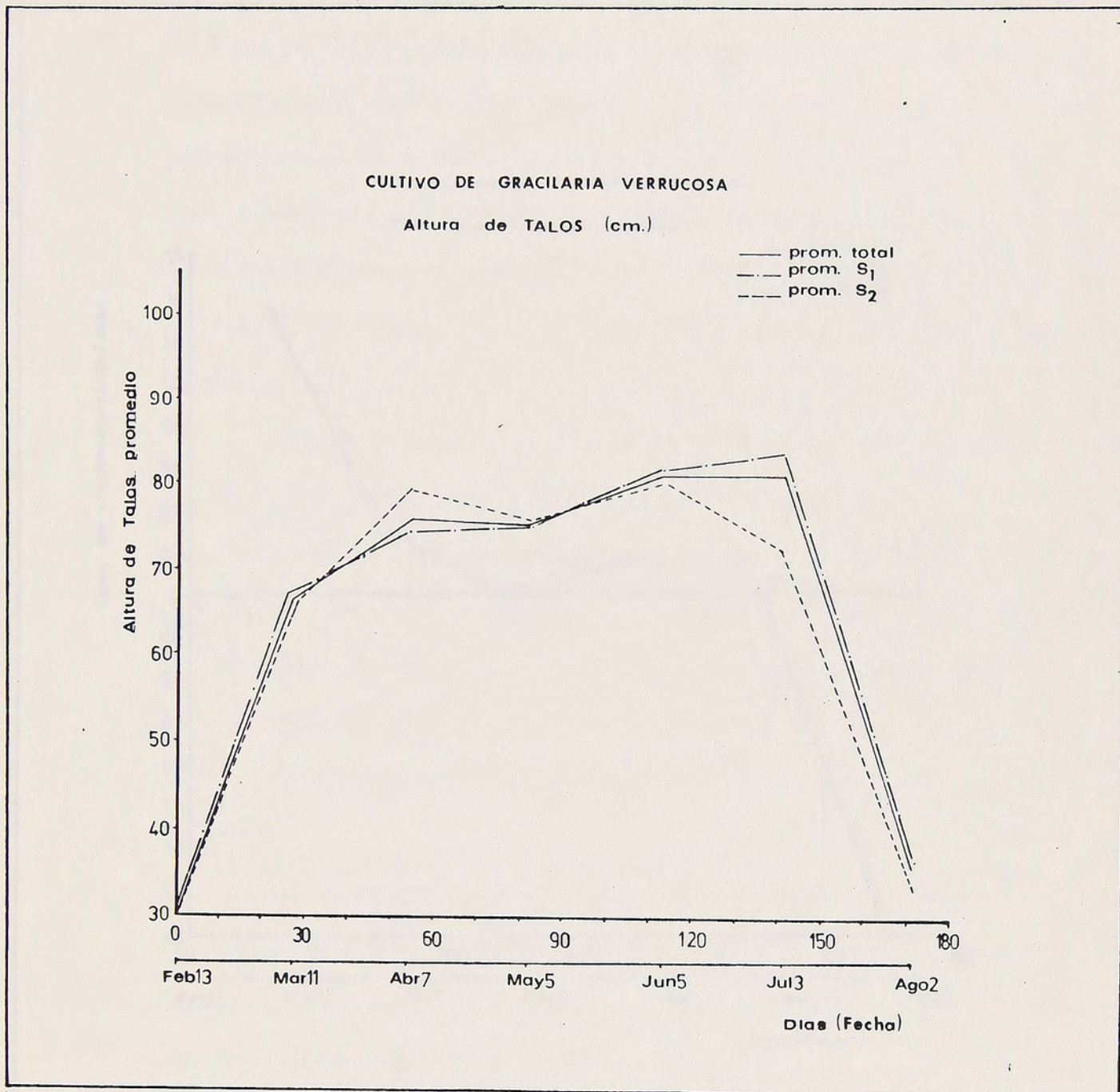


Figura 12: Longitud total de los talos (cm) del alga Gracilaria verrucosa en cultivo de fondo en Bahía Porvenir durante el período Febrero-agosto de 1988.

