

**REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS**

**ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE DE
MAGALLANES - XII REGION**

RESUMEN EJECUTIVO

**ASOCIACION DE PROFESIONALES PROYECTO MAGALLANES LTDA.
AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
GEOFUN LTDA.
HYDROCONSULT LTDA.**

**PUNTA ARENAS - SANTIAGO
SEPTIEMBRE 1997**

**REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS**

**ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE DE
MAGALLANES - XII REGION**

RESUMEN EJECUTIVO

**ASOCIACION DE PROFESIONALES PROYECTO MAGALLANES LTDA.
AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
GEOFUN LTDA.
HYDROCONSULT LTDA.**

**PUNTA ARENAS - SANTIAGO
SEPTIEMBRE 1997**

PREAMBULO

Es función fundamental de la Comisión Nacional de Riego “Asegurar el incremento, mejoramiento y seguridad de la superficie regada del país a través de la planificación, coordinación y fomento de acciones destinadas a contribuir al desarrollo del sector agrícola”.

“Mucha agua ha pasado por las cuencas hidrográficas” estudiadas por la Comisión. El conocimiento de los recursos naturales, fundamentalmente hídricos, edáficos y climáticos, el esfuerzo productivo y económico de agricultores y campesinos, así como de las distintas instituciones privadas y gubernamentales ligadas al sector, han sido determinantes en el desarrollo del país. Esta es premisa fundamental en la labor que lleva a cabo la Comisión Nacional de Riego, como organismo participante del proceso de crecimiento, modernización agrícola e inserción internacional de Chile.

El esfuerzo creador de diversas alternativas de obras hidráulicas de riego, generado a partir de los “Estudios Integrales de Riego y Drenaje”, aporte principal de la Comisión para el Desarrollo Rural, ya está presente en las muchas obras de infraestructura hidráulica que empiezan a emerger en el país a través de la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, así como en los programas de apoyo técnico, financiero y de transferencia de los organismos dependientes o relacionados con el Ministerio de Agricultura, ambos organismos integrantes del Consejo de la Comisión Nacional de Riego.

El Embalse Santa Juana (III Región), el Proyecto Embalse Puclaro y el Proyecto Choapa (IV Región); el Embalse Convento Viejo (VI Región), el Canal Pencahue (VII Región) y el Canal Laja - Diguillín (VIII Región), son parte de esta valiosa tarea emprendida por los organismos sectoriales. A ello se agregan los numerosos proyectos de mejoramiento de la infraestructura agrícola de riego y drenaje canalizados a través del Programa Multisectorial de Obras Medianas y Menores, PROMM y en el tremendo esfuerzo desplegado para llevar el riego y el desarrollo a agricultores y campesinos mediante la ley 18.450 de Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje.

Coordinadamente con la construcción de las obras, la Comisión Nacional de Riego impulsa, además, estudios destinados al cumplimiento de los objetivos sociales de equidad y crecimiento planteados por el Supremo Gobierno, sabiendo que la organización y capacitación, siendo necesarias, no bastan en tanto no se complementen con precios, mercados, comercialización y competitividad. Surge, así, la necesidad de estudios sobre la situación económica y comercial de los productores, su proyección hacia sistemas de comercialización, de agroindustrialización y finalmente, experiencias en campos demostrativos sobre aplicación de métodos de riego, introducción de técnicas de manejo de los recursos y de cultivos más rentables, basados en los intereses, actividades y experiencias de los propios agricultores participantes, agregando así un nuevo ingrediente en el proceso de transformación que está experimentando la economía chilena y, particularmente, la agricultura con sus pujantes procesos exportadores.

Como corolario, la Comisión Nacional de Riego, aprovechando su experiencia, busca incentivar la incorporación de recursos humanos y financieros regionales en sus propios áreas factibles de ser regadas, fomentando la celebración de Convenios de Programación y de Cofinanciamiento con las Autoridades Regionales, como ya se ha hecho en la III Región, de manera que sean las propias Regiones quienes asuman los compromisos y la responsabilidad de su desarrollo a través de los mecanismos y los servicios regionales de los ministerios integrantes del Consejo de la Comisión. Los proyectos de riego pueden significar una poderosa herramienta de progreso, en cuanto generan impacto en otros sectores de la economía regional, como educación, cultura, salud, vivienda, obras públicas y transportes, comercio y servicios, que deben ser encauzados por las propias Autoridades Regionales, como intendencia, gobernaciones, municipalidades.

Finalmente, deseamos vivamente que el Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, pionero esfuerzo en una zona en que el riego aún es incipiente, aunque ya iniciado por algunos creativos ganaderos, en tan diversos puntos de la Región como Cerro Castillo y Puerto Natales en el Norte, Kampenaike, Punta Arenas y Río Verde en el centro y Porvenir y Cerro Sombrero en Tierra del Fuego, entre otros, sea recibido como una nueva y eficaz herramienta de desarrollo, además de servir al análisis productivo de profesionales, estudiantes y personeros de instituciones públicas y privadas de la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.

**ERNESTO SCHULBACH BORQUEZ
SECRETARIO EJECUTIVO
COMISION NACIONAL DE RIEGO**

Punta Arenas - Santiago, Septiembre de 1997.

INDICE

Pág.

RESUMEN.....	I
1. INTRODUCCION.....	1
2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA.....	2
2.1 GENERALIDADES	2
2.2 CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA	4
3. RECURSOS BASICOS	5
3.1 CLIMA Y AGROCLIMA.....	5
3.2 SUELOS	8
3.3 RECURSOS HIDRICOS	10
3.3.1 Pluviometría	10
3.3.2 Fluviometría	10
3.3.3 Hidrogeología.....	11
3.3.4 Calidad de las aguas.....	13
3.3.5 Derechos de Agua.....	14
4. DETERMINACION DE SECTORES DE DESARROLLO PRIORITARIO Y POTENCIALIDAD DE RIEGO.....	16
4.1 BASE CARTOGRAFICA.....	16
4.2 PRIORIZACION DE LOS SECTORES	17
4.3 POTENCIALIDAD DE RIEGO	17
5. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL.....	19
5.1 USO ACTUAL DEL SUELO	19
5.2 DETERMINACIONES DE PREDIOS TIPOS DE ANALISIS EN SITUACION ACTUAL	19
5.3 INSTITUCIONES DE APOYO.....	21
5.4 USO ACTUAL DEL AGUA.....	21
6. DESARROLLO AGROPECUARIO.....	23
6.1 USO DEL SUELO EN SITUACION CON PROYECTO.....	23
6.2 CARACTERIZACION DE PREDIOS TIPOS DE ANALISIS EN SITUACION CON PROYECTO	24
6.3 PATRONES O ESTANDARES PRODUCTIVOS Y ECONOMICOS DE SITUACION CON PROYECTO.....	25
7. DESARROLLO DEL RIEGO INTRAPREDIAL.....	26
7.1 METODOS DE RIEGO	26
7.2 COSTOS DE INVERSION Y OPERACION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO PROPUESTOS	28

INDICE (Continuación)

	Pág.
8. DEMANDAS DE RIEGO	29
8.1 DEMANDAS UNITARIAS	29
8.2 RESPUESTA DE LOS CULTIVOS A DISTINTOS NIVELES DE SATISFACCION DE LA DEMANDA MEDIANTE RIEGO	29
9. DISEÑO PRELIMINAR DE LAS OBRAS	30
9.1 SELECCION Y ANTEPROYECTO PRELIMINAR DE LAS OBRAS	30
9.2 PROGRAMAS DE CONSTRUCCION Y DE IMPLEMENTACION.....	33
10. EVALUACION ECONOMICA	36
11. RECUPERACION DE COSTOS	38
12. ORGANIZACION DE REGANTES	42
13. ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS	42
13.1 DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES	42
13.2 DERECHOS DE AGUAS SUBTERRANEAS.....	42
13.3 EXPROPIACIONES	42
13.4 SERVIDUMBRES E HIPOTECAS.....	43
14. ASPECTOS AMBIENTALES Y ECOLOGICOS	43
15. PROPOSICION DE VIAS DE SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	45
16. CONCLUSIONES.....	46

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE DE MAGALLANES, XII REGION

RESUMEN

El "ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE DE MAGALLANES, XII REGION", fue licitado públicamente por la Comisión Nacional de Riego y otorgado mediante Resolución CNR N°40 de 18-12-95, modificada por Resolución CNR N°5 de 07-02-97, a la Asociación de Profesionales Proyecto Magallanes, la cual está compuesta por las firmas consultoras Ayala, Cabrera y Asociados Ltda., Musante, Astorga, Arrau Ltda., e Hydroconsult Ltda.

El estudio, en términos de Recursos Básicos, se apoyó en el análisis de 18 sectores prioritarios definidos a partir de un recorrido previo efectuado por la CNR en conjunto con Autoridades Técnicas Regionales. El trabajo se desarrolló entre los meses de noviembre de 1995 y junio de 1997, concluyéndose y recomendándose, en lo fundamental, lo siguiente en relación con el riego de la XII Región:

1° El riego es factible en Magallanes, pudiendo constituirse en un positivo aporte al desarrollo regional, sin embargo, su efectivo desarrollo aparece condicionado por las características agroclimáticas y económicas particulares en la XII Región. Su desarrollo debe contemplar herramientas diferentes a las utilizadas en regiones más septentrionales. La rentabilidad de los proyectos, si bien no aparece positiva en una primera instancia, puede llegar a serlo en la medida que el productor decida potenciar la tecnología apropiada, tanto en el manejo de los recursos como de los pastos, cultivos y ganado. El desarrollo del riego debe vincularse estrechamente a la aplicación de técnicas claras de comercialización y mercado de los productos.

2° Aunque aparece paradójico, en Magallanes el recurso hídrico es escaso en los sectores factibles de ser regados, tanto el superficial como el subterráneo; este último está presente de manera interesante sólo en el norte de Tierra del Fuego. Esto, unido a la enorme dispersión espacial de los predios, ha significado definir la escasa posibilidad o factibilidad de proyectos multi-usuarios. Los costos de transporte y distribución del recurso, la simpleza de la estructura de cultivos, restringida en términos generales a mejoramiento de las praderas naturales o implantación de pastos artificiales, básicamente alfalfa, disminuyen la viabilidad económica de los proyectos. Ello ha significado plantear sólo algunos proyectos multi-usuarios importantes. Sin embargo, como contrapartida es posible privilegiar proyectos productivos individuales, cuya fuente hídrica puede ser algún chorrillo local que amerite ser implementado con relativa facilidad por el productor individual. En este aspecto, el estudio ha planteado diversos proyectos individuales, así como módulos que podrían servir de prototipos para la iniciativa local individual, una de cuyas fuentes de financiamiento puede ser la ley 18.450.

3° Creación de una zona forrajera en los sectores de los ríos Las Chinas y Tres Pasos. Se entiende como forraje al cultivo de alfalfa para heno, que servirá como suplemento o "alimentación estratégica", tanto para el ganado propio como para el de terceros que no tienen la posibilidad de producir el forraje. Probablemente, para estos últimos sea más conveniente comprar el forraje. Los proyectos de este tipo serían de carácter individual, en un principio de un tamaño pequeño a mediano, entre 15 y 100 há cada uno, y aprovechando la cercanía de los suelos productivos a los recursos de agua del río Las Chinas, del río Baguales, del Arroyo Picana, del río Don Guillermo y del río Tres Pasos. Los proyectos serían fundamentalmente con riego por aspersión y podrían ser subsidiados mediante concursos especiales de la Ley 18.450.

4° Creación de un segundo centro hortofrutícola, adicional al de Puerto Natales, en Porvenir. Está planificado en una primera etapa para 100 há, ampliable a unas 300 a 400 há. Se aprovecharía toda la infraestructura y mano de obra disponible de la ciudad de Porvenir, y los principales mercados serían los de Punta Arenas, los propios de Tierra del Fuego, tanto en el sector chileno

como argentino y, eventualmente, Río Gallegos. Este es un proyecto de carácter social, largamente ansiado por gran parte de la población y autoridades, que fue posible postularlo mediante el trasvase de aguas desde el río Santa María al río Porvenir.

5° Fomentar el riego individual de praderas naturales o alfalfa, con recursos de agua de chorrillos o ríos que puedan ser captados a bajo costo. Destaca en este aspecto el río Penitente.

6° Cualquier otro desarrollo hortofrutícola en alguna estancia, será de iniciativa netamente individual, dependiendo su tamaño fundamentalmente de las condiciones de mercado o de los riesgos que cada estanciero estime prudente adoptar. Las conclusiones del presente estudio, especialmente las relativas a las superficies máximas que se postulan para los diferentes cultivos, han sido definidas sobre la base de un análisis integral del problema realizado por especialistas, pero no impiden que algún visionario que logre contactos para una colocación masiva de los productos, por ejemplo, pueda desarrollar un proyecto de otra magnitud.

7° Este estudio entrega elementos generales y criterios comunes aplicables a otras áreas de la Región no estudiadas en el Estudio Integral, de similares características.

El informe final de la consultoría se ha estructurado de la siguiente forma:

Capítulo I	:	Resumen y Conclusiones.
Capítulo II	:	Introducción.
Capítulo III	:	Aspectos Metodológicos y Conceptuales Involucrados.
Capítulo IV	:	Caracterización General del Area del Estudio.
Capítulo V	:	Recursos Básicos.
Capítulo VI	:	Determinación de Sectores de Desarrollo Prioritario.
Capítulo VII	:	Diagnóstico Situación Actual.
Capítulo VIII	:	Determinación de la Situación Futura del Proyecto.
Capítulo IX	:	Evaluación Socio Económica.
Capítulo X	:	Recuperación de Costos.
Capítulo XI	:	Organización de Regantes.
Capítulo XII	:	Aspectos Legales y Administrativos.
Capítulo XIII	:	Aspectos Ambientales y Ecológicos.
Capítulo XIV	:	Proposición de Vías de Seguimiento del Proyecto.

Además, se incluye un Album de Planos y los siguientes Anexos:

- N°1: Estadísticas observadas de precipitaciones medias mensuales.
- N°2: Estadísticas observadas de caudales medios mensuales.
- N°3: Descripción del modelo VisualModflow.
- N°4: Caudales de surgencia y caudales específicos por nudo.
- N°5: Mecánica de suelos zona continental.
- N°6: Mecánica de suelos zona Tierra del Fuego.
- N°7: Resultados modelo de simulación, factores de satisfacción de la demanda.
- N°8: Resultados modelo de simulación, márgenes económicos.
- N°9: Tablas de cálculos estudios de crecidas.
- N°10: Análisis de precios unitarios.
- N°11: Análisis de precios para construcción de sondajes.
- N°12: Programa DASI para evaluación económica.
- N°13: Derechos de Agua
- N°14: Detalles del modelo de simulación.
- N°15: Encuesta Agropecuaria

1. INTRODUCCION

La función fundamental de la Comisión Nacional de Riego (CNR), es asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país. Esto implica implementar, a niveles nacional y regional, procesos encaminados al diseño de Políticas de Riego y Drenaje basadas en las directrices expuestas por el Supremo Gobierno y, como consecuencia, generar la necesaria coordinación interinstitucional de los organismos involucrados.

Este Rol de la CNR ha llevado al desarrollo de una concepción metodológica de Estudios Integrales de Riego, los cuales por definición, tienen como base física una o varias cuencas hidrográficas asociadas, entidades fisiográficas donde se integran componentes naturales, económicos y humanos que, para efecto de los Planes de Desarrollo, deben analizarse de manera desagregada, incluyendo los efectos ambientales que este desarrollo puede producir.

Los Estudios Integrales concluyen en Programas de Desarrollo del Riego que, considerando el uso múltiple del agua, están basados en sistemas alternativos de obras hidráulicas (embalses y canales, entre otras) y proyectos agronómicos, además de programas complementarios de extensión, capacitación, transferencia tecnológica, apoyo crediticio, etc. La evaluación socioeconómica de estos sistemas alternativos y la recomendación de aquellos más eficientes es el resultado final del Estudio Integral.

En este contexto, la CNR ha planteado el "ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE DE MAGALLANES, XII REGION", entendiéndolo su importancia para la economía regional y para el país, en términos socioeconómicos, geopolíticos y de recuperación de los recursos naturales.

En general, se trata de formular un Programa de Desarrollo basado en el uso racional de los recursos naturales y en una optimización de los recursos hídricos disponibles tanto para riego como para otros usos. Para ello se requirió, entre otras actividades, la prospección o actualización, caracterización, cuantificación y evaluación de todos los recursos y limitantes insertos en la zona de estudio relacionados con el Riego. Este programa concluyó con una proposición y jerarquización de proyectos, incluyendo aspectos agroeconómicos y obras hidráulicas, además de las instancias técnicas correspondientes, transferencia tecnológica, puesta en riego y evaluación ambiental. El estudio de los recursos permitió desarrollar información útil no solamente para el análisis del riego, sino que también para otro tipo de estudios que pueden realizarse en la región, contándose ahora con importante información de cartografía, calidad de suelos agrícolas, características geomecánicas de los suelos, recursos de agua en cantidad y calidad, información climática sectorizada, etc.

El resumen y las conclusiones que se presentan en el presente informe, corresponden al Informe Final de un estudio que en la práctica comenzó en el mes de noviembre de 1995 y ha culminado en junio de 1997.

2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA

2.1 GENERALIDADES

El área de influencia del Proyecto comprende una extensa zona de la XII Región, la cual se extiende entre los paralelos 48° 39' y 54° 00' de latitud Sur y meridianos 68° 40' y 72° 47' de Longitud Oeste, aproximadamente.

El área de estudio, que se presenta en la Figura 2-1 forma parte de la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena. La superficie total de la XII Región es de 1.382.034 km², los que se desglosan en 112.310 Km² en la parte continental y Tierra del Fuego y 1.269.724 Km² en el Territorio Chileno Antártico. La población es de 143.198 habitantes (censo 1992).

En cuanto a los recursos naturales se puede decir que la cuenca de Magallanes fue sometida a una tectónica de hundimiento a escala geológica, originándose una morfología litoral accidentada de golfos, canales, estuarios y fiordos. Desde el punto de vista orográfico se identifica con los Andes Patagónicos, distinguiéndose los Andes propiamente tales, las áreas de archipiélagos y las pampas magallánicas. Los suelos de estas últimas están compuestos principalmente por terrazas aluviales, llanos con cubierta herbácea y matorrales, lomajes y cerros.

Respecto al clima se advierte como la Cordillera de los Andes constituye una barrera climática importante al jugar un papel de disipador de las precipitaciones. De esta forma, las precipitaciones medias anuales llegan a más de 3.000 mm. en la vertiente oriental de la montaña, bajando gradualmente hacia el este con valores de 400-500 mm en las áreas de Puerto Natales y Punta Arenas y de 200 a 300 mm en las estepas hacia la República Argentina, tanto en el continente como en Tierra de Fuego.

