

GOBIERNO DE CHILE
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE EN CHILE Y SU PROYECCIÓN

INFORME FINAL

**DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE
EN LA XII REGIÓN**

FEBRERO - 2003

**AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.
AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.**

RICARDO MATTE PÉREZ 0535 - PROVIDENCIA - SANTIAGO
TELÉFONO 2097179 - FAX 2097103 - e-mail: gcabrera@entelchile.net

ÍNDICE

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA XII REGIÓN

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	XII.1
2. RECURSOS BÁSICOS	XII.1
2.1 Ubicación y Superficie	XII.1
2.2 División Político-Administrativa	XII.2
2.3 Clima	XII.3
2.4 Suelos.....	XII.8
2.4.1 Geomorfología	XII.8
2.4.2 Estudios de Suelos	XII.9
2.5 Recursos Hídricos	XII.13
2.5.1 Aguas Superficiales	XII.13
2.5.2 Aguas Subterráneas	XII.24
2.6 Calidad de Aguas	XII.28
2.6.1 Calidad de Aguas Superficiales	XII.28
2.6.2 Calidad de Aguas Subterráneas	XII.28
3. RIEGO Y DRENAJE	XII.29
3.1 Sectores de Riego	XII.29
3.2 Eficiencias de Riego por Cuenca.....	XII.30
3.3 Sectores de Drenaje	XII.30
3.4 Infraestructura de Riego	XII.31
3.5 Proyectos de Riego y Drenaje	XII.31
4. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL.....	XII.32
4.1 Consideraciones Generales	XII.32
4.2 Uso Actual del Suelo	XII.35
4.3 Mercados, Comercialización y Precios	XII.35
4.3.1 Introducción	XII.35
4.3.2 Papa	XII.35
4.3.3 Carne de Bovino	XII.37
4.3.4 Carne y Lana de Ovino	XII.39
4.3.5 Comercio Exterior Regional Silvoagropecuario	XII.40
4.4 Cartera de Proyectos de Riego y Drenaje	XII.41
4.4.1 Introducción	XII.41
4.4.2 Transferencia de Tecnología de Riego y Validación PROMM	XII.43
4.4.3 Manejo y Control Sistema Regadío Huertos Familiares	XII.43
4.4.4 Transferencia Tecnológica de Riego y Validación Sistema Productivo Magallanes	XII.43
4.4.5 Embalse Porvenir	XII.43
4.4.6 Proyecto de Riego Río Verde	XII.44
4.4.7 Embalse Río Baguales	XII.44
4.4.8 Resumen de la Cartera de Proyectos	XII.45
4.5 Conclusiones del Diagnóstico.....	XII.47
4.5.1 Superficies de Riego en la Región.....	XII.47

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA XII REGIÓN

	Pág.
4.5.2 Conclusiones	XII.49
5. LINEAMIENTOS PARA UNA ESTRATEGIA DE DESARROLLO DEL SECTOR	XII.50

ANEXOS

- ANEXO 1 Antecedentes Fluviométricos
- ANEXO 2 Diagnóstico de la Reutilización de Aguas Resid. Tratadas para Riego
- ANEXO 3 Antecedentes de Uso Actual del Suelo
- ANEXO 4 Antecedentes de Mercados, Comercialización y Precios
- ANEXO 5 Antecedentes Bibliográficos

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA XII REGIÓN

1. Introducción y Objetivos

El presente informe corresponde al diagnóstico del riego y drenaje en la XII Región, el cual ha sido elaborado como parte del estudio "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección".

Este diagnóstico ha sido desarrollado sobre la base de la experiencia del Consultor, los antecedentes obtenidos en una reunión de trabajo con la Comisión Regional de Riego en noviembre del 2000 y la información contenida en informes desarrollados para el área de interés señalados en la bibliografía del presente estudio.

Los objetivos del diagnóstico han sido, entre otros; presentar una síntesis del estado actual de la actividad agrícola, señalar los problemas y causas que afectan u obstaculizan el desarrollo de la misma y actualizar la información de áreas regadas y regables en la región.