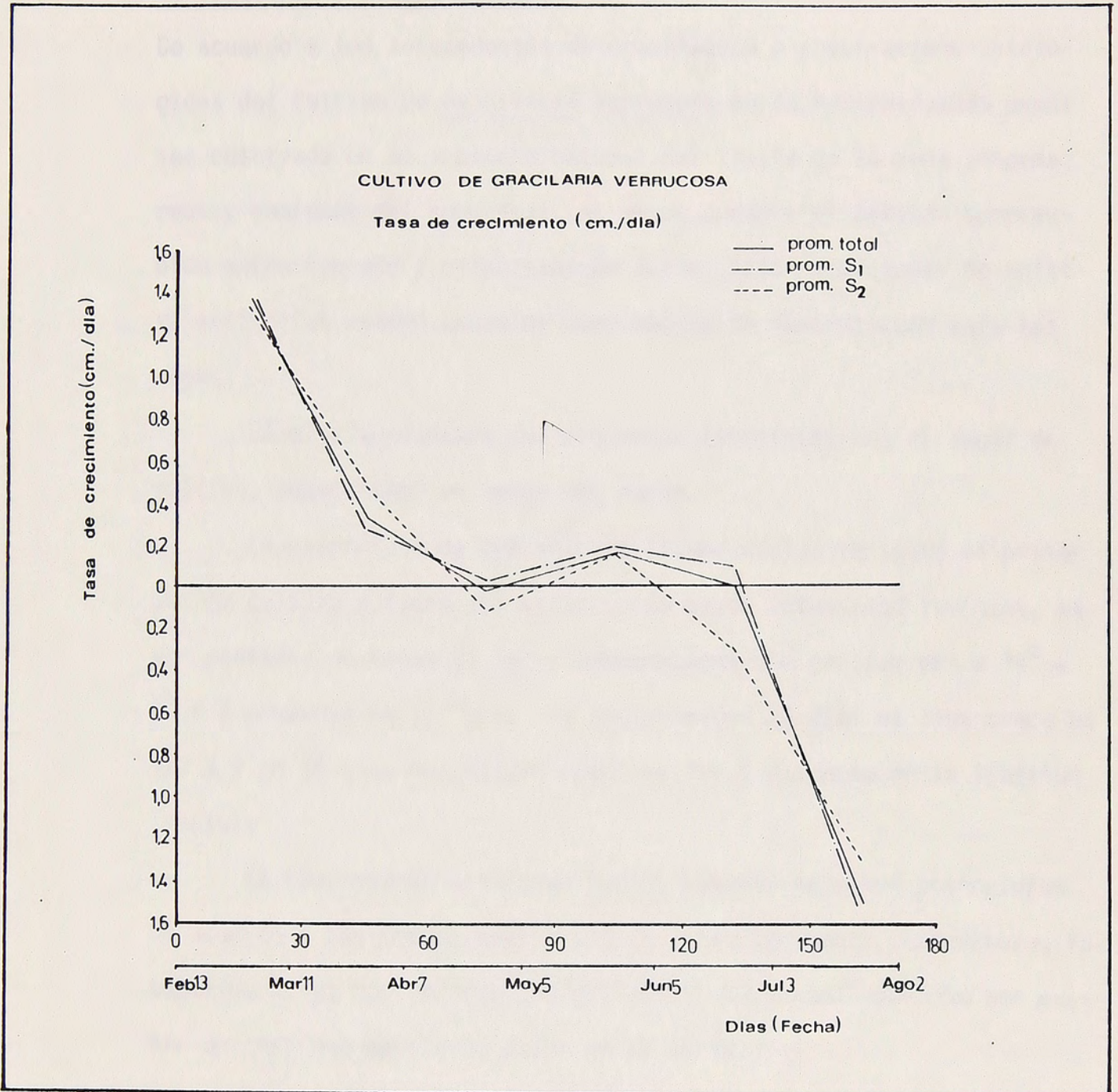


Figura 13: Tasa de crecimiento (cm/día) durante el período Febrero-agosto del alga Gracilaria verrucosa en cultivo de fondo en Bahía Porvenir.

al promedio las algas en sistema No. 1 con el 75 % de las plantas.

#### Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo a los antecedentes de crecimiento y observaciones biológicas del cultivo de Gracilaria verrucosa en Ba. Porvenir, estas puede ser cultivada en el ambiente natural del límite de la zona intermareal y comienzo del submareal, al menos durante el período comprendido entre Febrero y principios de Julio, bajo condiciones de cultivo artificial usando churulos como medios de sustentación para las algas.

El alga ha adaptado sus pigmentos fotosintéticos al lugar de cultivo, adquiriendo un color más pardo.

La mayor tasa de crecimiento (1,36 cm/día) se logró el primer mes de cultivo a fines del verano, con mayor intensidad lumínica, mayor cantidad de horas de luz y temperaturas que oscilan entre 14<sup>o</sup> y 9<sup>o</sup> C ( promedio de 11<sup>o</sup> C). En los primeros 27 días el alga crece un 122 % y en 54 días de cultivo crece un 153 % respecto de la longitud inicial.

El crecimiento disminuye paulatinamente en meses posteriores, de acuerdo a las condiciones abióticas principalmente temperatura, fotoperíodos, ya que se cree que los nutrientes no son limitantes por existir un continuo aporte de ellos en la bahía.

Aún, no podemos evaluar la influencia de la salinidad en el crecimiento ya que no disponemos de datos. Sólo se registra datos desde el mes de Agosto con variaciones entre 22 ‰ y 28 ‰.

De acuerdo a los crecimientos biológicos resultantes de esta experiencia de cultivo se podría realizar una cosecha a mediados de

Abril. Esto debe ser corroborado según crecimiento obtenido al menos en un año de cultivo.

La vida útil de una plantación aún no es posible determinarla, ya que todavía no conocemos datos de recuperación de la pradera después del período de invierno en la Ba. Porvenir.

El desprendimiento y decrecimiento de las algas experimentado en Julio puede deberse a las condiciones de temperaturas bajas hasta  $0^{\circ}\text{C}$  en la primera quincena de Julio, deficiente cantidad de luz invernal, fotoperíodos con pocas horas de luz y fluctuaciones de biomasa determinadas por período de mayor oleaje con vientos del componente Norte en invierno. Todos ellos pueden sumar sus efectos y actuar sobre la pradera artificial de pelillo produciendo una condición de stress temporal en el alga.

A futuro en los meses de primavera-verano se conocerá el ciclo de crecimiento completo.

En el mes de Septiembre se pretende traer mayor cantidad de pelillo de Ancud para iniciar nuevas experiencias paralelas de cultivo, de esta especie en el lugar de cultivo.

El lugar de cultivo es adecuado por su protección a los vientos predominantes Sur y Sur-Oeste.

Los cultivos deben ser controlados mes a mes y realizar limpieza de organismos que se asocian a esta alga. El manejo de las algas, en las mediciones deben de ser cuidadoso, evitando cortar talos.

A pesar de que cultivos de pelillo en la zona norte se realizan a profundidades mayores a 2 m por debajo de la zona afectada por el oleaje. En esta experiencia se trabajó en los límites del nivel inter-

mareal y submareal, ya que se trata de una zona protegida del viento predominante. Además, existe mayor facilidad de trabajo o control de crecimiento en períodos de baja mar.