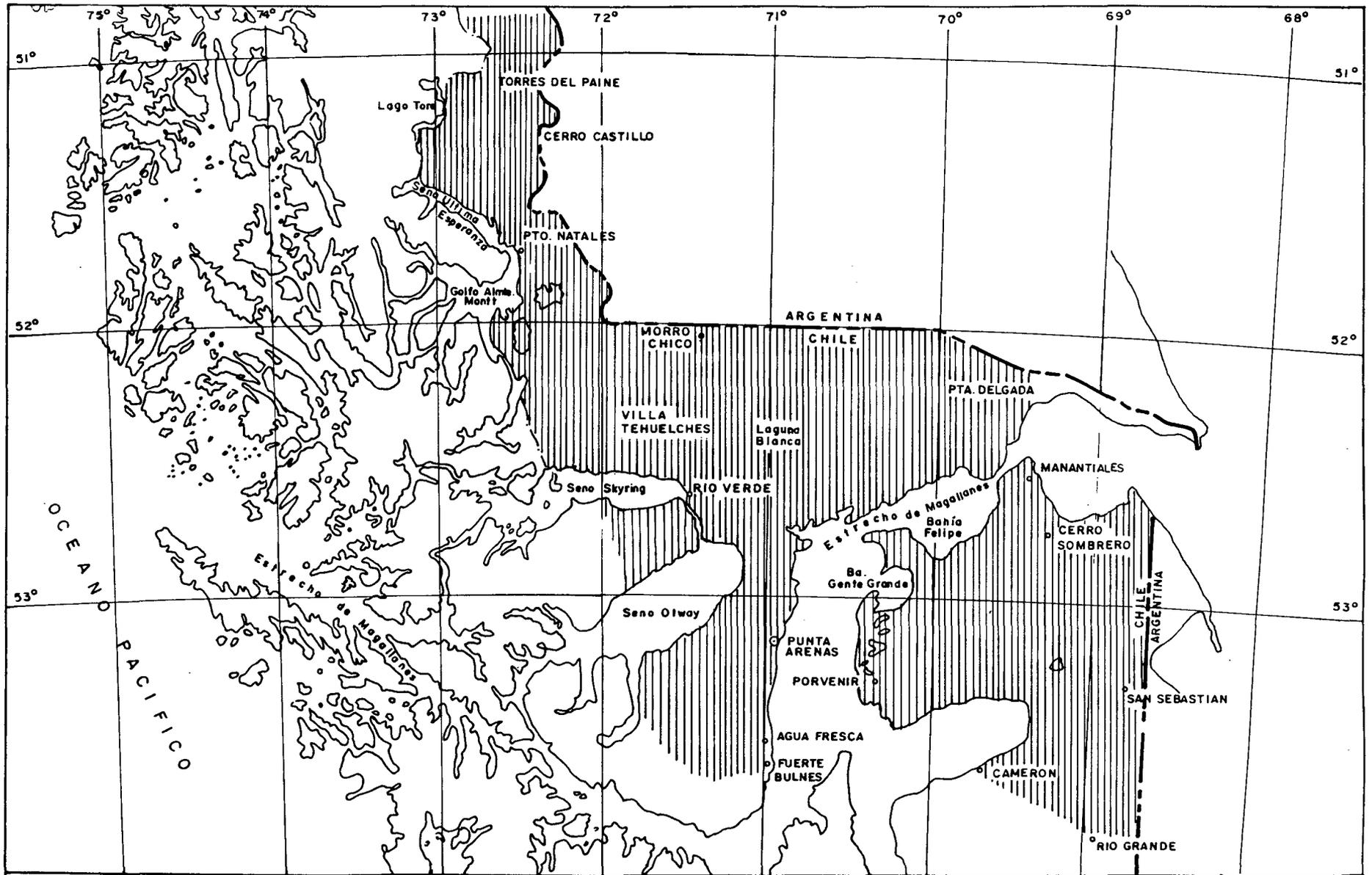
Tradicionalmente el área de uso agropecuario de la XII Región se ha dividido en tres regiones naturales o ecológicas; la zona de la estepa, la zona de los matorrales y la zona de bosque. Sin embargo, es posible advertir dentro de cada una de ellas, sectores con características particulares, determinadas por condiciones más localizadas de microclima, fisiografía, vegetación, uso ganadero, etc.

El potencial ganadero y forestal de la XII Región está siendo afectado por fenómenos erosivos de diferente origen y magnitud. Extensas áreas de praderas naturales están declinando su calidad y productividad debido a la erosión del suelo causada por el sobrepastoreo.

Desde el punto de vista ecológico la Región presenta características de un ecosistema frágil, por las condiciones extremas, en cuanto a clima y a otros factores naturales. Se han detectado algunos problemas ambientales de importancia regional como deterioro de praderas y erosión de los suelos, inundaciones por desbordes de ríos, disminución de la cubierta vegetal, etc..

Además, en algunas áreas específicas se han identificado problemas, tales como, desequilibrio en cuencas de algunos ríos, contaminación de cursos de agua que cruzan ciudades por efectos de aguas servidas, contaminación de agua por explotación minera y petrolera, desviación de cursos de aguas provocando la desaparición de lagunas.

En cuanto a la economía regional, al comienzo del presente siglo la actividad ganadera se consolida y expande y se instalan las primeras industrias lanares, se explotan los bosques y minas y nace la industria pesquera. Al mismo tiempo, atraídos por este auge llegan inmigrantes europeos y nuevos colonos nacionales, especialmente desde Chiloé. En esa misma época la navegación constituye otro de los aspectos más relevantes en el desarrollo económico regional, ya que el Estrecho de Magallanes representaba la única vía marítima para atravesar desde el Océano Atlántico al Pacífico y vice versa.



	<p>PROYECTO ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE PROYECTO MAGALLANES - XII REGION C.N.R. - DEPTO. DE ESTUDIOS</p>	<p>ASOCIACION DE PROFESIONALES PROYECTO MAGALLANES</p>	<p>PLANO : AREA DE ESTUDIO</p>	<p>FECHA 1997</p> <p>ESCALA 1:2.20000 Aprox.</p> <p>FIGURA 2.1-1</p>
--	--	---	--	--

Posteriormente, debido a diversos factores como la apertura del Canal de Panamá en 1914 y la gran recesión mundial de 1930, donde Inglaterra privilegió a sus colonias por sobre otros países que le abastecían de materia prima, especialmente lana y cueros, se produjo el quiebre del sistema monoprodutor de la región.

A partir del año 1950, la industria del petróleo se constituye en la principal actividad económica, sin modificar necesariamente la condición de región monoprodutora de ganado ovino.

Desde mediados de siglo la producción petrolera se transformó en el eje de toda la actividad económica, representando en 1960 el 76% de la actividad regional, generando un fuerte impacto económico con la creación de nuevos centros poblados, especialmente en la Isla Tierra del Fuego.

Entre 1988 y 1992, el Producto Interno Bruto (PIB) de la Región fue en promedio del orden de \$114.5 mil millones (en moneda de 1986).

A partir del año 1985, el PIB de la Región ha decrecido sostenidamente, con excepción del año 1989 cuando ingresaron capitales internacionales para la construcción de la empresa Methanex. La participación de la región en el PIB nacional ha decrecido de un 3.07% en 1985 a un 2.22% en el año 1992, según información del Banco Central de Chile.

Actualmente el mayor aporte al Producto Geográfico Bruto de la región es la producción de hidrocarburos con un 44%.

El sector industrial ha aumentado significativamente con maestranzas, astilleros e industrias relacionadas con el rubro pesquero, tales como: frigoríficos, plantas de conserva y congelación de pescados y mariscos. Este sector representa el 22% del PGB.

Otro importante sector productivo corresponde a la tradicional actividad pecuaria con más de 2.600.000 cabezas de ganado ovino, la cual representa alrededor del 45% de la producción total del país y 130.000 cabezas de ganado bovino seleccionado.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA

Las diferentes empresas agropecuarias presentan características especiales en su operación, dependiendo principalmente de su tamaño y localización. Sin embargo, existen algunas comunes a todas ellas. Entre éstas se puede indicar las siguientes:

- En general la mayoría de las explotaciones que realizan actividades de producción agropecuaria se originaron en el proceso de Reforma Agraria, que sucedió a la subdivisión de la Tierra, explotada anteriormente dentro del sistema de sociedades ganaderas.
- El tamaño de los predios, dentro del proceso de Reforma Agraria, originalmente se calculó considerando la capacidad de talaje de los mismos, variando en la mayoría de los casos entre 4.000 y 10.000 há. dependiendo principalmente de las características de clima y suelo de ellas. En este aspecto es importante considerar en las explotaciones ganaderas la existencia de áreas de veranada e invernada. En algunos casos estas dos áreas se encuentran en el mismo predio y en otros, en predios diferentes. Hacen excepción a esta regla general la existencia de predios de menor tamaño, como son los originados en

subdivisiones efectuadas en los alrededores de Porvenir, en que estos tienen una superficie aproximada de 600 há. y el caso de los huertos familiares de Puerto Natales.

En el área del proyecto existen 83 propiedades de tamaño entre 0 y 1.000 há, 125 de tamaños entre 1.000 y 4.000 há y 75 con tamaños sobre 4.000 há, totalizando 283 propiedades.

Cabe mencionar que para convertir hectáreas físicas en hectáreas de riego básica (HRB) se utilizan dos factores diferentes, según la ubicación del predio. Estos factores van desde 0,0016 (Zonas Sur de Tierra del Fuego) a 0,0027 (Magallanes y Tierra del Fuego Norte y Centro). Los predios de 12 HRB, de acuerdo a estos factores, poseen entre 3.000 y 4.000 há físicas.

- Se ha podido constatar que desde hace algunos años se presenta en la Región, principalmente en Tierra del Fuego, una tendencia marcada hacia la concentración de la propiedad en unidades de mayor tamaño, por la vía de compra de estancias cercanas de sucesiones o personas individuales. Generalmente, las personas que se encuentran en este proceso de crecimiento de tierra son ganaderos que se sienten fuertemente involucrados en la actividad agropecuaria del área y que debido al bajo valor comercial relativo de los suelos prefieren efectuar su crecimiento económico por la vía de aumentar superficies y no por inversiones en el predio mismo. Esto último puede apreciarse como una constante general, pero no obsta a que en algunos casos estos mismos ganaderos, paralelamente a su expansión en superficie, estén interesados en introducir mejoras tecnológicas por la vía de riego de praderas y de mejoramientos técnicos en empastadas artificiales y otros cultivos.
- La gran mayoría de las explotaciones realiza un uso extensivo de la pradera y en general de los recursos de clima y suelo que ellas poseen. Esto concuerda con la baja dotación de personal que trabaja en ellas.
- Respecto a la producción ovina de carne y lana los rendimientos son en general aceptables y en algunos casos muy buenos. Es normal una producción de 4 y más kilos de lana por oveja y 70 - 80% de parición en la crianza. En algunos casos se efectúa la venta de corderos del año y en otros casos se realiza la venta de borregos de 1 1/2 años. En este último sistema se obtiene producción de lana en la primera esquila de estos animales.
- En cuanto a la producción bovina, ésta se refiere principalmente a la venta de terneros de 6-8 meses para engordar en la zona central.

3. RECURSOS BASICOS

3.1 CLIMA Y AGROCLIMA

El análisis integrado de los parámetros climáticos permitió definir, para efectos del presente estudio, cuatro distritos agroclimáticos, desde el punto de vista de condiciones importantes para la adaptabilidad de especies vegetales. El Cuadro 3.1-1 se muestran las principales características de cada uno y en la Figura 3.1-1 se indica un croquis de ubicación.

CUADRO 3.1-1
CARACTERISTICAS DE LOS DISTRITOS AGROCLIMATICOS

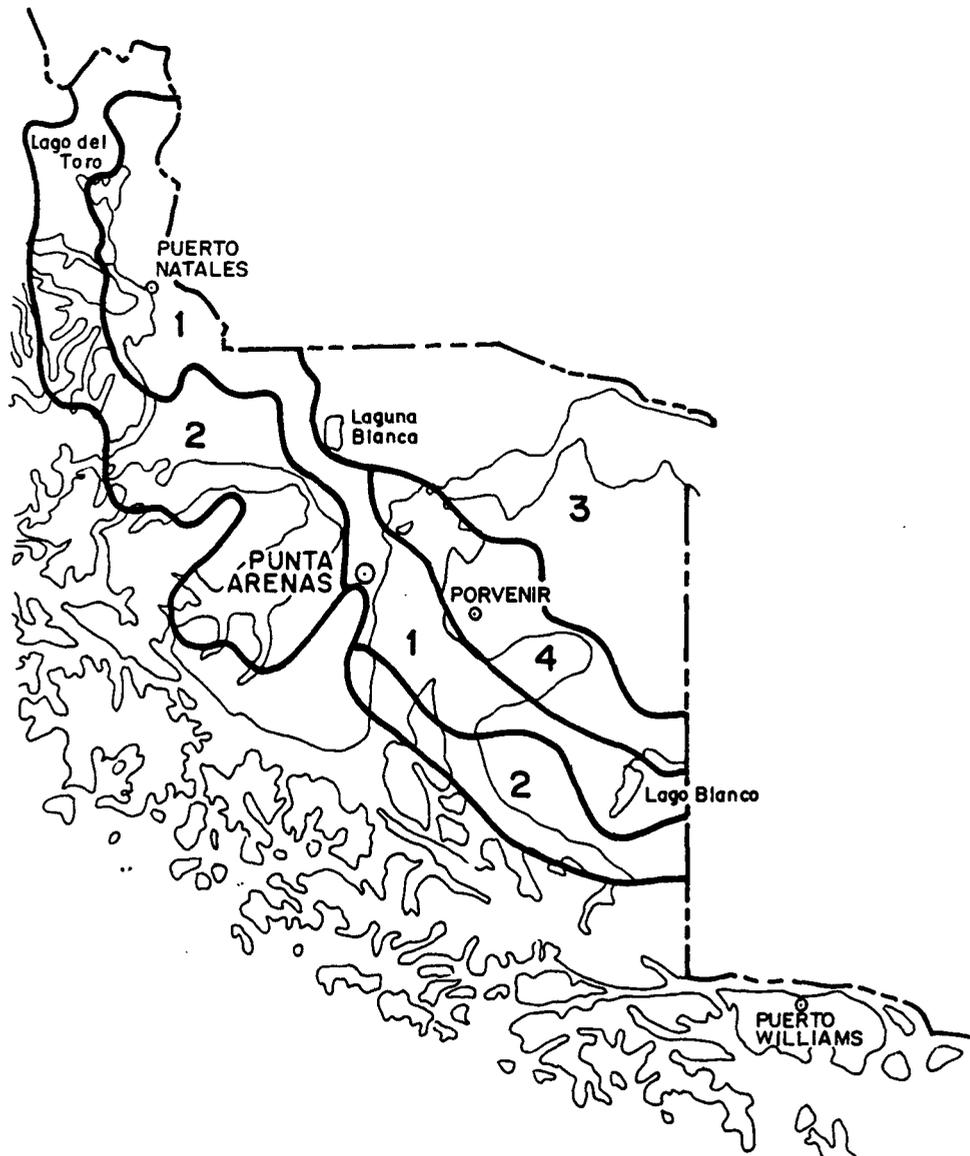
PARAMETROS	DISTRITOS (VALORES ANUALES)			
	DISTRITO N° 1 Puerto Natales - Punta Arenas	DISTRITO N° 2 Río verde	DISTRITO N° 3 Cerro Sombrero	DISTRITO N° 4 Cameron
Temp. Máxima (°C)	10,1	9,4	10,6	9,9
Temp. Mínima (°C)	8,1	3,0	3,2	3,0
Temp. Media (°C)	6,3	5,9	6,5	6,2
Suma Térmica 10° (DG bas10)	216	169	243	207
S. T. 10 Acumulada (DG bas10)	216	169	243	207
Suma Térmica 5° (DG bas5)	832	724	904	795
S. T. 5 Acumulada (DG bas5)	832	724	904	795
Horas Frío (hr.)	5.565	5.898	5.353	5.733
Horas Frío Ac. (hr.)	5.565	5.898	5.353	5.733
Radiación Solar (Ly/día)	231	219	235	241
Precipitación (mm)	404	686	264	303
Hum. Rel. (%)	78	79	77	77
Evap. Pot. (mm)	978	890	871	830
Def. Hidr. (mm)	629	360	633	566
Exc. Hidr. (mm)	55	157	26	39
Indice Humedad	0,41	0,77	0,30	0,37
Número Heladas < 0 °C	88	87	85	85

De acuerdo a la información presentada, en el Distrito N° 1 “Puerto Natales - Punta Arenas” es posible desarrollar una cierta cantidad de cultivos anuales, hortalizas y praderas artificiales, quedando excluidos obviamente frutales de clima templado y las especies exigentes en calor o sensibles a heladas.

El Distrito N° 2 “Río Verde” presenta una aptitud agrícola algo menor que el Distrito N° 1, siendo posibles algunos cultivos y hortalizas con mayores limitaciones. Por las mayores precipitaciones posee muy buenas características para praderas naturales mejoradas y artificiales.

El Distrito N° 3 “Cerro Sombrero” es semejante al Distrito N° 1 pero con un régimen hídrico mucho más seco, que actúa como fuerte limitante para el crecimiento de cultivos y principalmente praderas.

El Distrito N° 4 “Cameron” corresponde a una franja intermedia entre los distritos 1 y 3 que presenta una mayor exposición a los vientos. Entre los 4 distritos existentes en la zona de estudio, es el más fresco, pero no el más helado. Aún cuando se producen 85 heladas al año, éstas no son tan intensas por efecto del mar.



<p>PROYECTO : ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE PROYECTO MAGALLANES - XII REGION C.N.R.- DEPTO DE ESTUDIOS</p>	<p>ASOCIACION DE PROFESIONALES PROYECTO MAGALLANES</p>	<p>PLANO : CROQUIS DE UBICACION DE LOS DISTRITOS AGROCLIMATICOS</p>	<p>FECHA : 1997 ESCALA : S/E FIGURA : 3.1 - 1</p>
---	--	---	---

3.2 SUELOS

Se efectuó un estudio agrológico de los sectores prioritarios, a escala 1 :50.000 en los suelos del área continental de Magallanes y la provincia de Tierra del Fuego.

El estudio consta de un mapa agrológico y las clasificaciones técnicas interpretativas de Clase de Capacidad de Uso, Categoría de Riego, Clases de Drenaje y Erosión de los suelos.

En el informe se presentan las Descripciones de las Series y Fases de Suelos y los Cuadros Resúmenes de los suelos para los sectores. En el caso de los sectores Río Chico y Río Grande se hace una caracterización general de los suelos por carecer de un plano topográfico a escala 1 :50.000.