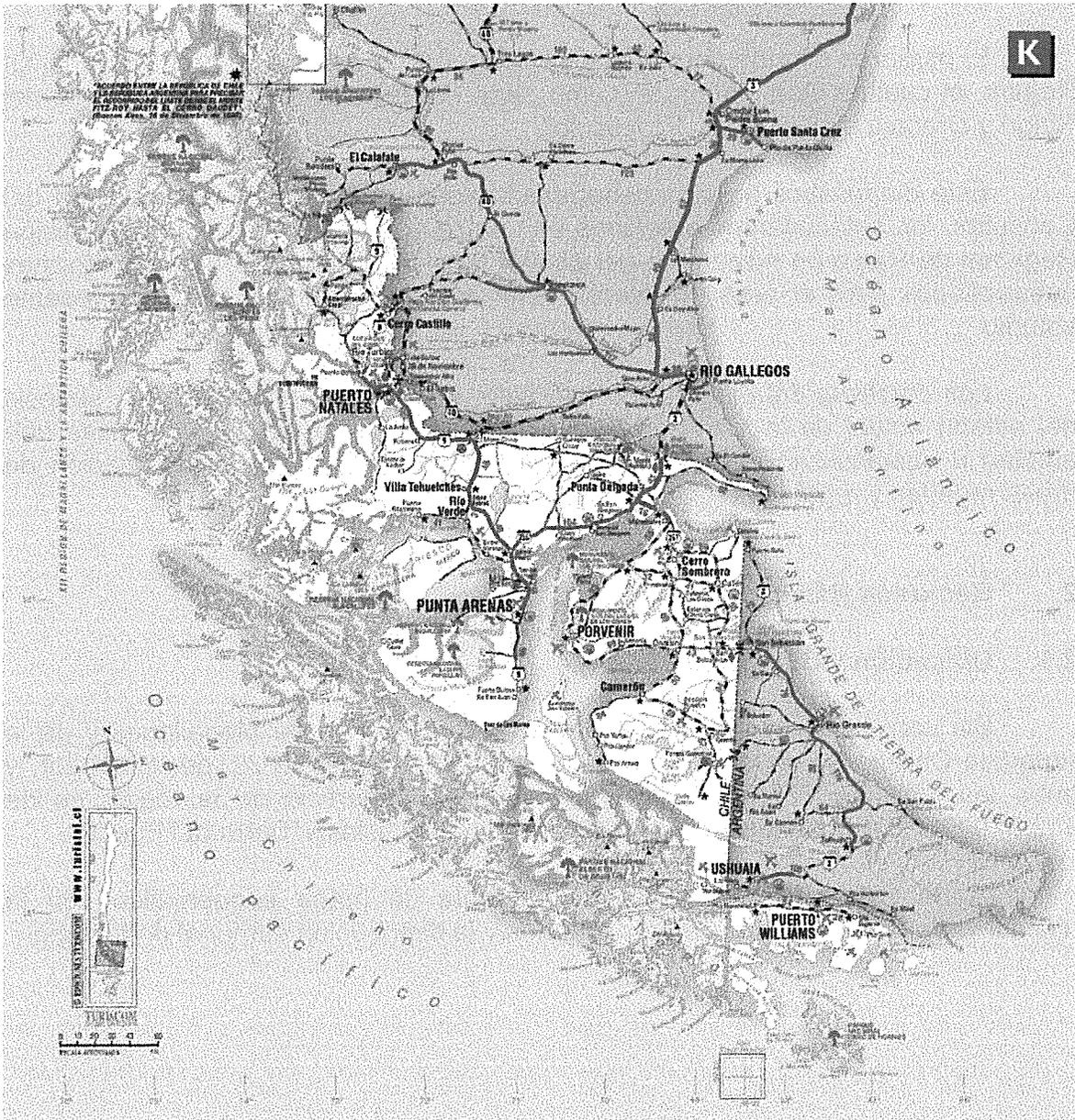
2. Recursos Básicos

2.1 Ubicación y Superficie

Sin considerar el Territorio Antártico, la XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena se extiende entre los paralelos 48°39' y 56°32' de latitud sur, y entre los 68°40' y 75°45' de longitud oeste. La superficie de la región es de 112.310 Km² correspondientes a la parte continental, islas y Tierra del Fuego.