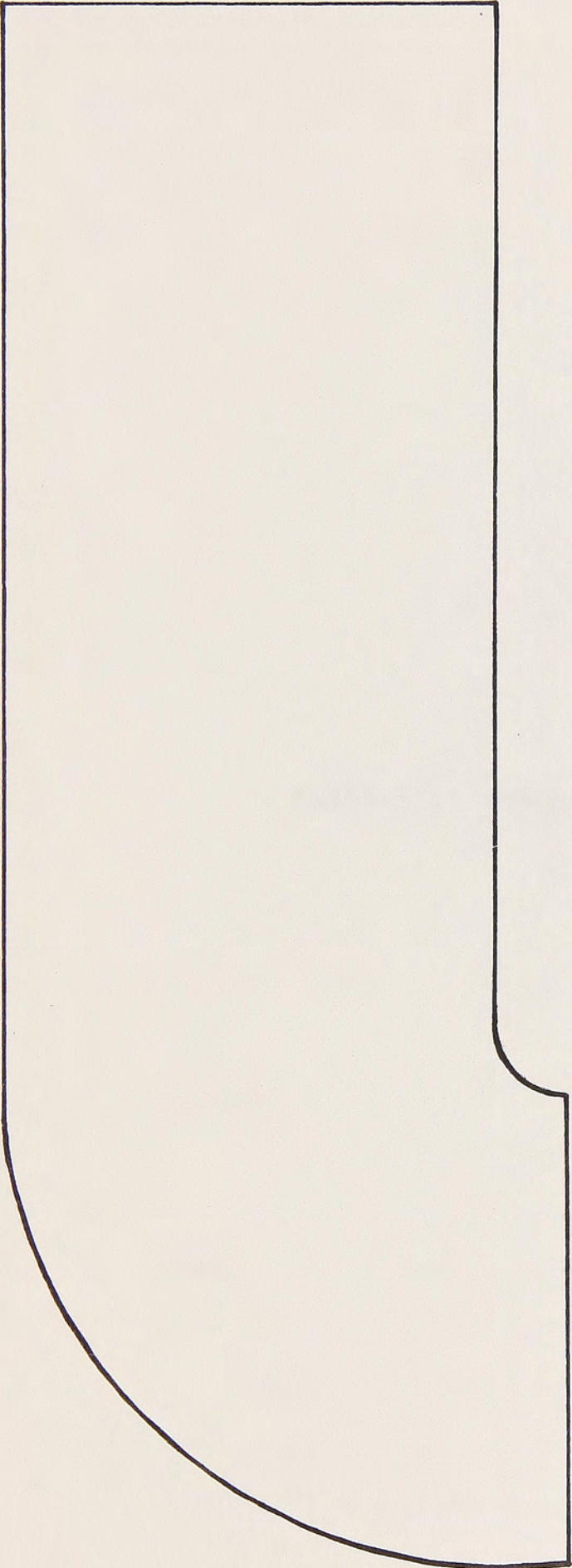
En mareas altas el alga permanece sumergida a profundidades de hasta 2,5 m .

La presencia de Desmarestia sp. y una especie aún no identificada de alga roja sobre Gracilaria desde fines de Mayo puede afectar el crecimiento del pelillo, aún más en los meses de invierno.

No parecen haber diferencias significativas de crecimiento entre el sistema No. 1 más profundo, y el No. 2 más somero, puesto que la diferencia de nivel no es muy grande, ya que sólo lo separa un metro lineal entre el término del sistema más somero y el comienzo del sistema más profundo.