Se identificaron y caracterizaron las siguientes series de suelos en el área de estudio:

NOMBRE DE LA SERIE Y SIMBOLO		NOMBRE DE LA SERIE Y SIMBOLO		NOMBRE DE LA SERIE Y SIMBOLO	
Serie Agua Fresca	AF	Serie Los Cisnes	LC	Serie Río Verde	RV
Serie Baguales	BG	Serie Los Azules	AZ	Serie Rogers	RS
Serie Bellavista	BV	Serie Llanuras de Diana	LD	Serie Santa Olga	SG
Serie Ciake	CK	Serie Mina Rica	MR	Serie Santa Susana	SS
Serie Dinamarquero	DR	Serie Morro Chico	MC	Serie Side	SD
Serie El Calvario	CV	Serie Oazy Harbour	OH	Serie Sombrero	SM
Serie Kampenaike	KP	Serie Penitente	PT	Serie Tehuelches	TH
Serie La Leona	LN	Serie Portada	PA	Serie Tres Pasos	TP
Serie Las Chinas	CH	Serie Río Del Oro	RO	Serie Ultima Esperanza	UE

Además se identificaron Unidades no diferenciadas, y misceláneos, tales como: Terrazas Aluviales Estratificadas, Escarpes, Quebradas, Pantanos, Turbas, Caja de Ríos, Cerros, Lagunas, Dunas y Playas.

La información de suelos fue utilizada junto a otros factores para realizar la asignación de cultivos en riego en situación futura o con proyecto. En términos generales los principales criterios utilizados, respecto a suelos fueron los siguientes:

Se ha planteado utilizar en los suelos I a IVs de Capacidad de Uso los cultivos de mayores requerimientos, tales como alfalfa regada por aspersión y cultivos anuales como papa, frutilla y ajo, regados por aspersión o cintas. En estos mismos suelos, en la superficie no cubierta por los cultivos señalados, se ha programado el riego de praderas naturales mejoradas y fertilizadas, regadas por tendido.

En los suelos IVw y Vw correspondiente a suelos de vega se ha considerado el mejoramiento y fertilización de las praderas existentes, con riego suplementario de verano, para evitar la sequía del período.

Los suelos de Capacidad de Uso IVe, que presentan una fuerte limitación por topografía solo se han asignado bajo riego por aspersión en aquellos predios que no poseen otros suelos de mejor calidad.

En el Cuadro 3.2-1 se presentan los suelos reconocidos en el Estudio Agrológico subdivididos por Capacidad de Uso, considerando clases y subclases.

CUADRO 3.2-1
SUPERFICIE POR CLASES Y SUBCLASES DE CAPACIDAD DE USO (há)

SECTOR	CLASE DE CAPACIDAD DE USO (há)													OTROS SUELOS	TOTAL SECTOR
	IIw	IIIw	IIIs	IIle	Ivw	IVs	IVe	Vw	Vle	VIw	VI s	VII	VIII		
1	40	1,803	1,364	0	281	606	2,855	1,185	743	824	0	2,014	0	19	11,734
2	0	0	1,953	0	833	65	1,094	952	373	0	0	581	226	45	6,122
4	0	0	220	0	1,427	494	538	1,395	0	286	0	44	427	84	4,915
5	484	1,196	0	0	323	3,430	5,407	253	1,259	0	0	224	0	0	12,576
6	0	244	2,070	0	0	990	694	614	0	0	1,220	1,131	703	0	7,666
7	0	0	1,310	0	824	1,300	0	1,673	347	380	0	225	0	0	6,059
8	0	0	745	389	1,550	1,749	755	1,267	877	408	0	88	0	157	7,985
9	0	0	3,417	0	0	4,139	2,282	0	899	0	138	1,977	0	137	12,989
11	0	0	214	0	223	1,176	4,138	703	931	0	0	1,393	185	54	9,017
12	0	0	355	0	735	1,703	0	569	261	0	0	98	0	10	3,731
13	0	0	291	2,363	0	136	206	0	86	0	204	1,408	0	166	4,860
14	0	1,435	1,558	0	1,890	503	0	0	0	0	0	278	0	430	6,094
15	0	78	330	0	1,143	0	2,583	970	975	0	0	80	0	0	6,159
16	0	810	115	0	898	3,323	5,973	0	1,538	163	0	2,037	0	269	15,126
17	0	1,535	0	1,255	0	0	328	0	0	0	0	0	0	0	3,118
18	0	2,663	0	0	0	1,355	5,703	0	220	0	0	0	0	0	9,941
TOTAL	524	9,764	13,942	4,007	10,127	20,969	32,556	9,581	8,509	2,061	1,562	11,578	1,541	1,371	128,092

3.3 RECURSOS HÍDRICOS

3.3.1 Pluviometría

Se caracterizó el régimen de precipitaciones de las diferentes cuencas de la región magallánica que son de interés para el aprovechamiento de sus recursos hídricos con fines agrícolas. En el Cuadro 3.3.1-1 se presenta la precipitación media anual de las estaciones consideradas en el estudio.

CUADRO 3.3.1-1
PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)

ESTACION	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)
Punta Dúngenes	251
Punta Delgada	215
Punta Arenas DMC	377
Cerro Sombrero	280
Bahía San Felipe	328
Teniente Merino	226
Villa Tehuelches	343
Porvenir DMC	275
Morro Chico	254
Cerro Guido	225
Torres del Paine	644
Cerro Castillo	362
Casas Viejas	187
Puerto Natales	446
Kampenaiké	320

3.3.2 Fluviometría

Fue caracterizado el régimen hidrológico del área de estudio, con el fin de estimar las disponibilidades de recursos hídricos en las diferentes cuencas de la región magallánica, a nivel de caudales medios mensuales. Como antecedentes generales vale señalar lo siguiente.

En la zona Oeste: los ríos Baguales, Vizcachas y Las Chinas presentan un régimen hidrológico nival, con un peak entre octubre y noviembre.

En la zona Intermedia: los ríos Rubens, Penitente, Grande en Isla Riesco, San Juan y Grande en Tierra del Fuego presentan un régimen pluvio-nival, con un peak entre abril y julio, y otro a comienzos de la primavera.

En la zona Este: los ríos Oro, Oscar y Side, presentan un régimen pluvial, con caudales máximos producidos entre julio y septiembre.

En el Cuadro 3.3.2-1 se presentan los caudales medios anuales de las estaciones consideradas en el estudio.

CUADRO 3.3.2-1
CAUDAL MEDIO ANUAL (m³/s)

ESTACION	CAUDAL MEDIO ANUAL (m ³ /s)
Río Baguales en Cerro Guido	2,845
Río Vizcachas en Cerro Guido	4,628
Río Las Chinas en Cerro Guido	7,076
Río Rubens en Ruta N° 9	9,552
Río Penitente en Morro Chico	12,197
Río Oro en Bahía San Felipe	3,105
Río Oscar en Bahía San Felipe	1,896
Río Side en Cerro Sombrero	1,345
Río Grande en Isla Riesco	16,597
Río San Juan en Desembocadura	16,990
Río Grande en Tierra del Fuego	24,889

3.3.3 Hidrogeología

Se evaluaron los recursos de aguas subterráneas en el área de estudio.

Si hay algo que caracteriza a la hidrogeología de esta zona magallánica, a diferencia del caso típico de la zona central donde los sistemas acuíferos en su mayoría se desarrollan en los rellenos fluviales del Cuaternario, es la importancia acuífera que tienen los depósitos del Terciario Superior, con una presencia predominante de napas artesianas. Estos depósitos, y las cuencas artesianas que se desarrollan en ellos, están directamente relacionados con la evolución global de la geología de la Cuenca de Magallanes.

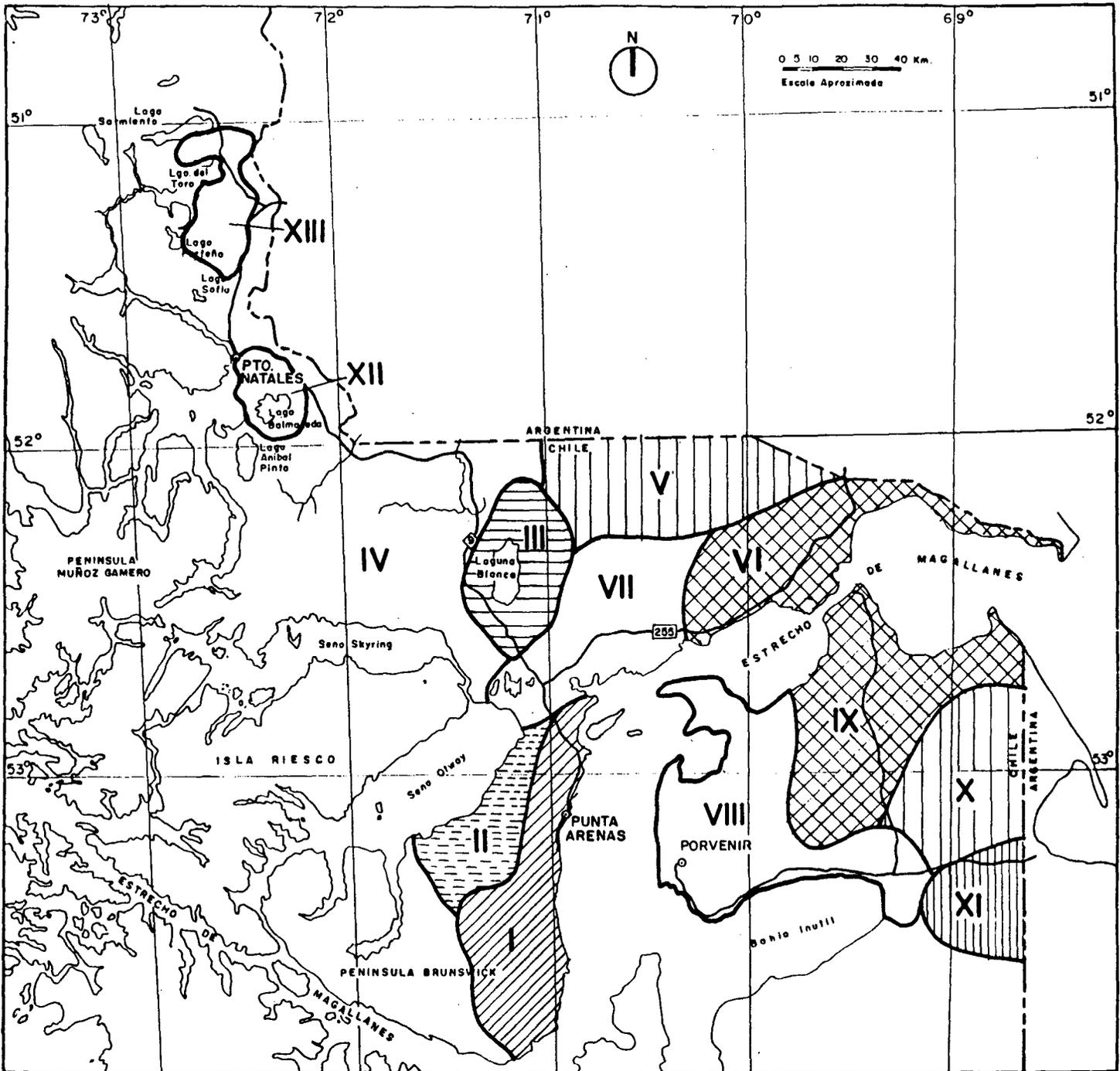
Con el fin de analizar el área de estudio se realizó una sectorización de la zona agrupando zonas de características hidrogeológicas similares, la cual se presenta en la Figura 3.3.3-1.

Una gran cantidad de pozos allí perforados por ENAP, inicialmente construidos con fines de producción petrolífera, han sido abandonados. Muchos de ellos, al atravesar acuíferos confinados con alta probabilidad de surgencia, serían interesantes para su explotación, por el bajo costo que esto implicaría. Sin embargo, es necesario hacer notar que los caudales posibles de extraer serían muy limitados.

En los Cuadros 3.3.3-1 y 3.3.3-2 se presenta la distribución porcentual de los sondeos según su uso y el uso actual de las aguas subterráneas, respectivamente.

CUADRO 3.3.3-1
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS SONDAJES SEGUN SU USO

USO				TOTAL	
PETROLIFERO		HIDRICO		N°	%
N°	%	N°	%		
1.293	87,5	185	12,5	1.478	100



ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE PROYECTO MAGALLANES - XII REGION CNR - DPTO. DE ESTUDIOS	ASOCIACION DE PROFESIONALES PROYECTO MAGALLANES	PLANO PLANO ESQUEMATICO DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS	FECHA
			1997
			ESCALA
			GRÁFICA
			FIGURA
			3.3.3-1

CUADRO 3.3.3-2
USO ACTUAL DE AGUAS SUBTERRANEAS SEGUN POZOS Y VOLUMENES
EXTRAIDOS

USO	NUMERO DE POZOS							VOLUMEN ANUAL EXTRAIDO	
	EN OPERACION		SIN USO		ABANDONADOS		TOTAL	(m ³ /año)x10 ³	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº		
A. Potable	41	30,4	6	28,6	9	29,0	56	320	49,5
Industrial	7	5,2	-	0,0	3	9,7	10	115	17,8
Ganadería	63	46,7	14	66,7	6	19,4	83	199	30,7
Riego	11	8,1	1	4,8	1	3,2	13	13	2,0
Estudio (Explor. y/u operac.)	13	9,6	--	0,0	12	38,7	25	--	0,0
		100,0		100,0		100,0			
Total	135	72,2	21	100,0	31	100,0	187	647	100,0

3.3.4 Calidad de las Aguas

Se muestrearon 37 puntos de aguas superficiales, concluyéndose que, en general, todos los valores de los parámetros estudiados, pH, conductividad, cloruros, fierro y nitrato cumplen con la norma NCh 1.333/2 para la utilización de las aguas en riego. En el Cuadro 3.3.4-1 se presentan resultados de calidad de aguas superficiales de algunos de los cauces analizados.

CUADRO 3.3.4-1
CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

NOMBRE	pH	Conductividad (uS/cm)	Cloruros (mg/l)	Fierro (mg/l)	Nitrato (mg/l)
Chorrillo Josefina	7,55	314	217	-	-
Chorrillo Dinamarquero	7,76	340	236	-	-
Río Chico Tierra del Fuego	7,28	113	141	-	-
Río Porvenir	7,90	254	264	-	-
Santa María Tierra del Fuego	7,14	154	189	-	-
Río Verde	7,40	126	132	-	-
Chorrillo Mina Rica	6,97	147	170	-	-
Chorrillo Hollemberg	6,95	153	217	-	-
Río Penitente	7,06	59	66	-	-
Río Agua Fresca	6,88	197	160	-	-
Río Chabunco	8,60	130	-	50	310
Río Grande	6,00	-	230	30	*9,70

Los antecedentes utilizados para el estudio de la calidad de las aguas subterráneas corresponden a 42 pozos de aguas subterráneas que controla la Dirección General de Aguas. Los parámetros analizados son también el pH, conductividad, cloruros, fierro y nitrato. En el Cuadro 3.3.4-2 se presentan resultados de calidad de aguas subterráneas de algunos de los pozos analizados.

CUADRO 3.3.4-2
CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS,

NOMBRE DEL POZO	P H	CONDUCTIVIDAD (dS/cm)	CLORUROS (mg/l)	FIERRO (mg/l)	NITRATO (mg/l)
CALAFATE 31	9,00	-	58,0	-	-
CATALINA 3	8,75	-	140,0	*117,00	-
CULLEN A-1	7,00	-	58,0	-	-
CUARTO CHORRILLO 1	*9,20	-	94,0	-	-
TRES LAGOS 3	8,15	-	80,0	-	-
SOMBRERO 2	7,80	-	45,0	< 0,50	-
AGUA MANANTIALES	7,60	-	207,0	0,20	-
LAREDO 1	8,80	-	111,0	1,80	-
CHABUNCO 4	7,20	0,235	-	0,10	2,20
STA FLORENCIA	*9,10	0,254	18,5	0,03	0,02
FRIGORIFICO RIO	6,95	0,400	23,3	3,77	0,08
ESTANCIA RANCHO	7,60	*0,752	80,6	0,50	0,23
CULLEN RETEN	7,25	0,408	56,3	0,29	0,20
TENIENTE MERINO	7,55	0,420	38,8	0,25	1,55
CATALINA 7	*9,35	-	99,0	-	-

(*) No aceptable por la NCh 1.333/2

Como conclusión, se puede establecer que, de acuerdo con la norma NCh 1.333/2 en lo que se refiere a los requisitos de calidad del agua para su uso en riego, la utilización de las aguas subterráneas de la zona estudiada, no presenta problemas para ningún tipo de cultivo, salvo en dos sectores bien determinados (sector de la Estancia Catalina-Río Calafate ubicado en Tierra del Fuego y el sector de Punta Delgada, ubicado al norte de Primera Angostura en el Estrecho de Magallanes).

3.3.5 Derechos de Agua

a) Análisis Legal Sobre los Recursos Hídricos Compartidos

Se realizó un análisis legal sobre la situación de los recursos hídricos compartidos entre las Repúblicas de Chile y Argentina. A este respecto existen normas internacionales que armonizan los diferentes derechos de los Estados ribereños en pos de la utilización de las aguas, entre las cuales se pueden mencionar la Convención de Barcelona de 1921, la Convención de Ginebra de 1925 y en el ámbito sudamericano, la Resolución N°72 de Montevideo, e incluso, en el último tiempo, han surgido acuerdos bilaterales que regulan esta materia, como sucede entre Chile y Argentina.

- Normativa que regula el uso de los recursos hídricos compartidos entre las Repúblicas de Chile y Argentina

Se pueden mencionar los siguientes instrumentos jurídicos de carácter bilateral:

- i) El Acta de Santiago, 26 de junio de 1971
- ii) El Tratado sobre Medio Ambiente, de 2 de agosto de 1991
- iii) Implementación del Protocolo Específico Adicional sobre Recursos Hídricos Compartidos.