En la Figura 2.1-1 adjunta se presenta un mapa esquemático con la ubicación de los principales centros urbanos y la distribución comunal de la región.

FIGURA 2.1-1
 MAPA GENERAL DE LA XII REGIÓN



2.2 División Político Administrativa

La XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, cuya capital es la ciudad de Punta Arenas, está constituida por las provincias y comunas que a continuación se indica, y que se presentan también en la Figura 2.1-1.

PROVINCIA	CAPITAL PROVINCIAL	COMUNA	CAPITAL COMUNAL
Última Esperanza	Puerto Natales		
		Natales	Puerto Natales
		Torres del Paine	Torres del Paine
Magallanes	Punta Arenas		
		Punta Arenas	Punta Arenas
		Laguna Blanca	Villa Tahuelchas
		Río Verde	Cruz del Sur
		San Gregorio	Punta Delgada
Tierra del Fuego	Porvenir		
		Porvenir	Porvenir
		Primavera	Cerro Sombrero
		Timaukel	Timaukel
Antártica Chilena	Puerto Williams		
		Navarino	Puerto Williams
		Antártica	Puerto Covadonga

2.3 Clima

Respecto a la caracterización agroclimática de la XII Región, existen varias versiones, desarrolladas a partir de información de CIREN y de INIA. En este trabajo se ha elaborado una caracterización agroclimática a partir de la información del Mapa Agroclimático de Chile, INIA, 1982.

La descripción de los distritos agroclimáticos definidos y que se presentan en la Figura 2.3-1, es la siguiente.

CLIMA MARINO FRIO (Agroclimas 12-2 y 12-9)

Este tipo de clima se encuentra en Chile entre los paralelos 43°30' y 55°S. Se caracteriza por presentar en invierno un promedio de las mínimas absolutas del mes más frío entre -10°C y 2,5°C y el promedio de las máximas diarias del mes más frío entre 5°C y 10°C. El período libre de heladas aprovechable es menor de 2,5 meses. En verano, el promedio de las máximas medias de los 4 meses más cálidos es superior a 10°C y el promedio de las mínimas medias, de los 2 meses más cálidos, es superior a 5°C. El régimen hídrico es húmedo.

Agroclima Guaitecas (12-2 y 12-9)

Este tipo de clima es el que se encuentra en las innumerables islas e islotes del sur de Chile, entre los paralelos 43°30' y 55°S. Ocupa una superficie aproximada de 7.005.000 ha.

El régimen térmico de esta zona se caracteriza por una temperatura media anual de 6,3°C, con una máxima media del mes más cálido (febrero) de 10,8°C y una mínima media del mes más frío (julio) de 2,4°C. El período libre de heladas promedio (temperaturas mínimas absolutas superiores a 0°C) es de 3 meses, diciembre a febrero. La suma anual de temperaturas, base 5°C, es de 573 grados-días, y base 10°C, no hay suma térmica. Las horas de frío llegan a 5.147, entre los meses de enero a diciembre. Las temperaturas medias se mantienen sobre 7°C entre los meses de diciembre a abril.

El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 2.657 mm, siendo el mes de marzo el más lluvioso, con 263,8 mm. No existe estación seca. En el norte de esta zona es posible el cultivo de la papa. Es principalmente una región ganadera y silvícola.

Agroclima Punta Arenas (12-6)

Como su nombre lo indica, lo encontramos en los alrededores de Punta Arenas, en las latitudes 51 y 54°S. Ocupa una superficie de aproximadamente 1.608.000 ha. Se caracteriza por tener un período libre de heladas aprovechable inferior a 1 mes. La temperatura mínima absoluta media del mes más frío llega a -9,3°C y la media máxima diaria de este mismo mes (julio), es de 4,4°C. El mes más cálido (enero), se caracteriza por una máxima media de 15,3°C. El régimen hídrico es húmedo. Eso sí, las lluvias son muy homogéneas todos los meses del año, fluctuando entre 24 y 45 mm. La lluvia anual alcanza a 416 mm. Por su parte, la evaporación anual es de 660 mm. En Punta Arenas mismo el régimen hídrico es más seco, pues está en la transición del clima pampeano al marítimo. Al oeste y sur de la ciudad el clima es más lluvioso.