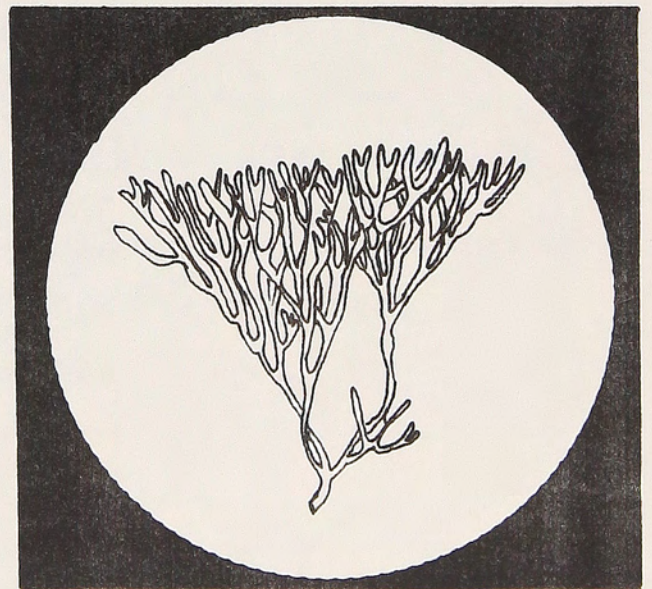
Para efectos de este trabajo se recomienda usar el nivel de marea en que está localizado el sistema No. 1 de cultivo, (correspondiente a niveles de baja mar de Tablas de aproximadamente 0,20 m). Este nivel casi siempre permanece sumergido a excepción de pocos días con niveles de mareas más bajas, con buen tiempo, muy pocos frecuentes en este lugar. Hasta la fecha las algas han permanecido en el sistema No.1 siempre en contacto con el agua y queda expuesto sólo parcialmente por poco tiempo.

Este nivel es apropiado para trabajar con botapantalón en período de bajamar disminuyendo los costos de operación del cultivo.



ANEXO 2

Cultivo de Ahnfeltia plicata (Anfeltia)



Cultivo de Ahnfeltia plicata

1. Introducción

El agua dulce de los ríos y lagos de la zona de cultivo de Ahnfeltia plicata es rica en nutrientes, especialmente en nitrógeno y fósforo, lo que favorece el crecimiento de esta especie. El agua debe ser filtrada para eliminar los organismos que pueden competir con Ahnfeltia plicata. El agua debe ser tratada con un filtro de arena y un filtro de carbón activado. El agua debe ser tratada durante 24 horas antes de ser utilizada para el cultivo.

A N E X O 2

Cultivo de Ahnfeltia plicata (anfelta)

3. Instalación de la planta

El agua dulce de los ríos y lagos de la zona de cultivo de Ahnfeltia plicata es rica en nutrientes, especialmente en nitrógeno y fósforo, lo que favorece el crecimiento de esta especie. El agua debe ser filtrada para eliminar los organismos que pueden competir con Ahnfeltia plicata. El agua debe ser tratada con un filtro de arena y un filtro de carbón activado. El agua debe ser tratada durante 24 horas antes de ser utilizada para el cultivo.

4. Instalación de la planta en el agua

## Cultivo de Ahnfeltia plicata

### 1. Introducción

El alga Ahnfeltia plicata, es un alga roja agarófito que existe en forma natural en esta XIIa. Región, formando praderas con biomasa comercial en las zonas de los Fiordos Skyring y Otway.

El alga se distribuye en la zona submareal y vive adosada al sustrato rocoso presentándose en manchones densos.

Se eligió esta especie de alga por ser ésta una especie existente en la región, y que a su vez presentaba apertura al mercado japonés, utilizándola para producir un tipo especial de agar denominado itani-agar.

### 2. Obtención de plantas

El lugar desde el cual se obtuvo el alga fue en el Canal Fitzroy. Durante Octubre y Noviembre de 1987 se realizó una prospección del alga, determinándose la extensión y abundancia de la pradera de manera que en un segundo viaje se recolectaron 500 kg. de alga mediante buceo autónomo, las que se dejaron en sacos depositados en el agua durante 8 hrs.

### 3. Traslado de plantas

El alga recolectada fue trasladada en 8 hrs a Porvenir (vía terrestre y marítima), por lo cual se cree que el alga no sufrió un stress fuerte. Al momento de llegar a Porvenir, se depositó de inmediato en redes sumergidas en el agua y fue colocada en los sistemas de cultivo aprovechando los períodos de bajamar próximos a la recepción del alga, tanto diurnos como nocturnos.