De conformidad al análisis los documentos aludidos, es posible formular las siguientes Conclusiones Generales:

1. La situación relacionada con los recursos hídricos compartidos entre las Repúblicas de Chile y Argentina, se encuentra reglada por las normas del Tratado sobre Medio Ambiente y el Protocolo Específico Adicional sobre la materia, que ambos Gobiernos suscribieron con fecha 2 de agosto de 1991.
2. Estos documentos fueron aprobados por nuestro país mediante el Decreto Supremo N°67 de 16 de enero de 1992, del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el Diario Oficial de 14 de abril de 1993.
3. Las partes entienden como recurso hídrico compartido el agua que escurriendo en forma natural cruza o coincide total o parcialmente con el límite internacional terrestre argentino-chileno.
4. Las partes aceptan los aprovechamientos existentes a la fecha del Protocolo Adicional (2 de agosto de 1991) y en el futuro, las acciones y programas de aprovechamiento de los recursos hídricos compartidos se efectuarán, en el marco del manejo integral de las cuencas hidrográficas, en forma coordinada o conjunta a través de planes generales de utilización.
5. Corresponde al Grupo de Trabajo que se encuentra en actividad, determinar y priorizar los recursos hídricos compartidos y elaborar los planes generales de utilización.
6. En estas condiciones, cualquier acción o programa de aprovechamiento de aguas que afecte a algún cauce natural que se encuentre comprendido en el concepto de recurso hídrico compartido, deberá ajustarse a las normas establecidas en el Tratado sobre Medio Ambiente y, principalmente, en el Protocolo Específico Adicional sobre Recursos Hídricos Compartidos, suscrito con la República Argentina, en las Actas del Grupo de Trabajo y en el Reglamento de dicho Grupo de Trabajo.
7. Como corresponden a recursos hídricos compartidos los cauces naturales considerados en el Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, cuales son los ríos Rubens, Penitente, Ciaiike, San Martín, Chico y Grande, los tres últimos ubicados en Tierra del Fuego, cualquier acción o programa de aprovechamiento de sus aguas deberá efectuarse en forma coordinada o conjunta, con la República Argentina, a través de planes generales de desarrollo, cuya elaboración compete al Grupo de Trabajo establecido en el Protocolo Adicional aludido.

b) Situación Actual Sobre Derechos de Agua

La información relativa a los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales en los distintos cauces de las áreas de desarrollo, se recopiló y analizó considerando entre otros factores, el número de Resolución de la Dirección General de Aguas, el nombre del beneficiario del derecho, el caudal otorgado, el tipo y características de los derechos constituidos y la ubicación del punto de captación de las aguas. A título de resultado general se presenta en el Cuadro 3.3.5-1 un resumen de la situación de derechos de agua.

CUADRO 3.3.5-1
RESUMEN SITUACION DE DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE AGUA

CUENCA	DERECHOS SOLICITADOS	DERECHOS CONCEDIDOS		Q MEDIO ANUAL (l/s)
	(l/s)	PERMANENTE (l/s)	EVENTUAL (l/s)	
SECTOR CONTINENTAL				
Río Penitente	49.900	469,1		12.197
Río Grande de Isla Riesco	1.000	4.200		16.597
Río Verde	1.237	50	450	
Río Hollelberg	31.028,5	238	22	
Río Las Chinas	17.065			7.076
Río Rubens	16.000			9.552
Río Tres Pasos	825			
Río Ciaike	608	18	42	
Río San Juan	20.000			16.990
ISLA DE TIERRA DEL FUEGO				
Río Verde	900	288	140	
Río Oro	7.100	325	210	3.105
Río Side	420	565	420	1.345
Río Oscar	1.000	2.400	400	1.896
Río Rogers	15	300	140	
Laguna Los Cisnes	90	111,6	25	
Laguna Verde	340			

4. DETERMINACION DE SECTORES DE DESARROLLO PRIORITARIO Y POTENCIALIDAD DE RIEGO.

Debido a la extensión de la región y a la imposibilidad física y financiera de realizar un levantamiento generalizado, se seleccionó entre 300.000 há potenciales identificadas por la Comisión Nacional de Riego y autoridades Técnicas Regionales, unas 120.000 há agrupadas en 18 sectores a estudiar con mayor detalle, de acuerdo con los Términos de Referencia del estudio. Sobre esta superficie se generaron los diversos estudios temáticos, además la preparación de una cartografía a escala 1:10.000 a partir de una restitución aerofotogramétrica.

4.1 BASE CARTOGRAFICA

La Base Cartográfica a escala 1:10.000, incluyó los siguientes sectores.

Sector S1:	Cerro Castillo - Cerro Guido
Sector S2:	Río Tres Pasos
Sector S4:	Río Tranquilo
Sector S5:	Morro Chico
Sector S6:	Laguna Blanca
Sector S7:	Río San Jorge - Ciaike
Sector S8:	Río Susana y Bahía Oazy
Sector S9:	Río Verde
Sector S11:	Kampenaike
Sector S12:	Mina Rica
Sector S13:	Agua Fresca
Sector S14:	Río Oscar, Oro y Rogers
Sector S15:	Río Side
Sector S16:	Porvenir

Estos sectores totalizan 14 zonas independientes, distribuidas en los alrededores de Puerto Natales, Punta Arenas y Porvenir, lo que en términos geográficos equivale al área comprendida entre los 51° 10' y los 53°50' de Latitud Sur y los 69°10' y 73° 35' de Longitud Oeste. La mayor parte de esta área se ubica en la cartografía existente, con excepciones como el Sector 15 que no dispone de cartografía sistemática del IGM.

Los sectores numerados como S3, S10, S17 y S18 (Río Prat, Isla Riesco, Río Chico y Río Grande) no constituyen parte del levantamiento aerofotogramétrico.

4.2 PRIORIZACION DE LOS SECTORES

La denominación y superficie de los sectores es la siguiente :

CUADRO 4.2-1
PRIORIZACION DE SECTORES

SECTOR	NOMBRE	SUPERFICIE A ESTUDIAR (há)
S1	Cerro Castillo - Cerro	11.500
S2	Río Tres Pasos	6.200
S3	Río Prat	0
S4	Río Tranquilo	4.800
S5	Morro Chico	10.000
S6	Laguna Blanca	7.000
S7	Río San Jorge - Ciaike	5.000
S8	Río Susana Y Bahía Oazy	7.500
S9	Río Verde	12.000
S10	Isla Riesco	0
S11	Kampenaiké	10.000
S12	Mina Rica	3.500
S13	Agua Fresca	5.000
S14	Ríos Oscar, Oro Y Rogers	10.000
S15	Río Side	5.000
S16	Porvenir	18.000
S17	Río Chico	2.000
S18	Río Grande	4.000
S19	Río San Martín	0
TOTAL		121.500

4.3. POTENCIALIDAD DE RIEGO

La selección de los sectores de desarrollo prioritario, permitió también definir algunos proyectos posibles de riego, concluyéndose lo siguiente:

1° Debido principalmente a la ubicación de la potencial zona de riego con respecto a la de la fuente de agua y a los grandes tamaños de las estancias, que se traduce en grandes distancias para que una obra de riego beneficie al menos a dos estancieros, existe una gran cantidad de proyectos que corresponden a desarrollos de carácter individual. Naturalmente, no procede incluir estos proyectos para evaluarlos en un estudio integral de riego y drenaje porque, entre otros factores, de

acuerdo con la legislación vigente su materialización depende de la iniciativa privada, para lo cual se cuenta con la Ley 18.450.

Sin embargo, la gran cantidad de estos proyectos identificados, que se hace extensiva a todo el resto de la Región, motivó la definición de "Módulos Productivos", consistentes en la definición de tipos de proyectos más comunes que se pueden desarrollar en la Región. La idea es que cada estanciero que tenga un posible desarrollo agrícola en su estancia, ya sea porque dispone de suelos aptos y de chorrillo propio, o está muy cerca de una fuente de agua mayor, pueda examinar en estos módulos las características básicas que podría tener su proyecto, a fin de evaluar preliminarmente su conveniencia.

Así concebido, un módulo tipo será definido a base de dimensiones teóricas de las obras, pero con información útil para ser adaptada a cada caso real, mediante un proyecto "ad hoc". La información que se entregará serán los costos del desarrollo de un módulo tipo y un análisis económico que permita conocer las magnitudes de las utilidades esperadas.

Los módulos ideados, que se desarrollan en el presente estudio, son los siguientes:

- I. Riego de alfalfa por aspersión, elevando desde un río.
- II. Riego de alfalfa por tendido elevando desde un río.
- III. Riego de alfalfa por tendido mediante captación gravitacional.
- IV. Riego de praderas por tendido mediante captación gravitacional.
- V. Riego de praderas o alfalfa por tendido, con desvío de las aguas de un chorrillo.
- VI. Riego de hortalizas mediante cintas.
- VII. Riego de cañadones por aspersión.
- VIII. Riego con aguas subterráneas.

2° El resto de los proyectos identificados, de carácter multibeneficiario, se analizaron con la finalidad de examinar su incorporación, llegándose al siguiente listado:

CUADRO 4.3-1
LISTADO DE PROYECTOS MULTIBENEFICIARIOS A DESARROLLAR

PROYECTO	NOMBRE
P1	Embalse en el Río Baguales
P2	Embalse en el Río Las Chinas
P3	Elevación y Canal Las Chinas
P4	Regadío Río Tres Pasos
P5	Riego de Vegas entre Lago Diana y Lago Balmaceda
P6	Embalse en el Río Penitente
P7	Trasvase desde el Río Penitente hasta Laguna Blanca
P8	Manejo de vegas en el Río Ciaike
P9	Canal Río Pérez
P10	Regadío Río Verde
P11	Embalse en el Chorrillo Josefina
P12	Embalse en el Chorrillo Nevada
P13	Manejo de Vegas en Mina Rica - Los Patos
P14	Regadío Agua Fresca
P15	Embalse Porvenir y Trasvase Río Santa María
P16	Regadío Río Side
P17	Regadío Ríos Oro y Rogers

5. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL

La caracterización de la situación actual agrícola requirió establecer una serie de atributos físicos y económicos, asociados a los distintos sectores de riego y tipos de predios existentes en el área del estudio. Para poder establecer estos atributos se realizó una encuesta agropecuaria, entre los meses de abril y mayo de 1996, obteniendo información de alrededor de un 20% de las explotaciones del universo conformante del área de estudio, subdividido en sectores. De acuerdo a los antecedentes obtenidos de esta muestra se estructuró la siguiente información.

5.1 USO ACTUAL DEL SUELO

Se ha determinado el uso actual del suelo para cada una de las áreas de los proyectos de riego multibeneficiarios identificados. La estructura de cultivos utilizada se ha basado en la obtenida del procesamiento de la encuesta agropecuaria efectuada a los ganaderos del área.

CUADRO 5.1-1
USO ACTUAL DEL SUELO POR PROYECTO MULTIBENEFICIARIO Y RUBRO PRODUCTIVO (há)

PROYECTO Nº	SECTOR Nº	RUBROS PRODUCTIVOS					TOTAL (há)
		PAPA	ALFALFA PASTOREO	ALFALFA CORTE	PRADERA NATURAL	VEGA	
01	01	0,0	270,0	30,0	2.720,0	1.100,0	4.120,0
02	01	0,0	270,0	30,0	3.176,0	1.421,0	4.897,0
03	01	0,0	135,0	15,0	41,0	126,0	317,0
04	02	0,1	0,0	8,0	394,9	726,0	1.129,0
05	04	0,2	0,0	0,0	17,8	1.918,0	1.936,0
06	05	0,6	0,0	0,0	4.995,4	558,0	5.554,0
07	06	0,4	0,0	0,0	3.917,6	0,0	3.918,0
08	07	0,0	0,0	0,0	0,0	1.673,0	1.673,0
09	09	0,2	0,0	0,0	1.864,8	0,0	1.865,0
10	09	0,2	0,0	0,0	2.118,8	0,0	2.119,0
11	11	3,1	0,0	0,0	1.061,9	0,0	1.065,0
12	11	3,1	0,0	0,0	333,9	925,0	1.262,0
13	12	0,0	0,0	0,0	0,0	569,0	569,0
14	13	0,0	0,0	0,0	128,0	0,0	128,0
15	16	16,0	0,0	0,0	605,0	0,0	621,0
16	15	0,0	0,0	0,0	2.603,0	0,0	2.603,0
17	14	4,0	0,0	0,0	4.043,0	0,0	4.047,0

6.2 DETERMINACIONES DE PREDIOS TIPOS DE ANALISIS EN SITUACION ACTUAL

La determinación de predios tipos tiene por objeto permitir seleccionar explotaciones que puedan representar adecuadamente las áreas de estudio, con fines de caracterización y análisis. Los predios tipos determinados parten de la información de la encuesta muestral realizada en el área en abril de 1996.

Se han determinado cuatro predios tipos representativos para el total del área. Estos predios tipos son los siguientes según su actividad ganadera y ubicación geográfica:

a) Ganadería Ovina:

Esta es la principal actividad de la Región. Se han considerado dos situaciones:

- 1°.- La primera corresponde a la existente en zonas con una mayor cantidad de recursos hídricos, como es el caso principalmente de los sectores ubicados en las comunas de Puerto Natales, Río Verde y sur de Punta Arenas.
- 2°.- Desarrollo de la actividad ganadera en zonas de estepa. Esta incluye al resto de los sectores no incluidos en las comunas previamente indicadas.

b) Ganadería Bovina:

En esta actividad, al igual que en la ovina, se han considerado dos situaciones:

- 1°.- La primera corresponde a la presente en zonas con una mayor cantidad de recursos hídricos como es el caso principalmente de los sectores incluidos en las comunas de Puerto Natales, Río Verde y Sur de Punta Arenas.
- 2°.- La otra situación corresponde al desarrollo de la actividad en zonas de estepa.

Para cada uno de los predios tipos considerados se hizo un estudio y análisis de su operación anual, con el objeto de poder determinar los ingresos y costos de la explotación ganadera y de esa forma poder llegar a establecer el valor de las praderas a ser utilizadas por el ganado. El método utilizado no difiere sustancialmente del empleado por diversas instituciones de la zona y permite, como se indicó, obtener el valor de margen bruto e ingreso neto de las praderas, en los diferentes casos que ocurren. Se puede decir, que los predios tipos así tratados constituyen un modelo para determinar los estándares o patrones productivos de las praderas. El resultado del análisis de los predios tipos ha hecho posible, como se ha indicado, obtener el margen bruto de las praderas de pastoreo, información que se presenta en el cuadro siguiente.

CUADRO 5.2-1
RESUMEN DE PATRONES PRODUCTIVOS Y ECONOMICOS
PRECIOS DE MERCADO Y SOCIALES (\$ DICIEMBRE 1995)

RUBRO	PRECIOS DE MERCADO \$			PRECIOS SOCIALES \$		
	Ingreso Bruto	Costos	Margen Bruto	Ingreso Bruto	Costos	Margen Bruto
Papa Secano	880.000	701.581	178.419	880.000	669.554	210.446
Alfalfa Corte Secano	480.000	380.038	99.917	480.000	365.704	114.296
Alfalfa Pastoreo Secano	47.017	23.168	23.849	47.017	19.784	27.233
Pradera Natural Vega	29.385	14.480 (1)	14.905	29.385	12.365 (1)	17.020
Pradera Sec. Zona Hum.	23.508	11.584 (1)	11.924	23.508	9.892 (1)	13.616
Pradera Natural Sec. Zona Estepa.	8.961	3.579 (1)	3.579	8.961	4.558 (1)	4.403

(1) Incluye costos directos y fijos obtenidos a través del desarrollo de predios tipos de análisis.

5.3 INSTITUCIONES DE APOYO

En la Región existe toda la institucionalidad normal del Estado, a través de diferentes organismos autónomos o dependientes de los distintos ministerios. Esta institucionalidad forma parte de lo que se denomina Gobierno Regional y, por lo tanto, debe considerarse como integrante de la institucionalidad de apoyo para el sector agropecuario, principalmente a niveles regional y provincial. A nivel comunal la Región cuenta con la institucionalidad normal en el país, lo que en ella, por sus características de lejanía y aislamiento, cobra especial importancia.

Por otra parte, cabe mencionar toda una amplia gama de organizaciones privadas de diferente índole que de una forma o de otra prestan servicios a la actividad agropecuaria regional. Dentro de estas organizaciones pueden nombrarse las siguientes: bancos e instituciones financieras, organizaciones previsionales y de salud, instituciones educacionales, comercio e industria establecidos, transporte, etc. Especial mención deben tener en este aspecto las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), que son instituciones privadas que desarrollan normalmente acciones de apoyo directo a agricultores aisladamente o a través de sus organizaciones.

Cabe indicar con mayor detalle algunos organismos públicos e instituciones privadas cuyos programas apoyan directamente la actividad agropecuaria en la Región. Dentro de estos organismos e instituciones, se pueden mencionar la Asociación de Ganaderos de Magallanes (ASOGAMA), Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), FIDE XII, INDAP, INIA, Instituto de la Patagonia y la Comisión Nacional de Riego (CNR).

5.4 USO ACTUAL DEL AGUA

En la región de Magallanes actualmente no existe riego a una escala significativa y en los pocos sectores que se riega, tampoco existe un conocimiento y un manejo adecuado de esta labor.

Las acciones de riego realizadas en la región han sido básicamente obras de iniciativa privada de los estancieros. Sin embargo, en 1994 se inició la construcción de un proyecto de riego que cuenta con participación estatal tanto en su financiamiento como en la ejecución de las obras civiles. Se trata del proyecto de regadío de los Huertos Familiares de Puerto Natales, que corresponde a un proyecto del Programa de Construcción y Rehabilitación de Obras Medianas y Menores (PROMM), que abarca una superficie total de 1.486 há, distribuidas en 273 parcelas con una superficie de entre 2,5 a 8 hectáreas cada una.

El estudio realizado por la empresa consultora R&Q, considera el uso de sistemas de riego localizado de alta frecuencia, como es goteo y cinta, para cultivos hortícolas, tanto en invernaderos como al aire libre.

La puesta en riego a nivel predial para este proyecto, al igual que para los otros proyectos PROMM que se desarrollan a lo largo del país, se está realizando mediante la Ley 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, administrada por la Comisión Nacional de Riego. A título demostrativo se incluye el Cuadro 5.4-1 con los antecedentes principales de los proyectos presentados por productores regionales a los concursos de la ley de riego.