### 4. Instalación de sistemas en el agua

Aprovechando el desarrollo tecnológico que el cultivo de algas ha experimentado en la IIIa. y Xa. Regiones se adaptaron las técnicas y sistemas a la realidad de Porvenir (Fig.1, pág.26 )

Se utilizaron 4 tipos de sustratos artificiales como elementos de fijación del alga. Ellos fueron los siguientes :

- Red de mallas de enmalle 4 " extendida horizontalmente suspendidas sobre estacas y alambre galvanizado;
- Churulos o mangas de polietileno rellenas con arena;
- Rocas enterradas parcialmente en la arena ; y
- Algas enterradas directamente en la arena.

Parafijar las plantas a los sustratos artificiales, mallas, churulos y rocas, se usaron elásticos de billetes.

En cada uno de los sustratos utilizados se fijaron atados de entre 100 y 150 grs de algas, a diferentes densidades. En mallas se usaron 3 densidades, con separación entre las plantas de 25, 50 y 100 cm. En el resto de los sustratos se usó densidades altas y medias con una separación entre las plantas de 25 y 50 cm respectivamente.

Se trabajó en dos niveles de la zona intermareal, con réplica. El peso inicial del alga plantada fué de 483 kg y el número total de plantas fué de 3.515 con un peso promedio de 137 grs por atado.

#### a) Observaciones biológicas

El alga Ahnfeltia plicata no se adaptó a las condiciones de cultivo en la zona intermareal del fondo de la bahía de Porvenir.

El alga fué sembrada en los sistemas artificiales a fines del mes de Octubre de 1987. Las plantas que fueron colocadas en mallas sufren decoloración y deshidratación parcial de sus talos, después de 1 semana

de cultivo, por efecto de permanecer expuestas al aire y viento mayor tiempo del que parecen tolerar.

Las mallas se encuentran en nivel más alto que los otros sistemas, ya que estas están suspendidas sobre estacas permaneciendo expuestas más tiempo que los demás sistemas en período de marea baja. Además, después de 2 meses de cultivo la decoloración y deshidratación del alga es casi total y las mallas yacen sobre la arena, en su mayor parte por peso de algas de varazón que se enredan y fijan sobre éstas.

Además, existe desprendimiento del alga en mallas de aproximadamente 76 % de promedio; por estas razones las mallas no resultan ser buenos sistemas de cultivo de (*Anfelia*) bajo las condiciones encontradas en la zona intermareal del fondo de la Ba. Porvenir.

Las algas atadas a "churulos" inicialmente fueron colocadas pasando los talos del alga por debajo de las mangas, usando métodos de plantación utilizadas para Gracilaria sp. en la IIIa. Región.

Inicialmente la decoloración fué escasa, observándose el alga en buen estado. Posteriormente, después de 50 días de cultivo al observar el alga en proceso de enterramiento, se coloca el alga sobre los churulos.

El proceso de enterramiento o embancamiento de los sistemas es generalizado, aunque más marcado en algas plantadas en la arena, y comparable, aunque en menor grado, en churulos y piedras. El desprendimiento de algas en churulos es mucho menor que en resto de los sistemas (11% promedio) y los desprendimientos del alga sobre piedras y enterradas en la arena son similares en promedio (42 %).

Las algas sobre churulos, después de 2 meses de cultivo se en-

cuentra en mejores condiciones que el resto de los sustratos, aunque decolorada parcialmente los extremos de los talos, con menor resistencia a la tensión.

Las algas plantadas sobre piedras presentan inicialmente una evolución similar a las que se plantaron en churulos, aunque el proceso de enterramiento, posterior con la consiguiente descomposición del alga, y decoloración de los talos es mayor, observándose el alga, después de 2 meses con extremos de los talos decolorados. A su vez, existe mayor desprendimiento y las piedras son movidas de su posición inicial por oleaje, en períodos de vientos fuertes alternándose la densidad de plantas y facilitándoles el enterramiento de éstas.

Las algas enterradas o plantadas en sustrato arenoso del lugar, se embancan más rápidamente, por acción del oleaje y movimiento del sedimento del fondo. A su vez, el enterramiento es más rápido y mayor plantado en densidad alta (cada 25 cm), comparados con algas plantadas cada 50 cm (densidad media).

El embancamiento es mayor en la zona intermareal inferior, por acción de oleaje en mayor tiempo, sin embargo, el desprendimiento de las plantas es menor en el nivel más superior, excepto para las plantas enterradas en la arena.

En conclusión, el mejor sustrato artificial usado en esta experiencia son los churulos, colocados en el nivel intermareal inferior. Sin embargo, la Ahnfeltia plicata podría ser cultivada con mayor éxito en niveles submareales más protegidos. Además las plantas del nivel intermareal superior, existen mayor cantidad de algas pardas Enteromorpha que se fijan a los sistemas, y la acumulación es mayor en sistemas con

## b) Crecimiento en longitud

Se realizaron controles de longitud de talos, como altura promedio de la planta, después de 2 semanas de iniciada la plantación y después de 2 meses de cultivo. Inicialmente se mide el 10 % de las plantas de cada tratamiento. Posteriormente se calcula el número mínimo de muestras y se mide un número de 10 plantas por tratamiento.

En cada sistema se miden 80 plantas. Las plantas amarradas a red anchovetera en densidad baja de 1 m de separación, no se consideran en los análisis, sólo se miden las plantas en densidad medias y altas en todos los sustratos de los sistemas de cultivo, dos de ellos ubicado en el intermareal inferior y los otros en el intermareal superior (niveles 0,50 m y 0,65 m respectivamente).

La medición de plantas al azar puede no reflejar el crecimiento real de las plantas. Las tasas de crecimiento calculadas van desde - 0,3 y más de 1 mm/día.

Los sistemas que se ubican en el mismo nivel de mareas considerando un mismo tratamiento se comportan casi todos en forma diferentes. Es decir, considerando igual sustrato a la misma densidad y nivel de marea, el crecimiento no se presenta similar en ambas replicas.

El hecho de que las algas en redes anchoveteras no se adaptaron sufriendo deshidratación; los crecimientos promedios netos se observados tanto en churulos como piedras fué leve y mayor que el visualizado sobre piedras.

## Conclusiones

Los resultados biológicos indican que el alga Ahnfeltia no se adapta al lugar de cultivo, ubicado en la zona intermareal del fondo de

la Ba. Porvenir.

Estas se embancan en lugares arenosos con la inminente descomposición del tejido vegetal en este ambiente reductor. Los mejores sustratos para el cultivo de esta especie resulta ser churulos y piedras, descartándose los sistemas de plantación sobre redes y enterrando parte del alga en la arena.

Los churulos parecen ser el mejor sistema de cultivo de esta especie, puesto que a pesar de experimentar levemente un menor decrecimiento comparativo con algas en piedras, el desprendimiento es mucho menor, considerándose un mayor incremento total de biomasa.

El cultivo en redes anchoveteras, y con los vientos existentes en la zona, hace que el alga se deshidrate en cortos períodos de tiempo, además, de exponerse en exceso a la luz con la consecuente degradación de los pigmentos fotosintéticos.

Referente al mercado japonés los resultados de pruebas realizados con aproximadamente 200 Ton. importadas entre 1985 y 1986 de esta región, no fueron satisfactorios por lo cual se interrumpió la compra por parte de Japón.

Además, se buscó mercado en, a lo menos, 100 empresas procesadoras de agar en Europa, Oriente, Norte y Sudamérica, de las cuales ninguna demostró interés por esta alga.

La falta de mercado hace que no se insista en el cultivo en esta especie de alga en la Ba. Porvenir.

A modo de recomendación del cultivo de esta alga se sugiere que el cultivo sobre churulos y piedras en lugares más protegidos de la bahía tal como la ribera sur y en niveles submareales.

La falta de demanda sobre anfeltia no justifica continuar el cultivo de esta especie.