CUADRO 5.4-1
CONCURSOS DE LA LEY DE RIEGO - XII REGION

Concurso y Proyecto		Fecha	Número de Beneficiarios	Comuna	Tipo de Obra	Descripción de la Obra	Superf. a regar (há)
25	43	1989	1	Porvenir	Riego Empresarial	Construc. Bocatoma	324,0
25	43					Construc. Canal De Tierra	
25	43					Instalación Sist. Riego Por Aspersión	
25	43					Construc. Compuerta Regulación	
25	43					Construc. Compuerta De Distrib.	
73	2	1994	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM	Instalación Sist. Riego Por Aspersión	0,5
73	3	1994	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM	Instalación Sist. Riego Por Aspersión	0,6
73	3					Instalación Sist. Riego Por Cinta	
73	4	1994	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM	Instalación Sist. Riego Por Aspersión	1,0
73	5	1994	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM	Instalación Sist. Riego Por Aspersión	0,8
73	6	1994	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM	Instalación Sist. Riego Por Aspersión	2,0
73	6					Instalación Sist. Riego Por Cinta	
73	7	1994	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM	Instalación Sist. Riego Por Aspersión	2,0
73	7					Instalación Sist. Riego Por Cinta	
80	3	1995	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM	Instalación Sist. Riego Por Microaspersión	1,5
80	4	1995	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM	Instalación Sist. Riego Por Microaspersión	2,0
89	34	1996	2	San Gregorio	Riego Empresarial	Construcción De Pozo Noria	3,3
89	34					Ampliación De Línea Eléctrica Baja Tensión	
89	34					Instalación De Sistema De Impulsión	
99	47	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	1,0
99	49	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	1,0
99	50	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	0,5
99	50					Construcción De Aducción	
99	51	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	1,0
99	51					Instalación De Sistema De Impulsión	
99	52	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	0,8
99	52					Construcción De Aducción	
99	53	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	0,5
99	53					Construcción De Aducción	
99	54	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	0,5
99	54					Instalación De Sistema De Impulsión	
99	55	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	0,5
99	56	1996	1	Puerto Natales	Riego Campesino	Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	2,0
104	2	1997	1	Laguna Blanca	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Canal	160,7
104	2					Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	
104	3	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Bocatoma	11,3
104	3					Construcción De Aducción	
104	3					Construcción De Embalse	
104	3					Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	

CUADRO 5.4-1
CONCURSOS DE LA LEY DE RIEGO - XII REGION (Continuación)

Concurso y Proyecto	Fecha	Número de Beneficiarios	Comuna	Tipo de Obra	Descripción de la Obra	Superf. a regar (há)	
104	4	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Alevación Mecánica	16,0
104	4					Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	
104	5	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Canal	20,8
104	5					Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	
104	5					Electrificación	
104	6	1997	1	San Gregorio	Riego Empresarial Plan Austral	Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	7,5
104	7	1997	2	San Gregorio	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Canal	8,0
104	7					Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	
104	8	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial Plan Austral	Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	11,0
104	9	1997	1	Laguna Blanca	Riego Empresarial Plan Austral	Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	7,0
104	10	1997	1	San Gregorio	Riego Empresarial Plan Austral	Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	6,0
104	11	1997	1	San Gregorio	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Elevación Mecánica	21,6
104	11					Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	
104	12	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial Plan Austral	Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	6,0
104	13	1997	1	Porvenir	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Elevación Mecánica	22,0
104	13					Instalación De Sistema De Riego Por Aspersión	
104	14	1997	1	Laguna Blanca	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Elevación Mecánica	4,6
104	14					Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	
104	15	1997		Puerto Natales	Riego Empresarial Plan Austral	Construcción De Estanque De Acumulación	0,7
104	15					Instalación De Sist. De Riego Por Aspersión	
113	12	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM		1,0
113	13	1997	2	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM		1,5
113	14	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM		0,5
113	15	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM		1,0
113	16	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM		1,5
113	17	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM		0,5
113	18	1997	1	Puerto Natales	Riego Empresarial PROMM		10,0

139 p. *[Handwritten signature]*

6. DESARROLLO AGROPECUARIO

6.1 USO DEL SUELO EN SITUACION CON PROYECTO

Durante el desarrollo del estudio se ha determinado un conjunto de sectores y proyectos definidos como interesantes para ser estudiados a mayor detalle en sus principales recursos y características agropecuarias.

En el Cuadro 6.1-1 "Uso del suelo en situación de desarrollo por proyecto multibeneficiario y rubro productivo" se presenta la estructura productiva futura con su correspondiente superficie para proyectos multibeneficiarios, la que se definió considerando una serie de criterios básicos definidos "ad hoc" para la Región.

CUADRO 6.1-1
USO DEL SUELO FUTURO POR PROYECTO MULTIBENEFICIARIO Y RUBRO PRODUCTIVO (há)

PROY. Nº	SECTOR	RUBROS PRODUCTIVOS							TOTAL
		PAPA	AJO	FRUTILLA	ALFALFA PASTOREO	ALFALFA CORTE	PRADERA NATURAL	VEGA	
P1	01	0,0	0,0	0,0	300,0	240,0	2.480,0	1.100,0	4.120,0
P2	01	0,0	0,0	0,0	300,0	270,0	2.906,0	1.421,0	4.897,0
P3	01	0,0	0,0	0,0	151,0	30,0	10,0	126,0	317,0
P4	02	3,0	0,0	0,0	0,0	60,0	340,0	726,0	1.129,0
P5	04	3,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	1.918,0	1.936,0
P6	05	10,0	5,0	5,0	0,0	90,0	4.886,0	558,0	5.554,0
P7	06	50,0	10,0	20,0	0,0	90,0	3.134,0	614,0	3.918,0
P8	07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.673,0	1.673,0
P9	09	5,0	0,0	0,0	0,0	90,0	1.770,0	0,0	1.865,0
P10	09	5,0	0,0	0,0	0,0	45,0	2.069,0	0,0	2.119,0
P11	11	30,0	15,0	15,0	0,0	60,0	945,0	0,0	1.065,0
P12	11	20,0	10,0	10,0	0,0	60,0	237,0	925,0	1.262,0
P13	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	569,0	569,0
P14	13	10,0	10,0	5,0	0,0	50,0	53,0	0,0	128,0
P15	16	38,0	25,0	25,0	0,0	45,0	193,0	295,0	621,0
P16	15	0,0	0,0	0,0	30,0	45,0	337,0	2.191,0	2.603,0
P17	14	0,0	0,0	0,0	60,0	45,0	3.259,0	683,0	4.047,0

Cabe mencionar que la asignación de rubros productivos en cada proyecto se ha efectuado considerando los suelos potencialmente regables, desde el punto de vista de sus características, independiente de la disponibilidad de agua en cada caso. El ajuste en la asignación de rubros productivos considerando la existencia y disponibilidad de recursos hídricos se efectuó a través del modelo de simulación hidrológico.

6.2 CARACTERIZACION DE PREDIOS TIPOS DE ANALISIS EN SITUACION CON PROYECTO.

La determinación y caracterización de predios tipos en situación de desarrollo o “con proyecto”, tal como se señaló en la situación actual agropecuaria, tiene por objeto poder seleccionar explotaciones que puedan representar adecuadamente las áreas de estudio, con fines de caracterización y análisis. Al respecto se han determinado cuatro predios tipos representativos para el total del área.

a) Ganadería Ovina:

Se han considerado dos situaciones:

- 1º.- La primera corresponde a la presente en zonas con una mayor cantidad de recursos hídricos como es el caso principalmente de los sectores ubicados en las comunas de Puerto Natales, Río Verde y sur de Punta Arenas.
- 2º.- Desarrollo de la actividad ganadera en zonas de estepa. Esta incluye al resto de los sectores no incluidos en las comunas previamente indicadas.

A diferencia de la situación actual, en esta ocasión se ha considerado, mediante la suplementación de forraje de alfalfa bajo condiciones de riego, la obtención de corderos híbridos entre ovejas terminales de la raza Corriedale y carneros de la raza Suffolk Down. También se ha planteado el encaste precoz de borregas a los 8 meses. Esta situación se basa en las experiencias realizadas por FONTEC en la zona.

b) Ganadería Bovina

Al igual que en la ovina se han considerado dos situaciones:

- 1º.- La primera corresponde a la presente en zonas con una mayor cantidad de recursos hídricos como es el caso principalmente de los sectores incluidos en las comunas de Puerto Natales, Río Verde y Sur de Punta Arenas.
- 2º.- La otra situación corresponde al desarrollo de la actividad en zonas de estepa.

A diferencia de la situación actual, se ha incluido aquí la suplementación de forraje invernal de alfalfa productiva bajo condiciones de riego y el pastoreo de verano de praderas naturales fertilizadas y regadas. De esta forma es factible realizar el encaste precoz de vaquillas a los 14 meses de edad con una mayor producción de terneros para la venta. Esta situación se basa en las experiencias realizadas por FONTEC en la zona.

Para efectuar el análisis de los predios tipos en situación futura o con proyecto se han introducido en la operación de la masa ganadera los avances tecnológicos a que se ha hecho referencia. De esta forma ha sido posible obtener los márgenes y beneficios económicos de las praderas en esas condiciones. Esa información se presenta en los patrones o estándares productivos y económicos de situación con proyecto referido a los diferentes tipos de praderas consideradas.

6.3 PATRONES O ESTANDARES PRODUCTIVOS Y ECONOMICOS EN SITUACION CON PROYECTO

Se han elaborado al igual que en la situación actual, patrones o estándares productivos y económicos para cada rubro productivo identificado, considerando las variables tecnológicas y climáticas existentes y utilizando información obtenida de la encuesta realizada en la Región en Abril de 1996, de instituciones de la zona como es el caso de ASOGAMA, FONTEC e INIA y de antecedentes bibliográficos. Los estándares incluyen las principales características de cada rubro identificado.

Los patrones se han elaborado a precios de mercado. Posteriormente, de acuerdo a las normas impartidas por MIDEPLAN, se han determinado los factores de ajuste social para calcular así los patrones a precios sociales.

A continuación se indica un breve resumen de los patrones determinados por rubro productivo (Cuadros 6.3-1 y 6.3-2).

CUADRO 6.3-1
RESUMEN DE PATRONES PRODUCTIVOS Y ECONOMICOS
PRECIOS DE MERCADO (\$ DIC. 1995)

RUBROS	INGRESO BRUTO	COSTOS (1)	MARGEN BRUTO
Papa Riego	3.080.000	2.282.839	797.161
Ajo Morado Riego	5.900.000	4.443.363	1.456.637
Frutilla Riego	9.440.000	7.167.063	2.272.937
Alfalfa Riego	1.200.000	585.901	614.099
Riego Alfalfa Existente	750.000	424.331	325.669
Alfalfa Pastoreo	117.801	85.515 (2)	32.286
Prad. Mejorada Vega Riego	91.623	65.861 (2)	25.762
Prad. Mejorada Zona Húmeda Riego	91.623	73.861 (2)	17.762
Prad. Mejorada Zona Estepa Riego	78.534	68.034 (2)	10.500

NOTA (1): Los costos no incluyen la implementación de los métodos de riego, la que se considera en la evaluación económica.

(2): Incluye costos directos y costos fijos

CUADRO 6.3-2
RESUMEN DE PATRONES PRODUCTIVOS Y ECONOMICOS
PRECIOS SOCIALES (\$ DIC. 1995)

RUBROS	INGRESO BRUTO	COSTOS (1)	MARGEN BRUTO
Papa Riego	3.080.000	2.145.514	932.486
Ajo Morado Riego	5.900.000	4.224.976	1.675.024
Frutilla Riego	9.440.000	6.933.243	2.506.757
Alfalfa Riego	1.200.000	550.302	649.698
Riego Alfalfa Existente	750.000	400.989	349.011
Alfalfa Pastoreo	117.801	70.889 (2)	46.912
Pradera Mejorada Vega Riego	91.623	55.637 (2)	35.986
Pradera Mejorada Zona Humeda Riego	91.623	60.917 (2)	30.706
Pradera Mejorada Zona Estepa Riego	78.534	55.932 (2)	22.602

NOTAS: (1) Los costos no incluyen la implementación de los métodos de riego, la que se considera en la evolución económica.

(2) Incluye costos directos y costos fijos.

7. DESARROLLO DEL RIEGO INTRAPREDIAL

7.1 MÉTODOS DE RIEGO

Título indicativo se entrega una breve descripción de los métodos de riego recomendados para en el presente proyecto.

a) Riego por Tendido

En Chile el riego por tendido es ampliamente utilizado en el riego de praderas fundamentalmente por problemas de nivelación de suelo y rentabilidad del cultivo. Este método de riego es altamente demandante de mano de obra especializada.

En esta zona no existe información respecto a eficiencias de aplicación a nivel predial con este método de riego. Sin embargo, evaluaciones realizadas por la Universidad de

Concepción en la VIII Región señalan que con este sistema de riego se logran eficiencias del orden del 25 a 30%.

b) Riego por Surco

El riego por surco se utiliza para los cultivos hilerados. Dada las condiciones de topografía y profundidad de suelo este método se recomienda utilizarlo solo en pequeñas superficies, Por lo tanto, se podría utilizar en Frutillas y Ajo. Este método de riego permite eficiencia en el uso del orden del 45%.

c) Riego por Aspersión

El riego por aspersión permite regar una amplia gama de cultivos tanto densos como escardados siempre que las aguas sean de buena calidad, desde el punto de vista químico como biológico. Este método de riego logra eficiencias de aplicación considerablemente mayores que el riego por tendido, la que puede llegar a valores entre un 75 y 80% ("Mecanización del Riego por Aspersión", Colección FAO del Riego y Drenaje N° 35, 1986). Sin embargo en esta zona, considerando las altas velocidades del viento, es poco probable que se alcancen estas eficiencias. En las áreas de estudio se estima que se pueden conseguir eficiencia de aplicación del orden 65 al 68%, como máximo.

Dentro de los tipo de riego por aspersión están los equipos móviles con tuberías de acople rápido de traslado manual. Estos equipos podrían utilizarse en pequeñas extensiones debido a la escasez de mano de obra. En mayores extensiones (sobre 20 há) se podrían utilizar equipos de aspersión que requieren menos mano de obra como los Sideroll, Carros autopropulsados y Pivotes centrales.

d) Pivote Central

Consiste en una línea de aspersores montada sobre una estructura metálica con elementos de tracción (torres), tiene una extremidad fija en una estructura llamada pivote y otra en movimiento continuo en torno del pivote durante la aplicación del agua de riego.

El conjunto del pivote central está constituido por un cuerpo principal o pivote, una línea de distribución (tubería, aspersores y torres), línea aductora de conexión y la motobomba o el conjunto motobomba-transformador.

La propulsión del pivote central es accionada por energía eléctrica, por lo que se puede disponer un generador de electricidad al equipo en aquellos sectores de riego que no dispongan de una fuente permanente de energía.

Se pueden emplear boquillas de distintos tamaños. La presión de funcionamiento varía de 29 a 66 psi (20 a 46 m.c.a.). En las condiciones del área en estudio se propone utilizar rociadores montados con la cabeza hacia abajo. Esto ayuda a regular el caudal y a repartir mejor la presión. Además, al colocarlos más cerca del suelo se permite mejorar la eficacia del riego en caso de viento y reducir un poco la presión de servicio. En consecuencia, el uso de boquillas permite una economía en la presión instalada y la energía consumida.

El viento no tiene gran influencia cuando su velocidad es de 8 a 10 Km/h, pues el valor del coeficiente de uniformidad se mantiene en el 80%. Además, el efecto se puede disminuir bajando lo más posible las boquillas, mediante tubos de alimentación verticales. En cuanto a la

resistencia de la estructura a las intensidades máximas del viento en la zona, se cuenta con la experiencia de predios argentinos (Irridelco International). En este sentido, señalan que disponiendo el equipo en forma paralela a la dirección dominante del viento durante la temporada de riego y anclado sin ruedas en la misma orientación durante la temporada sin riego, permite resistir velocidades de hasta 150 Km/h.

Los requerimientos relativos de mano de obra son más reducidos que en los sistemas de riego por aspersión, anteriormente descritos.

e) Riego por Cintas

Corresponde a una variante del riego por goteo, en la cual las tuberías laterales, que son de polietileno rígido con emisores insertos cada cierta distancia, son reemplazadas por tuberías de polietileno de muy baja densidad y espesor, con puntos de emisión cada 0,2 a 0,3 m, permitiendo una descarga de entre 3 a 5 l/h/m de cinta. La presión de operación de las cintas es de alrededor de 7 m.c.a. Su uso es adecuado para cultivos hortícolas de alta densidad de plantación, resultando ser un sistema eficiente en el uso del agua (eficiencia muy cercana al goteo convencional) y de menor costo.

7.2 COSTOS DE INVERSION Y OPERACION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO PROPUESTOS

Los costos de inversión y los costos anuales que involucran los diferentes métodos de riego propuestos se presentan en los cuadros siguientes.

CUADRO 7.2-1
COSTOS DE INVERSION (\$/há), COSTOS FIJOS Y OPERACIONALES ANUALES
PARA CADA UNO DE LOS METODOS DE RIEGO PROPUESTOS (\$/há/año)

METODO DE RIEGO	INVERSION \$/há	VIDA UTIL MEDIA Años	DEPRE- CIACIÓN \$/há	COSTO FIJO ANUAL \$/ha	COSTO OPERACION ANUAL \$/há					TOTAL RIEGO \$/há/Año
					Mano de obra Jor/año	Combus	Lubricant	Repar.	Total \$/há/año	
ASPERSION										
Móvil Acople rápido	804.100	18	44.672	85.799	56.000	140.024	28.005	20.103	244.131	329.930
Carro Auto Propulsado	946.000	18	52.556	100.940	27.000	146.112	29.222	23.650	225.984	326.925
Sideroll	709.500	18	39.417	75.705	27.000	140.024	28.005	17.738	212.766	288.471
Pivote Central	928.800	18	51.600	99.105	15.750	141.389	28.278	23.220	208.636	307.741
RIEGO LOCALIZADO										
Cinta	1.290.000	7	184.286	247.773	28.000	138.000	27.600	32.250	225.850	473.623
GRAVITACIONAL										
Surco	201.130	10	20.113	29.974	58.526	0	0	5.028	59.028	89.002
Tendido	163.200	10	16.320	24.322	90.000	0	0	4.080	90.408	118.402

Fuente de información: Manual de riego para el sur de Chile (INIA-CORFO), Gestión y Negocios (Fundación Chile) Agroriego

8. DEMANDAS DE RIEGO

8.1 DEMANDAS UNITARIAS

Las demandas de agua de riego del área dependen de la necesidades hídricas de cada cultivo durante su período vegetativo, de la cantidad de aguas lluvias que puedan suplir en parte esas necesidades, de los sistemas de riego que utilicen los agricultores, y de la eficiencia de aplicación del agua que logran los productores.

La determinación de las tasas de riego necesarias para el sistema se calcularon para la situación futura, la cual considera praderas artificiales (Alfalfa), Praderas naturales, Cultivos Hortícolas (ajos), Chacras (papas) y Frutilla, especies que se adecuan a las condiciones climáticas y de suelo de la zona.

En cuanto a las eficiencias de riego, para tendido y surco se consideró 30% y 45% respectivamente. Para aspersión y pivote se consideró 68% y 78% de eficiencia, dada las condiciones de viento imperante en el área del proyecto, como ya se ha hecho referencia. Para riego por cintas se ha considerado una eficiencia de 85%, normal para este tipo de equipos.

En la demanda bruta no se incluye las perdidas por conducción, las que se considerarán cuando se definan las obras de ingeniería.

En el Cuadro 8.1-1 se presenta la demanda bruta de diferentes cultivos por distritos agroclimáticos.

CUADRO 8.1-1
DEMANDA BRUTA EN M³/AÑO PARA DIFERENTES CULTIVOS POR DISTRITO
AGROCLIMATICO

DISTRITO AGROCLIMATICO	CULTIVOS							
	PAPA		FRUTILLA		ALFALFA		PRADERAS	
	Tendido	Aspersión	Surco	Aspersión	Tendido	Aspersión	Tendido	Aspersión
Pto. Natales - Punta Arenas	18.525,3	8.172,9	11.080,0	7.332,4	18.865,0	8.322,8	18.165,0	8.014,0
Río Verde	13.580,3	5.991,3	7.891,1	5.222,1	13.298,3	5.866,9	12.656,7	5.583,8
Cerro Sombrero	17.973,3	7.929,4	10.846,7	7.177,9	18.708,3	8.253,7	18.085,0	7.978,7
Cameron	16.506,7	7.282,4	9.924,4	6.565,6	16.976,7	7.476,5	16.351,7	7.214,0

8.2 RESPUESTA DE LOS CULTIVOS A DISTINTOS NIVELES DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA MEDIANTE RIEGO

En el Cuadro 8.2-1 se presenta la respuesta productiva de los cultivos de ajo, alfalfa, frutillas, papas y praderas a cuatro niveles de satisfacción de la demanda 25%, 50%, 75% y 100%.

CUADRO 8.2-1
RESPUESTA DE LOS CULTIVOS A CUATRO NIVELES DE
SATISFACCION DE LA DEMANDA

Cultivo		Nivel de Satisfacción de la Demanda			
		25%	50%	75%	100%
Ajo	Déficit de Producción (%)	37.50	25.00	12.50	0
	Producción esperada (Ton/há)	5.00	6.00	7.00	8
Alfalfa	Déficit de Producción (%)	56.25	37.50	18.75	0
	Producción esperada (Ton MS/há)	4.38	6.25	8.13	10
Frutilla	Déficit de Producción (%)	75.00	50.00	25.00	0
	Producción esperada (Ton/há)	3.75	7.50	11.25	15
Papas	Déficit de Producción (%)	72.78	48.52	24.26	0
	Producción esperada (Ton/há)	8.17	15.44	22.72	30
Praderas	Déficit de Producción (%)	67.50	45.00	22.50	0
	Producción esperada (Ton MS/há)	2.47	4.18	5.89	7.6

Los rendimientos máximos potenciales de obtener en la zona en condiciones de riego, los cuales se obtuvieron de experiencias realizadas por INIA, son los que se consignan en el Cuadro 8.2-2.

CUADRO 8.2-2
RENDIMIENTOS POTENCIALES

Cultivo	Unidad	Rendimiento Potencial
Ajo	Ton/há	8
Alfalfa	Ton MS/há	10
Frutilla	Ton/há	15
Papas	Ton/há	30
Praderas	Ton MS/há	7,6

9. DISEÑO PRELIMINAR DE LAS OBRAS

9.1 SELECCIÓN Y ANTEPROYECTO PRELIMINAR DE LAS OBRAS

En este capítulo se desarrolla el anteproyecto preliminar de las obras para los proyectos multibeneficiarios de la zona en estudio, tanto en el sector Continental de Magallanes como en Tierra del Fuego.

En el informe de detalle, se indica el tipo y características principales de cada proyecto. Por ejemplo, para el caso de canales se indican sus longitudes y áreas regadas por cada uno de ellos y, para aquellos proyectos en que se han identificados embalses, se incluye su curva de embalse.

Para efectos de este resumen se señalan los costos estimados (Cuadro 9.1-1) los costos de operación y mantención (Cuadro 9.1-2) y un resumen de sus características principales (Cuadro 9.1-3).

CUADRO 9.1-1
RESUMEN DE COSTOS

PROYECTO	SUPERFICIE (há)	COSTO TOTAL (mill. \$)	COSTO POR há (\$)
Embalse Baguales, 10 mill m3 capac.	3.983	4.532,86	1.138.052
Embalse Las Chinas, 5 mill m3 capac.	4.897	4.138,65	845.140
Embalse Las Chinas, 5 mill m3 capac.	4.148	3.756,66	905.656
Embalse Las Chinas, 5 mill m3 capac.	3.398	3.374,16	992.984
Elevación y Canal Las Chinas, Alt. 1	317	188,64	595.079
Elevación y Canal Las Chinas, Alt. 2	296	97,62	329.797
Tres Pasos	531	46,13	86.866
Tres Pasos	421	34,96	83.040
Tres Pasos	311	25,26	81.222
Vegas Diana	1.102	306,07	277.742
Vegas Diana	765	212,47	277.742
Vegas Diana	429	119,15	277.742
Embalse Río Penitente, 10 mill m3 cap.	2.577	1.465,31	568.611
Embalse Río Penitente, 10 mill m3 cap.	2.342	1.420,90	606.704
Embalse Río Penitente, 10 mill m3 cap.	2.108	1.376,67	653.069
Trasvase a Lag. Blanca	1.382	3.541,65	2.562.699
Riego Vegas Ciaike	1.673	71,24	42.583
Riego Vegas Ciaike	1.307	55,66	42.583
Riego Vegas Ciaike	940	40,03	42.583
Regadío Río Pérez, Alt.1	1.865	614,76	329.632
Regadío Río Pérez, Alt.1	1.200	452,70	377.251
Regadío Río Pérez, Alt.2	1.865	2.057,28	1.103.098
Regadío Río Pérez, Alt.2	1.200	1.393,12	1.160.937
Rep. y Amp. Embalse Josefina	141	28,43	201.631
Embalse en Chorrillo Nevada, 5 mill. M3	740	461,02	623.000
Embalse en Chorrillo Nevada, 5 mill. M3	708	458,43	647.500
Embalse en Chorrillo Nevada, 5 mill. M3	676	455,84	674.320
Riego Mina Rica - Los Patos	172	78,40	455.814
Riego Mina Rica - Los Patos	131	59,71	455.814
Riego Mina Rica - Los Patos	89	40,57	455.814
Regadío Agua Fresca	128	15,31	119.586
Regadío Porvenir	100	227,54	2.275.350
Regadío Río Oro	829	48,66	58.694
Regadío Río Side	308	38,23	124.123

**CUADRO 9.1-2
COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO (\$/año)**

PROYECTO	SUPERFICIE (há)	OPERADOR RED CANALES	MATERIALES	MANTENCION EQUIPOS	PINTURA TUBERIAS	MANTENCION EMBALSES	ENERGIA	TOTAL ANUAL	TOTAL ANUAL UNIT. (\$/há/año)
Embalse Baguales	1.721	3.167.000	200.000	8.150.000		3.000.000	34.372.800	48.889.800	28.408
Embalse Las Chinas, 5 mill m3 capac.	2.020	3.167.000	200.000	10.600.000		3.000.000	44.774.400	61.741.400	30.565
Embalse Las Chinas, 5 mill m3 capac.	1.953	3.167.000	200.000	9.925.000		3.000.000	41.870.400	58.162.400	29.781
Embalse Las Chinas, 5 mill m3 capac.	1.886	3.167.000	200.000	9.250.000		3.000.000	31.019.200	46.636.200	24.728
Elevación y Canal Las Chinas, Alt. 1	317	1.583.000	200.000	2.537.500	800.000		10.718.400	15.838.900	49.965
Elevación y Canal Las Chinas, Alt. 2	317	2.853.000	200.000	350.000	800.000		2.217.600	6.420.600	20.254
Tres Pasos	551	4.959.000	200.000					5.159.000	9.363
Tres Pasos	421	3.789.000	200.000					3.989.000	9.475
Tres Pasos	311	2.799.000	200.000					2.999.000	9.643
Vegas Diana	1.101	9.909.000	200.000					10.109.000	9.182
Vegas Diana	765	6.885.000	200.000					7.085.000	9.261
Vegas Diana	429	3.861.000	200.000					4.061.000	9.466
Embalse Río Penitente, 30 mill m3 cap.	3.235	7.750.000	200.000	2.025.000		3.000.000	8.553.600	21.528.600	6.655
Embalse Río Penitente, 30 mill m3 cap.	2.983	7.750.000	200.000	1.875.000		3.000.000	7.867.200	20.692.200	6.937
Embalse Río Penitente, 30 mill m3 cap.	2.732	7.750.000	200.000	1.700.000		3.000.000	7.180.800	19.830.800	7.259
Trasvase a Lag. Blanca	1.438	3.861.000	200.000	17.250.000	20.000.000		72.864.000	114.175.000	79.398
Trasvase a Lag. Blanca	719	1.583.000	200.000	8.625.000	10.000.000		36.432.000	56.840.000	79.054
Riego Vegas Ciaike	1.673	3.861.000	200.000					4.061.000	2.427
Riego Vegas Ciaike	1.307	3.861.000	200.000					4.061.000	3.107
Riego Vegas Ciaike	940	1.583.000	200.000					1.783.000	1.897
Regadío Río Pérez, Alt.1	1.865	3.861.000	200.000					4.061.000	2.177
Regadío Río Pérez, Alt.1	1.200	3.861.000	200.000					4.061.000	3.384
Regadío Río Pérez, Alt.2	1.865	3.861.000	200.000	35.225.000	1.760.000		148.790.400	189.836.400	101.789
Regadío Río Pérez, Alt.2	1.200	3.861.000	200.000	23.100.000	1.132.000		97.574.400	125.867.400	104.890
Rep. y Amp. Embalse Josefina	63	1.583.000	200.000			1.000.000		2.783.000	44.175
Embalse en Chorrillo Nevada, 5 mill m3	424	1.583.000	200.000	157.500		2.000.000	665.280	4.605.780	10.863
Embalse en Chorrillo Nevada, 5 mill m3	442	1.583.000	200.000	165.000		2.000.000	696.960	4.644.960	10.509
Embalse en Chorrillo Nevada, 5 mill m3	459	1.583.000	200.000	172.500		2.000.000	728.640	4.684.140	10.205
Riego Mina Rica - Los Patos	172	1.583.000	200.000					1.783.000	10.366
Riego Mina Rica - Los Patos	131	1.583.000	200.000					1.783.000	13.611
Riego Mina Rica - Los Patos	89	1.583.000	200.000					1.783.000	20.034
Regadío Agua Fresca	128	1.583.000	200.000	175.000	200.000		3.696.000	5.854.000	45.734
Regadío Porvenir	100	2.436.000	200.000	160.000		1.500.000		4.296.000	42.960
Regadío Río Oro	829	2.436.000	50.000	623.000				3.109.000	3.750
Regadío Río Side	308	2.436.000	50.000	623.000				3.109.000	10.094

CUADRO 9.1-3
RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS

PROYECTO	SUPERFICIE (há)	COSTO TOTAL (mill. \$)	COSTO POR há (\$)
Embalse en el Río Las Chinas (5 mill. m ³), o Baguañes	3.398	3374,16	992.984
Elevación y Canal Las Chinas	296	97,62	257.000
Regadío Río Tres Pasos	311	25,26	70.473
Riego de Vegas entre Lago Diana y Lago Balmaceda	429	119,15	201.656
Embalse en el Río Penitente (10 mill. m ³)	2.108	1376,67	653.069
Manejo de Vegas en el Río Ciaiike	940	40,03	28.671
Canal Río Pérez	1.865	614,76	294.616
Embalse en el Chorrillo Josefina (200.000 m ³)	141	28,43	423.905
Embalse en Chorrillo Nevada (5 mill. m ³)	676	455,84	674.320
Manejo de Vegas en Mina Rica - Los Patos	89	40,57	290.593
Regadío Agua Fresca	128	15,31	112.930
Embalse Porvenir y Traslase Río Santa María	100	227,54	112.930
Regadío Río Side	829	48,66	112.930
Regadío Ríos Oro y Rogers	308	32,88	112.930

11.648 6496,88

9.2 PROGRAMAS DE CONSTRUCCION Y DE IMPLEMENTACION

En relación con la implementación de los proyectos se propone el siguiente programa general.

1° Como criterio general se considera una coordinación inicial de la CNR para la realizar un traspaso paulatino de responsabilidades a las fuerzas vivas regionales, todo lo que podría ser iniciado con algún tipo de convenio de coordinación.

2° Coordinador del proyecto. La coordinación nacional del proyecto la hará la Comisión Nacional de Riego entregando a nivel local la coordinación a las Municipalidades. Ellas coordinarán y harán el seguimiento al programa que se establezca a nivel nacional. Las Municipalidades podrían requerir a cada uno de los responsables el cumplimiento establecido.

3° Definición de política de fomento del riego en el área de Magallanes. La primera actividad que se requiere es la difusión detallada de los resultados del Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes. Se propone una campaña a ejecutar por la Comisión Nacional de Riego, de difusión de los resultados y alcances de este proyecto integral en forma global.

Incluirá a las instituciones gubernamentales, que deberán participar en la implementación de estos proyectos como la Dirección de Riego, Dirección General de Aguas, Ministerio de Agricultura, INDAP e INIA. De esta ronda de reuniones podrá afinarse una política nacional sobre el fomento del riego en Magallanes.

Posteriormente, esta política se presentará en la zona, a las organizaciones no gubernamentales y de poder local, con gran énfasis en las Gobernaciones y Municipalidades. Se entiende que las Municipalidades son las instituciones que podrán nuclear a los diferentes

beneficiados de los proyectos. Esta nueva etapa enriquecerá la política, para finalmente presentárselos a los beneficiados.

4° Difusión de las políticas a los beneficiados. Se establece como clave esta etapa. Ella consiste en dar a conocer a cada agricultor o potencial beneficiado considerado en el estudio integral, el detalle de los resultados del estudio y las modalidades e instrumentos del Estado con que cuenta para que los proyectos se puedan construir y permitan su desarrollo económico. La difusión debe entenderse en los 3 grupos de obras establecidas en el estudio integral: Proyectos con multibeneficiarios, proyecto especial de multibeneficiarios con cultivos intensivos para Porvenir y los módulos productivos individuales tipo. Esta labor se propone sea contratada a una Consultora que se encargue de realizar la difusión a nivel de toda la región y su resultado final sea el de cartas de interés en los proyectos multibeneficiarios y presentación de proyectos a la Ley de Fomento en los concursos establecidos.

5° Diseño de las obras. Ejecución por la Dirección de Riego de los diseños de las obras que cuenten con cartas de interés en el proyecto.

6° Diseño del desarrollo agrícola. El Ministerio de Agricultura para cada uno de los proyectos multibeneficiados aprobados, deberá realizar un programa de desarrollo agrícola en conjunto con los beneficiados que incluya rubros productivos, técnicas productivas, instrumentos financieros para la inversión, procesamiento y/o comercialización, organización productiva, etc. Directamente o por medio de consultoras deberán tenerse para los proyectos de interés de sus beneficiados, soluciones económicamente factibles de producción, comercialización y rentabilidad. Deberá incluirse las fuentes de financiamiento probables entre las existentes en el mercado, las modalidades y posibilidades de acceder los beneficiados a un proyecto concreto. Por ejemplo deberá analizar, para dar valor agregado a la producción que se logre, las alternativas de empresas como los PROFOS de CORFO y/o programas productivos de INDAP.

7° Compromiso de reembolso. Las obras de los proyectos multibeneficiarios se construirán por los mecanismos establecidos en el DFL 1123/81 sobre obras de riego construidas por el Estado. El proyecto se llamará Regadíos en Magallanes y se construiría en tantas etapas como proyectos.

Se entenderá que este proyecto global de multibeneficiarios tiene un carácter de fomento para la zona, por lo que se privilegiará el interés y real compromiso de ellos, independientemente de los índices económicos de prefactibilidad obtenidos. La propuesta es que en vez de hacer una evaluación económica a nivel de factibilidad se logre y aglutine el interés de desarrollarse por medio del riego de los beneficiados. La visión positiva de los beneficiarios y su compromiso de completar el desarrollo esperado se probará como factor de éxito de la inversión.

En las obras de multibeneficiarios se establecerán tantas etapas como los proyectos que sean aprobados por sus usuarios, según las normas del DFL 1.123/81.

8° Construcción. Una vez firmadas las cartas de compromiso en los proyectos multibeneficiados se inicia la construcción, tanto de las obras y como del desarrollo agrícola, que incluye capacitación, habilitación intrapredial de riego e inversiones productivas.

El programa de construcción contempla la ejecución de las obras en una sola temporada de 6 meses, octubre a marzo, salvo el caso de los grandes embalses, Las Chinas, Baguales y Penitente, cuya construcción tomaría 2 a 3 años y debe programarse con detalle en la etapa de diseño.

Con respecto a la puesta en riego, dependerá en general de la iniciativa de los beneficiados, pero se espera un programa no superior a 8 años desde la construcción de las obras matrices, con un 12,5% anual de avance, como mínimo.

9° Explotación provisional de las obras, del fisco en conjunto con los usuarios con capacitación en operación, administración y mantenimiento de las obras. En este período se firman las escrituras de reembolso que fijan el compromiso de reembolsar las obras por sus beneficiarios.

10° Traspaso de las obras en propiedad y la operación, administración y mantenimiento de las obras. Explotación productiva con riego y pago de la deuda por construcción de obras.

Para Porvenir, la implementación de este proyecto tiene algunas variantes al caso general. Este proyecto tiene, además de los principios ya expuestos, la idea de ser un área de demanda de mano de obra de la urbe Porvenir, con posibilidades de abastecer con verduras a las ciudades de Punta Arenas y Tierra del Fuego chilena y argentina.

Se ha establecido la idea de un programa de puesta en riego de 100 parcelas en 500 há las que se licitarían a los interesados todos los factores productivos juntos: la tierra, las obras y los derechos de agua.

La implementación de este proyecto tendrá las mismas etapas que el anterior hasta el nivel de difusión de él, es decir hasta el punto 5° anterior. Si en esta etapa se ve la factibilidad a través de un interés general las etapas a cumplir serían:

* Construcción. El proyecto podría iniciarse por la vía especial de autorización por el Presidente de la República, establecida en el DFL 1.123/81. De esta forma se inician las obras considerando razones de beneficio social, incluyendo la expropiación o compra de los terrenos que serán regados.

* Licitación de las parcelas. Posteriormente, estos terrenos donde se construirá la obra y los que ocuparán la parcelación de terrenos a regar por el proyecto, podrán declararse prescindibles para el Estado y licitarse con términos de referencia precisos.

* Programas de desarrollo agrícola intensivos en las parcelas de 5 há de Porvenir. El programa deberá incluir las alternativas posibles de financiamiento y toda la capacitación y organización que se requiera. Estos proyectos tipos serán difundidos y presentados a los posibles interesados.

En el período de licitación de las parcelas a los interesados se les calificará por el programa de explotación de la parcela que presenten. El concepto de selección es que accedan a ellas quienes tienen cierta capacidad de gestión, entendiéndose que este polo generará puestos de trabajo para los que no pudieron cumplir los requisitos.

Algunos de los parámetros a considerar en la licitación serían:

- Factibilidad del programa de explotación. Cada proponente podrá tomar alguno de los proyectos tipos que se hicieron y difundieron y agregarle sus antecedentes o modalidades propias.

- Capital de inversión inicial y programa de financiamiento del programa de desarrollo
- Proposición de reembolso del costo al Estado. Proposición de monto y tiempo limitado por las pautas que se fijen en la licitación.

Este programa deberá tener un estricto seguimiento a cada una de las propuestas ya que para cumplir con lo establecido referente a desarrollo; si en un plazo de 5 años el proponente no cumplió con lo establecido debiera licitarlo él o entregarlo para que puedan optar otros.

En este caso, como organización habría que promover una correcta operación y mantenimiento de las obras, ya que las actividades y costos anuales son de importancia. Requisito de postulación sería responsabilizarse con la operación y mantención de las obras.

Las gestiones de validación de esta propuesta podrían cumplirse de la misma forma establecida en las obras anteriores. El programa debe ser realizado en estrecha colaboración con la Municipalidad de Porvenir.

Finalmente, en el caso de los módulos productivos, por sus características se deberán someter a las regulaciones de la Ley de Fomento al Riego N° 18.450. Para el programa Magallanes se harían concursos especiales que permitan competir sólo proyectos de la región ya que tienen situaciones muy especiales que las hacen competir por la equivalencia de hectáreas regadas en forma muy desigual con el resto del país.

Para potenciar el uso de este Estudio Integral de Magallanes, a los agricultores de las áreas estudiadas y con posibilidades de estos proyectos debiera entregárseles los antecedentes propios y las indicaciones para postular a la Ley, con indicación de la cartera de Empresas a las que podrían acudir.

La presentación de los proyectos, con los estudios básicos y tipo que se tiene en el presente estudio debieran ser más simples. Falta la difusión que podría coordinarse con las Municipalidades correspondientes.

10. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Se identificó dos tipos de proyectos para los efectos del análisis económico, los multibeneficiarios y los individuales, caracterizados estos últimos a través del concepto de módulos productivos.

Para la evaluación de los proyectos multibeneficiarios se empleó el programa Análisis y Simulación de Datos de Proyectos, concebido por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O.). Este software se encuentra escrito en Fortran, es operable en computadores personales IBM y Compatibles. Se realizó evaluación privada (financiera) y social (económica), además de una situación definida como "fiscal", que corresponde a un caso especial de la evaluación privada. Se supuso un subsidio de un 50% a las obras y se efectuó análisis de sensibilidad.

Para los proyectos individuales, los valores calculados se entregan en términos de utilidad media anual, la que se obtiene al deducir de los beneficios medios anuales los correspondientes costos, y deben ser considerados solamente como indicativos. Sin embargo, entregan elementos de análisis para que la Comisión Nacional de Riego resuelva la conveniencia de convocar un concurso especial para la aplicación de la Ley 18.450 en la Región de Magallanes y Antártida Chilena.

En los cuadros siguientes se resumen los resultados.

CUADRO 10-1
RESUMEN DE LA RENTABILIDAD FINANCIERA DE LOS PROYECTOS (PRIVADA)

PROYECTOS	INDICADORES CON SUBSIDIO DE 50%			INDICADORES SIN SUBSIDIO a/		
	VAN (mill)	TIR (%)	B/C	VAN (mill)	TIR (%)	B/C
Embalse Baguales	c/	b/	0,33	c/	b/	0,20
Embalse Las Chinas	c/	b/	0,28	c/	b/	0,17
Elevación y Canal Las Chinas	3,2	12,2	1,01	(125,7)	5,3	0,79
Tres Pasos	(17,7)	6,9	0,91	(66,4)	b/	0,75
Vegas Diana	(77,1)	b/	0,67	(163,1)	b/	0,49
Embalse río Penitente	(743,2)	b/	0,43	c/	b/	0,27
Riego Vegas Ciaike	(17,5)	9,0	0,94	(96,0)	b/	0,74
Regadío río Pérez	(272,7)	3,9	0,81	(758,2)	b/	0,60
Embalse en el Chorrillo Josefina	(11,0)		0,92	(33,9)	b/	0,80
Embalse en Chorrillo Nevada	(165,5)	3,3	0,79	(437,3)	b/	0,58
Riego Mina Rica - Los Patos	(32,4)	b/	0,45	(56,7)	b/	0,32
Regadío Agua Fresca	121,9	36,9	1,14	41,7	16,6	1,04
Regadío Porvenir	383,8	33,5	1,16	178,9	18,2	1,07
Regadío Río Oro	38,7	15,4	1,05	(130,4)	5,0	0,87
Regadío Río Side	(5,9)	11,8	0,99	(107,5)	2,7	0,82

a/ Estos valores son aproximados y no consideran subsidio a los fertilizantes y a la mano de obra

b/ TIR menor a 0,1

c/ Valor negativo de seis o más dígitos

CUADRO 10-2
RESUMEN DE LA RENTABILIDAD ECONOMICA DE LOS PROYECTOS (SOCIAL)

PROYECTOS	INDICADORES				Superficie Afectada (há)	Incremento Mano Obra Agr. (jornadas)
	VAN (mill)	TIR (%)	B/C	REC. CAPITAL (año) a/		
Embalse Baguales	(3.370,0)	b/	0,20	---	1.541	9.550
Embalse Las Chinas	(3.442,0)	b/	0,17	---	1.004	6.100
Elevación y Canal Las Chinas	(96,6)	0,68	0,83	---	317	2.349
Tres Pasos	(39,5)	3,8	0,83	---	311	1.714
Vegas Diana	(147,2)	b/	0,53	---	429	1.847
Embalse río Penitente	(1.516,0)	b/	0,27	---	1.066	6.544
Riego Vegas Ciaike	(71,6)	3,4	0,80	---	940	3.778
Regadío río Pérez	(628,7)	0,4	0,65	---	1.865	12.174
Embalse en el Chorrillo Josefina	(32,4)	b/	0,81	---	63	767
Embalse en Chorrillo Nevada	(406,9)	b/	0,60	---	459	3.836
Riego Mina Rica - Los Patos	(57,1)	b/	0,33	---	89	357
Regadío Agua Fresca	111,8	28,0	1,13	8°	128	4.090
Regadío Porvenir	293,4	21,6	1,12	8°	100	11.000
Regadío Río Oro	(19,6)	10,7	0,98	---	829	5.984
Regadío Río Side	(41,8)	7,6	0,92	---	308	2.381

a/ Este indicador no permite comparar proyectos por no considerar el valor tiempo del dinero. Se incluye en el cuadro para dar cumplimiento a los Términos de Referencia del Estudio

b/ Menor a 0,1

CUADRO 10-3
RESUMEN DEL ANALISIS ECONOMICO DE LOS MODULOS PRODUCTIVOS

	Superficie (há)	Costo anual de Inv., Oper. y Mantención (mill. \$)	Ingreso anual (mill.\$)	Utilidad (mill.\$)	Utilidad/há (\$/há)
MODULO TIPO I	15	12,15	18,00	5,85	390.000
MODULO TIPO II	15	7,12	5,95	-1,17	-78.000
MODULO TIPO III	15	5,23	5,95	0,72	48.000
MODULO TIPO IV, alfalfa	50	14,45	19,82	5,37	107.400
MODULO TIPO IV, pasto	50	4,90	4,58	-0,32	-6.400
MODULO TIPO V	5	0,27	0,34	0,07	14.000
MODULO TIPO V	10	0,54	0,68	0,14	14.000
MODULO TIPO V	20	1,08	1,36	0,28	14.000
MODULO TIPO V	30	1,61	2,04	0,43	14.333
MODULO TIPO V	40	2,15	2,72	0,57	14.250
MODULO TIPO V	50	2,70	3,41	0,71	14.200
MODULO TIPO VI	1	4,82	5,90	1,08	1.080.000
MODULO TIPO VII	15	76,13	88,50	12,37	824.667
MODULO TIPO VIII	3	2,43	3,60	1,17	390.000
MODULO TIPO VIII	6	4,86	7,20	2,34	390.000
MODULO TIPO VIII	9	7,29	10,80	3,51	390.000
MODULO TIPO VIII	12	9,72	14,40	4,68	390.000

11. RECUPERACION DE COSTOS

El presente Capítulo tiene relación con la recuperación de la inversión que realiza el Estado en las obras civiles, que es posteriormente pagada por los particulares. Se entiende que con los conceptos hoy en día vigentes, para los proyectos que se construyan con fondos fiscales de acuerdo con el DFL N°1.123 de 1981, parte de la obra es subsidiada, pero el resto de la inversión la realiza el Estado y la pagan los privados con un sistema de crédito previamente negociado.

Evidentemente, la capacidad de pago de cada estanciero dependerá en gran medida del provecho que obtenga del proyecto, para lo cual no basta con impulsar la construcción de la obra, sino que también todos los demás aspectos relacionados con el desarrollo agrícola de una región sin experiencia en riego.

La mayoría de los proyectos multibeneficiarios analizados resultó con una rentabilidad negativa, esto es, con una Tasa Interna de retorno Social inferior a 12%. No obstante, es preciso tener presente que la XII Región es una zona extrema, en la cual se podría adoptar criterios diferentes para la aplicación del PROMM.

En consecuencia, es de gran importancia que los estancieros dispongan de antecedentes que les permitan conocer la magnitud de la deuda que contraerían bajo diferentes condiciones, a fin de analizar su propia conveniencia y decidir si se comprometen con el pago de la parte no subsidiada del costo de la obra.

Naturalmente, siempre está vigente para los privados la posibilidad de postular sus proyectos a los concursos de la Ley N°18.450, que también contemplan subsidio. Sin embargo, en estos casos no existe inversión del Estado a devolver por los privados, porque la construcción y

financiamiento queda de cargo de ellos.

Para definir las características de la recuperación de costos, se tomó principalmente en consideración que la XII Región es eminentemente una región ganadera, y se trata de impulsar el desarrollo del riego en estas condiciones. Se estima que difícilmente un estanciero pueda dejar de lado su condición, más aún si no conoce el tema del riego. Por lo tanto, al menos en sus comienzos, el impulso para el desarrollo de los proyectos de riego debería realizarse sobre la base de los conceptos de créditos blandos y subsidios atractivos.

En primer lugar, el concepto del predio tipo se ha descartado en la Región, dada la similitud en las características de las estancias beneficiadas por cada proyecto y en las actividades de los ganaderos. Por lo tanto, se postula que el eventual porcentaje de subsidio sea único para cada proyecto, pudiendo variar en todo caso de un proyecto a otro, de acuerdo con su rentabilidad u otros factores. A fin de cubrir un amplio espectro de posibilidades, se entregará el valor de la cuota por hectárea para cada proyecto, considerando los siguientes porcentajes alternativos de subsidio: 0%, 25%, 50%, 75%, y 90%. Se considera atractivo para los potenciales beneficiarios, que el subsidio no sea inferior a 50%.

En relación con la moneda a utilizar, se recomienda la Unidad de Fomento más un cierto porcentaje, que podría ser similar al resto del país, es decir, 4,5%.

El crédito debe ser también considerado con un plazo largo, debido a que el desarrollo del riego y de la producción agrícola se espera en un plazo mayor a lo usual en la zona central. En efecto, la evaluación económica supuso una incorporación paulatina al riego en un plazo de 8 años para la incorporación de los cultivos, además de considerar que algunos cultivos no alcanzan la plena producción en el primer año. Por lo tanto, se considerará un proceso de 25 años de duración, en el cual se construirá la obra en el primer año y el plazo total para la recuperación del crédito tendrá 24 años a partir del segundo año.

Se considerarán dos alternativas de años de gracia, 8 y 4 años. La primera de ellas es compatible con el desarrollo adoptado en la evaluación, y se basa en que el riego es completamente nuevo en la región, y que los estancieros necesitarán un mayor tiempo para asimilar los conceptos y lograr la plena producción. La segunda corresponde a la cantidad mínima de años de gracia que se utiliza normalmente en la zona central, generalmente para los proyectos de rehabilitación y mejoramiento. Se considera de utilidad para efectos de comparación de las cuotas en una situación y otra, de modo que los estancieros puedan evaluar con mayor información las implicancias de cada caso, y decidir su mayor conveniencia.

Finalmente, por las razones expuestas de impulsar un nuevo riego, se considera prudente en el caso de la XII Región no aplicar cobro de intereses durante los años de gracia.

Para cada uno de los 15 proyectos evaluados, se efectuó el cálculo de la cuota con las consideraciones anteriores. Los resultados se entregan en las 2 tablas siguientes, para los casos de 8 y 4 años de gracia respectivamente. En estas tablas se ha incluido también el valor del ingreso esperado por hectárea, a fin de ser comparado con las cuotas, ambos calculados para la época de plena producción. En todo caso, debe recordarse que esta comparación es solamente un índice, porque corresponden solamente al pago de la obra civil, debiendo incluir cada estanciero en su análisis el resto de los costos, de puesta en riego, de operación y mantenimiento, etc.

CUADRO 11-1
 CALCULO RECUPERACION DE COSTOS
 CUOTA Y RENTA ANUAL (UF/há)
 16 AÑOS A PARTIR DE AÑO 9

PROYECTOS N°	CUOTA SEGUN SUBSIDIO					RENTA
	0%	25%	50%	75%	90%	
P1	19,35	14,51	9,68	4,84	1,94	11,50
P2	13,63	10,22	6,82	3,41	1,36	11,10
P3	3,06	2,30	1,53	0,77	0,31	23,80
P4	0,88	0,66	0,44	0,22	0,09	9,60
P5	3,18	2,38	1,59	0,79	0,32	5,80
P6	3,84	2,88	1,92	0,96	0,38	7,50
P7	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P8	0,49	0,37	0,25	0,12	0,05	4,70
P9	10,93	8,20	5,46	2,73	1,09	9,60
P10	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P11	4,36	3,17	2,18	1,09	0,44	33,10
P12	6,47	4,85	3,24	1,62	0,65	20,80
P13	5,07	3,80	2,53	1,27	0,51	4,80
P14	1,38	1,03	0,69	0,34	0,14	120,30
P15	22,16	16,62	11,08	5,54	2,22	436,90
P16	1,21	0,91	0,60	0,30	0,12	25,70
P17	0,63	0,47	0,31	0,16	0,06	16,10

- P1 : Embalse en el Río Baguales
 P2 : Embalse en el Río Las Chinas
 P3 : Elevación y Canal Las Chinas
 P4 : Regadío Río Tres Pasos
 P5 : Riego de Vegas Entre Lago Diana y Lago Balmaceda
 P6 : Embalse en el Río Penitente
 P7 : Trasvase Desde el Río Penitente Hasta Laguna Blanca
 P8 : Manejo de Vegas en el Río Ciaike
 P9 : Canal Río Pérez
 P10 : Regadío Río Verde
 P11 : Embalse en el Chorrillo Josefina
 P12 : Embalse en el Chorrillo Nevada
 P13 : Manejo de Vegas en Mina Rica - Los Patos
 P14 : Regadío Agua Fresca
 P15 : Embalse Porvenir y Trasvase Río Santa María
 P16 : Regadío Río Side
 P17 : Regadío Ríos Oro Y Rogers

CUADRO 11-2
CALCULO DE RECUPERACION DE COSTOS
CUOTA Y RENTA ANUAL (UF/há)
20 AÑOS A PARTIR DE AÑO 5

PROYECTOS Nº	CUOTA SEGUN SUBSIDIO					RENTA
	0%	25%	50%	75%	90%	
P1	14,01	10,51	7,01	3,50	1,40	11,5
P2	9,87	7,40	4,94	2,47	0,99	11,1
P3	2,22	166,00	1,11	0,55	0,22	23,8
P4	0,64	0,48	0,32	0,16	0,06	9,6
P5	2,30	1,73	1,15	0,58	0,23	5,8
P6	2,78	2,08	1,39	0,69	0,28	7,5
P7	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P8	0,36	0,27	0,18	0,09	0,04	4,7
P9	7,92	5,94	3,96	1,98	0,79	9,6
P10	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P11	3,16	2,37	1,58	0,79	0,32	33,1
P12	4,69	3,52	2,34	1,17	0,47	20,8
P13	3,67	2,75	1,84	0,92	0,37	4,8
P14	1,00	0,75	0,50	0,25	0,10	120,3
P15	16,05	12,04	8,02	4,01	1,60	436,9
P16	0,88	0,66	0,44	0,22	0,09	25,7
P17	0,45	0,34	0,23	0,11	0,05	16,1

- P1 : Embalse en el Río Baguales
P2 : Embalse en el Río Las Chinas
P3 : Elevación y Canal Las Chinas
P4 : Regadío Río Tres Pasos
P5 : Riego de Vegas Entre Lago Diana y Lago Balmaceda
P6 : Embalse en el Río Penitente
P7 : Traslase Desde el Río Penitente Hasta Laguna Blanca
P8 : Manejo de Vegas en el Río Ciaike
P9 : Canal Río Pérez
P10 : Regadío Río Verde
P11 : Embalse en el Chorrillo Josefina
P12 : Embalse en el Chorrillo Nevada
P13 : Manejo de Vegas en Mina Rica - Los Patos
P14 : Regadío Agua Fresca
P15 : Embalse Porvenir y Traslase Río Santa María
P16 : Regadío Río Side

12. ORGANIZACIÓN DE REGANTES

Ya se ha mencionado anteriormente que en Magallanes prácticamente no existe una cultura del riego. Las únicas experiencias en riego de la región se limitan a unos pocos ganaderos y agricultores que han tenido la inquietud de aventurarse en este tema. Además, no existen grandes obras que comprometan a varios usuarios, por lo que no existen organizaciones de regantes establecidos tal como se conocen en otras regiones del país.

Debido a esto, en el estudio realizado se entregan las pautas y antecedentes que permitan conocer una organización de regantes y permitir su creación una vez que se comience a desarrollar el riego en la Región, y se efectúa un planteamiento general de cómo podrían comenzar a formarse en la Región estas organizaciones.

13. ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS

13.1 DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES

De acuerdo a la legislación vigente, queda expresamente establecido que las aguas son bienes nacionales de uso público, otorgándose a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas, conforme a las disposiciones del Código de Aguas. Este derecho se expresa en volumen por unidad de tiempo.

La constitución del derecho de aprovechamiento se establece originariamente por pacto de autoridad, y la posesión de los derechos así constituidos se adquiere por competente inscripción.

Es atribución de la autoridad competente constituir el derecho de aprovechamiento sobre aguas existentes en fuentes naturales y en obras estatales de desarrollo del recurso, no pudiendo perjudicar ni menoscabar derechos de terceros.

13.2 DERECHOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Es derecho de cualquier persona natural o jurídica, excavar en suelo propio pozos para las bebidas y usos domésticos.

En relación a la exploración con el objeto de alumbrar aguas subterráneas, cualquier persona puede realizarla en suelo propio sujetándose a las normas que establezca la Dirección General de Aguas. Para el caso del suelo ajeno, sólo se podrá explorar previo acuerdo con el dueño del predio.

Una vez comprobada la existencia de aguas subterráneas, el interesado podrá solicitar el otorgamiento del derecho de aprovechamiento a la autoridad dispuesta para tal efecto, la resolución que otorgue el derecho, establecerá el área de protección en la cual se prohibirá la instalación de obras similares.

13.3 EXPROPIACIONES

De acuerdo al emplazamiento de las nuevas obras proyectadas en cada sector, se determinó la superficie de los terrenos involucrados en la ubicación de las diferentes obras de captación, embalses, canales, etc., la que en términos económicos no tiene mayor relevancia.

13.4 SERVIDUMBRES E HIPOTECAS

Cada vez que se hace necesario conducir agua por un predio ajeno, se establece un estado de servidumbre debidamente legalizada y desarrollada, según las disposiciones del código civil y leyes especiales.

La constitución de las servidumbres legales obedece a algún fin determinado y no podrá usarse este dictamen para otros efectos, salvo acuerdo de los interesados.

Al producirse desacuerdo en relación al monto de la indemnización que debe mediar entre quien utiliza el agua y quien se vea afectado por su conducción, lo resolverá el juez competente, con informe de peritos autorizando la constitución sólo una vez pagada la suma que fije provisionalmente, para responder a la indemnización que en definitiva se determine.

Se analizaron los siguientes tipos de servidumbre:

- Servidumbre Natural de Escurrimiento
- Servidumbre de Acueducto
- Servidumbres de Derrames y de Drenajes
- Otras Servidumbres Necesarias para Ejercer el Derecho de Aprovechamiento
- Servidumbres de Abrevadero
- Servidumbres de Camino de Sirga
- Servidumbre para Investigar
- Servidumbres Voluntarias
- Extinción de las Servidumbres

14. ASPECTOS AMBIENTALES Y ECOLOGICOS

Se realizó una Evaluación de Impacto Ambiental, a nivel preliminar, a 16 de los 17 proyectos que comprende este estudio, los cuales se indican en cuadro siguiente.

**CUADRO 15-1
PROYECTOS CON EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

Provincia	Superficie (km ²)	Capital	Comunas	Proyectos N°
Ultima Esperanza	45.830,7	Puerto Natales	Natales Torres del Paine	P5 P1, P2, P3, P4
Magallanes	36.994,7	Punta Arenas	Punta Arenas Río Verde Laguna Blanca San Gregorio	P13, P14 P9, P10 P6, P7 P8, P11, P12
Tierra del Fuego	29.484,7	Porvenir	Porvenir Primavera Timaukel	P15 P16, P17
Antártica Chilena	1.269.723,4	Puerto Williams	Navarino Antártica	

Los proyectos incluidos en el área de estudio, indicados en el cuadro, son:

1. Embalse en el Río Baguales
2. Embalse en el Río Las Chinas
3. Elevación y Canal Las Chinas
4. Regadío Tres Pasos
5. Riego de Vegas entre Lago Diana y Lago Balmaceda
6. Embalse en el Río Penitente
7. Trasvase desde el Río Penitente hasta Laguna Blanca
8. Manejo de Vegas en el Río Ciaike
9. Canal Río Pérez
10. Regadío Río Verde (descartado por otras razones, no se analiza)
11. Embalse en el Chorrillo Josefina
12. Embalse en el Chorrillo Nevada
13. Manejo de Vegas en Mina Rica - Los Patos
14. Regadío Agua Fresca
15. Embalse Porvenir y Trasvase Río Santa María
16. Regadío Río Side
17. Regadío ríos Oro y Rogers

De la evaluación, se pudo concluir básicamente lo siguiente:

1º: Proyectos P1, P3, P4, P5, P8, P11, P12, P13, P14, P15 y P16

De la identificación realizada de los diferentes impactos ambientales potenciales atribuibles a las actividades de construcción y operación de estos proyectos, en los factores físicos, biológicos y perceptuales, se concluye que los impactos que se producirán serán en general entre nulos a leves, de tipo reversibles. En efecto, los proyectos planteados son de tamaño pequeño a mediano, tienen su área de influencia ubicada en una zona aislada, sin interferencia de infraestructuras existentes ni de elementos del patrimonio histórico o cultural nacional y en general con muy poca vegetación y presencia de fauna.

El aspecto ambiental de mayor relevancia corresponde al efecto que tendría una disminución de los caudales aguas abajo de la zona de influencia de los proyectos. De acuerdo con los antecedentes hidrológicos y de la simulación de la operación del proyecto realizada, se obtuvo que los valores de caudales en la situación con proyecto están por debajo de los valores históricamente registrados, lo cual podría ocasionar algún impacto en el ecosistema fluvial, atribuible a la operación de los proyectos. Sin embargo, dado que no se aprecia un cambio significativo en los órdenes de magnitud de los caudales en las situaciones con y sin proyecto, se estima que el impacto correspondiente a la modificación del régimen de caudales sería de poca relevancia.

2º: Proyecto P7

De la identificación realizada de los diferentes impactos ambientales potenciales atribuibles a las actividades de construcción y operación de este proyecto, en los factores físicos, biológicos y perceptuales, se concluye que los impactos que se producirán serán en general entre nulos a leves, de tipo reversibles. En efecto, el proyecto planteado es de tamaño mediano, tiene su área de influencia ubicada en una zona aislada, sin interferencia de infraestructura existente ni de elementos del patrimonio histórico o cultural nacional y en general con muy poca vegetación y presencia de fauna.

3°: Proyectos P2, P6, P9 y P17

De la identificación realizada de los diferentes impactos ambientales potenciales atribuibles a las actividades de construcción y operación de estos proyectos, en los factores físicos, biológicos y perceptuales, se concluye que los impactos que se producirán serán en general entre nulos a leves, de tipo reversibles. En efecto, los proyectos planteados son de tamaño pequeño a mediano, tienen su área de influencia ubicada en una zona aislada, sin interferencia de infraestructuras existentes ni de elementos del patrimonio histórico o cultural nacional y en general con muy poca vegetación y presencia de fauna.

El aspecto ambiental de mayor relevancia corresponde al efecto que tendría una disminución de los caudales aguas abajo de la zona de influencia de los proyectos. De acuerdo con los antecedentes hidrológicos y de la simulación de la operación de los proyectos realizada, se obtuvo que los valores de caudales en la situación con proyecto están por debajo de los valores históricamente registrados, lo cual podría ocasionar algún impacto en el ecosistema fluvial, atribuible a la operación del proyecto.

En consideración a que los caudales a la salida de la zona de influencia de los proyectos, en la situación con proyecto, presentan valores mínimos sensiblemente menores a los mínimos registrados, se recomienda la realización de un estudio más detallado acerca de los posibles efectos ambientales en el río, en el escenario futuro de operación de los proyectos.

15. PROPOSICION DE VIAS DE SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Los proyectos establecidos en el Estudio Integral de Magallanes corresponden a tres tipos diferentes, los que tendrán modalidades de seguimiento consecuentemente distintos. Estos son: los individuales, a construirse vía Ley 18.450, los multibeneficiarios, a construirse vía DFL 1.123 de 1981, y un caso especial dentro de estos últimos que correspondería al proyecto de Porvenir.

Los de mayor interés, por lo novedoso de la propuesta, son los casos de riego de multibeneficiados incluido el caso de Porvenir.

Las etapas de seguimiento de este serían:

- * Interés real de los beneficiados, medido en el cumplimiento permanente de las obligaciones impuestas en las cartas de compromiso que la consultora logre.
- * Evaluación ex-post, a los 5 años de operación de la obra que permita contar con parámetros para casos similares. Considerando el número reducido de beneficiados y la atención personalizada establecida, el diseño agrícola que se haga debiera incluir una reducida pauta de información básica que llenara cada uno de los agricultores anualmente y fuera la información base para esta evaluación ex-post. Instituciones como el INIA y el INDAP, con presencia en la Región, debieran mantener permanente contacto con los "regantes", a fin de conocer los problemas que con toda probabilidad aparecerán al comienzo, en una etapa fundamental de adaptación al riego. Esta evaluación se produciría en plena etapa del desarrollo de los proyectos, y permitiría corregir eventuales errores para lograr finalmente los objetivos del pleno desarrollo.
- * Evaluación ex-post a los 10 años, cuando los proyectos deban estar en plena producción. De esta evaluación se podrá concluir la necesidad de efectuar posteriores seguimientos a los proyectos y sus características.

En el caso de Porvenir, el seguimiento debe establecerse anualmente midiendo el cumplimiento de las propuestas productivas que cada adquirente de las parcelas realizó para la licitación. Se sugiere establecer condiciones a cumplir para la adquisición definitiva de la parcela en 5 años, que si no se cumplen ameriten el cambio de dueño.

Dentro del contrato de adquisición de las parcelas normado por las bases del concurso, deberá estar la obligación de información del parcelero para poder hacer el seguimiento.

Los proyectos de la ley 18.450, se registrarán por las normas propias ya establecidas. Sin embargo, para ellos también se sugiere efectuar un seguimiento, pero menos rígido y de acuerdo con los intereses de cada regante.

Finalmente, cualquiera que sea el tipo de seguimiento, debe incluir como mínimo los siguientes aspectos básicos:

- * Aspectos de la operación y mantenimiento de las obras.
- * Forma de regar.
- * Forma de producir y comercializar.

16. CONCLUSIONES

- Se ha desarrollado por primera vez en la historia un Estudio Integral de Riego y Drenaje en la XII Región de Magallanes, donde el riego sólo ha sido experimentado en pequeña escala por algunos ganaderos y también por la estación Kampenaike del INIA. El único proyecto multibeneficiario, actualmente en pleno desarrollo, es el de los huertos familiares de Puerto Natales.

- La escasez de información existente obligó a analizar y definir la situación de la Región con relación a una serie de recursos básicos, la que puede ser de utilidad para otro tipo de estudios que se puedan plantear a futuro. Entre estos recursos, se pueden citar:

- * Caracterización general del área.
- * Elaboración de planos de planta a escala 1:10.000, a base de restitución aerofotogramétrica, de 120.000 há.
- * Estudio Agrológico de suelos a escala 1:50.000 para 120.000 há.
- * Estudio de la hidrología superficial, pluviometría y fluvimetría, a base de metodologías extrapolables prácticamente a toda la región.
- * Estudio de la hidrología subterránea de la región.
- * Estudio del clima y agroclima.
- * Estudio de mecánica de suelos en diversos sectores donde fueron identificados algunos proyectos de riego, que permite también disponer de una visión global con respecto al tema.
- * Análisis de la situación de los derechos de agua.
- * Estudio de antecedentes demográficos.
- * Estudios de mercados, comercialización y precios de los cultivos.
- * Análisis de la institucionalidad de la región.
- * Análisis de la situación de impacto ambiental que podría ocasionar la construcción de una serie de obras.
- * Presentación y análisis de diversos aspectos legales y administrativos.

- Los escasos antecedentes existentes hasta antes del estudio, indicaron que el rendimiento de las empastadas aumenta notablemente al incorporar el riego y, más aún, al fertilizar. Esto fue validado al examinar todas las experiencias de terreno.

- El riego en Magallanes es interesante desde el punto de vista de la producción agropecuaria, debido al déficit hídrico que existe durante la Primavera y Verano en las zonas en que se desarrolla la actividad agrícola y principalmente ganadera. Es decir, presenta gran interés el hecho de poder suplementar con recursos aportados por el riego, el escaso aporte de las precipitaciones en ese período.

- La posibilidad de regar suelos en la Región de Magallanes indudablemente que requerirá de una ampliación de los servicios que actualmente entrega la institucionalidad de apoyo, tanto pública como privada existente en la Región. En este aspecto cabe mencionar que en la actualidad existen en la Región diferentes organismos e instituciones que se ocupan de apoyar las actividades ganaderas y agrícolas, entre las cuales se pueden mencionar, a manera de ejemplo las siguientes: Instituciones financieras tales como Bancos y otras, INDAP, INIA, CORFO, Dirección de Riego, Dirección General de Aguas, Organizaciones No Gubernamentales y otras.

- Con los antecedentes expuestos, se plantearon varios proyectos multibeneficiarios y algunos productivos individuales, cuya evaluación económica permitió concluir y postular el desarrollo del riego en la región en la siguiente forma:

1° Crear una zona forrajera en los sectores de los ríos Las Chinas y Tres Pasos. Se entiende como forraje al cultivo de alfalfa para heno, que servirá como suplemento o "alimentación estratégica", tanto para el ganado propio como para el de terceros que no tienen la posibilidad de producir el forraje, o les es más conveniente adquirirlo. En este sentido, se ha visualizado que algunos estancieros viven todo el año en la estancia y otros viven en la ciudad y visitan la estancia en verano o en períodos importantes de la actividad ganadera. Probablemente, para estos últimos sea más conveniente comprar el forraje. Los proyectos de este tipo serían de carácter individual, de un tamaño pequeño a mediano, entre 15 y 100 há cada uno, y aprovechando la cercanía a los suelos productivos de los recursos de agua del río Las Chinas, del río Baguales, del Arroyo Picana, del río Don Guillermo y del río Tres Pasos. Los proyectos serían fundamentalmente con riego por aspersión y podrían ser subsidiados mediante concursos especiales de la Ley 18.450.

2° Crear un segundo centro hortofrutícola, adicional al de Puerto Natales, en Porvenir. Está planificado en una primera etapa para 100 há, ampliable a unas 300 a 400 há. Se aprovecharía toda la infraestructura y mano de obra disponible de la ciudad de Porvenir, y los principales mercados serían los de Punta Arenas, los propios de Tierra del Fuego, tanto en el sector chileno como argentino y, eventualmente, Río Gallegos. Este es un proyecto de carácter social, largamente ansiado, que fue posible postularlo mediante el trasvase de aguas desde el río Santa María al río Porvenir.

3° Fomentar el riego individual de praderas naturales o alfalfa, con recursos de agua de chorrillos o ríos que puedan ser captados a bajo costo. Destaca en este aspecto el río Penitente.

4° Cualquier otro desarrollo hortofrutícola en alguna estancia, será de iniciativa netamente individual, dependiendo el tamaño fundamentalmente de las condiciones de mercado o de los riesgos que cada estanciero estime prudente adoptar. Las conclusiones del presente estudio, especialmente las relativas a las superficies máximas que se postulan para los diferentes cultivos, han sido definidas sobre la base de un análisis integral del problema realizado por especialistas, pero no impiden que algún visionario que logre contactos para una colocación masiva de los productos, por ejemplo, pueda desarrollar un proyecto de otra magnitud.

5° Un eventual tercer centro hortofrutícola, que se plantea para futuro, puede ser el sector de Agua Fresca. En este momento, no queda clara su rentabilidad, debido a la incertidumbre en la disponibilidad del recurso agua por falta de información hidrológica confiable. Existe en las inmediaciones de este sector, e incluso hasta en Punta Arenas, disponibilidad de mano de obra y un

mercado importante cercano, como lo es la misma ciudad de Punta Arenas. En caso de comprobarse que el río es deficitario en recursos, podría analizarse un trasvase desde la laguna Parrillar al río Agua Fresca, previa verificación de la disponibilidad de sobrantes y adquisición de los derechos correspondientes. En todo caso, se trataría de un proyecto caro, inviable sin un importante subsidio, que de cualquiera forma sería posterior al de Porvenir.

- Otras conclusiones más específicas, que permiten ampliar la visión de la problemática del riego en la región, serían las siguientes:

- * Actualmente, se cuenta con trabajos de INIA principalmente en papas, ajo, frutilla y algunos frutales menores como Arándano y Zarzaparrilla que debieran ir ampliando el respectivo campo de conocimiento. El Programa de Huertos Familiares de Puerto Natales está llamado a consolidar tecnologías de producción en rubros hortícolas, lo que puede ser de gran importancia para la zona.
- * En riego puede ser interesante plantear áreas de agricultura intensiva, en aquellos lugares en que pueda existir una concentración de pequeños propietarios que puedan dedicarse a estos cultivos, tales como hortalizas, frutales y otros. En este sentido, cabe indicar la importancia que tiene para la región la experiencia de los huertos de Puerto Natales.
- * El escaso tamaño del mercado actual regional de rubros hortícolas, le otorga a ellos las perspectivas de un desarrollo en el tiempo relativamente bajo y paulatino. Salvo en papas, en que la Región es claramente deficitaria en su producción, respecto a la demanda regional, en los otros rubros el mercado regional debiera ir creciendo, cambiando en cierta medida los hábitos de consumo de la población.
- * Las ventas al mercado internacional de este tipo de productos en la actualidad es nula o muy escasa. Sin embargo, se abren perspectivas principalmente en el marco de cooperación e intercambio de la Patagonia Chilena y Argentina.
- * La aplicación de agua de riego en praderas tiene técnicamente una amplia aplicación, tanto en riego por tendido de praderas naturales mejoradas como de riego por aspersión en alfalfa. El riego de praderas naturales mejoradas permite aumentar la carga animal de ovinos y/o vacunos durante la primavera-verano. El riego de alfalfa permite efectuar una "alimentación estratégica" del ganado en ciertas épocas del año produciendo cambios importantes en el manejo y producción del ganado como adelanto de la época de encaste de las hembras y en la engorda de corderos y otras acciones. El concepto de "alimentación estratégica" a partir de la producción de heno de alfalfa en una relativamente pequeña superficie, constituye sin duda, de acuerdo con experiencias de un proyecto FONTEC y de INIA, la posibilidad de aumentar de manera importante la producción de la totalidad del predio en su conjunto.
- * En cuanto a la rentabilidad de los diferentes rubros productivos en condiciones de riego, se concluye que cultivos tales como papa, ajo y frutilla, representando una gama más amplia de hortalizas, tienen una rentabilidad adecuada. Igual situación enfrenta el cultivo de alfalfa con riego por aspersión para efectuar "alimentación estratégica del ganado". Respecto a las praderas mejoradas en riego, la situación de rentabilidad si bien más que duplica el cultivo efectuado en condiciones de secano, en general sólo justifica una inversión de riego por hectárea muy baja. En igual situación se encuentran las praderas de riego suplementario o "Vega".
- * Respecto de los recursos de agua, se puede concluir que en el área de estudio se han podido identificar algunos ríos que pueden constituir fuentes de agua importantes para riego. Sin embargo, la realidad de la zona apunta a que existen también en ella una gran cantidad de

"chorrillos", que constituyen pequeños cursos de agua que pueden tener un aprovechamiento localizado.

- * El porvenir del riego en la zona de Magallanes va a depender esencialmente de la posibilidad de utilizar recursos de agua a nivel areal o individual y de aprovecharlos en el riego de rubros productivos rentables, tales como papa, ajo y otras hortalizas, frutilla, alfalfa y otros. Estos cultivos tienen una rentabilidad por hectárea adecuada, que puede pagar inversiones relativamente costosas, pero especialmente en los cultivos hortofrutícolas ello está condicionado a la obtención de los precios supuestos, es decir, a la expansión de mercados. En este aspecto, parece del mayor interés el estudio de la apertura al mercado de la Patagonia Argentina y de otros mercados externos y la adopción de medidas para acceder a ellos. El riego de praderas naturales mejoradas y de vegas normalmente no justifican la inversión en obras costosas y, por otra parte, lo más probable es que queden como soluciones principalmente en proyecto de carácter individual.
- * De los estudios efectuados, se concluye que es fundamental para el desarrollo del riego en la Región de Magallanes seguir investigando, además de las posibilidades de mercados, como se indicó anteriormente, los aspectos de orden técnico, con el objeto de mejorar los rendimientos y por consiguiente la rentabilidad de los rubros productivos que se pueden desarrollar en la zona.