Durante los meses de verano se producen vientos muy fuertes que pueden llegar a 120 km/hr en noviembre.

En esta zona es posible cultivar papa, lechugas, repollos, etc., pero no es posible cultivar cereales o leguminosas de grano. Las praderas pueden ser de alfalfa, trébol blanco, festuca o pasto ovillo, con riego.

Agroclima Isla Navarino (12.9)

Este tipo de agroclima se encuentra en las islas e islotes del extremo sur de Chile, entre los paralelos 54° y 56°S. Ocupa una superficie aproximada de 1.048.000 ha.

El régimen térmico de esta zona se caracteriza por una temperatura media anual de 6,0°C, con una máxima media del mes más cálido (febrero) de 12,8°C y una mínima media del mes más frío (junio), de -05°C. El período libre de heladas promedio (temperaturas mínimas absolutas superiores a 0°C) es de 3 meses,

diciembre a febrero. La suma anual de temperaturas, base 5°C, es de 644 grados-días y base 10°C, no hay suma térmica. Las horas de frío llegan a 5.135, entre los meses de enero a diciembre, inclusive. Las temperaturas medias mensuales se mantienen sobre 7°C, entre los meses de noviembre y marzo.

Fuertes vientos son comunes en los meses de verano.

El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación media anual de 448 mm siendo el mes de enero el más lluvioso, con 51,9 mm. No existe estación seca. En esta zona climática no es posible la agricultura. Tiene posibilidades para la ganadería y silvicultura, en sectores donde las condiciones edáficas lo permiten.

Agroclima Río Baker (Agroclimas 12-1, 12-4 y 12-5)

Este agroclima se extiende desde los paralelos 46 al 51°S en los sectores aledaños al río Baker y lago O'Higgins. Ocupa unas 124.000 ha.

No se tiene datos climáticos del sector pero por extrapolación tendría un clima similar a Punta Arenas, desde un punto de vista térmico. Su estación promedio libre de heladas sería más corta, inferior a 2,5 meses, y las temperaturas máximas del mes más cálido superior a 17°C. Por otra parte su régimen hídrico sería húmedo, esto es sin meses secos o con 1 o más meses no húmedos. Su aptitud es esencialmente ganadera o silvícola.

Agroclima Tierra del Fuego (12-6, 12-7 y 12-8)

Lo encontramos entre los paralelos 54 y 55°S, ocupando parte de Isla Dawson y de Tierra del Fuego. Ocupa una superficie de 634.000 ha. Es un clima similar al del agroclima río Baker pero con temperaturas más bajas. Así tendría una media anual alrededor de 6°C con una máxima media del mes más cálido cercana a 12°C y una mínima del mes más frío cercana a 0°C, o algo inferior. En veranos se producen fuertes vientos que pueden superar los 100 km/hr. Su aptitud es principalmente ganadera.

CLIMA POLAR ALPINO (12-3)

Este tipo de clima ocupa las partes más altas de la Cordillera de Los Andes, desde la latitud 29°S hasta los 55°S.

Se encuentra este clima en todas las zonas de altas montañas, fuera de los trópicos. Es típico de Suiza. Ocupa una superficie de 11,8 millones de ha.

Agroclima Hielo Perpetuo (12-3), Glaciares.

Este agroclima se encuentra desde el paralelo 44°S, pero es abundante en el extremo sur y hasta el paralelo 55. Corresponde al clima de las regiones polares y altas montañas, en donde hay glaciares. EL tipo de invierno está definido por el promedio de las mínimas absolutas del mes más frío, que pueden ser inferiores a -29°C , siendo la máxima media diaria del mes más frío, inferior a $-17,8^{\circ}\text{C}$. En verano, el promedio de las máximas medias del mes más cálido es inferior a 0°C . Ocupa una superficie aproximada de 2.076.000 ha, que equivalen al 2,9 por ciento del total, Cuadro 59.

CLIMA ALPINO (12-3)

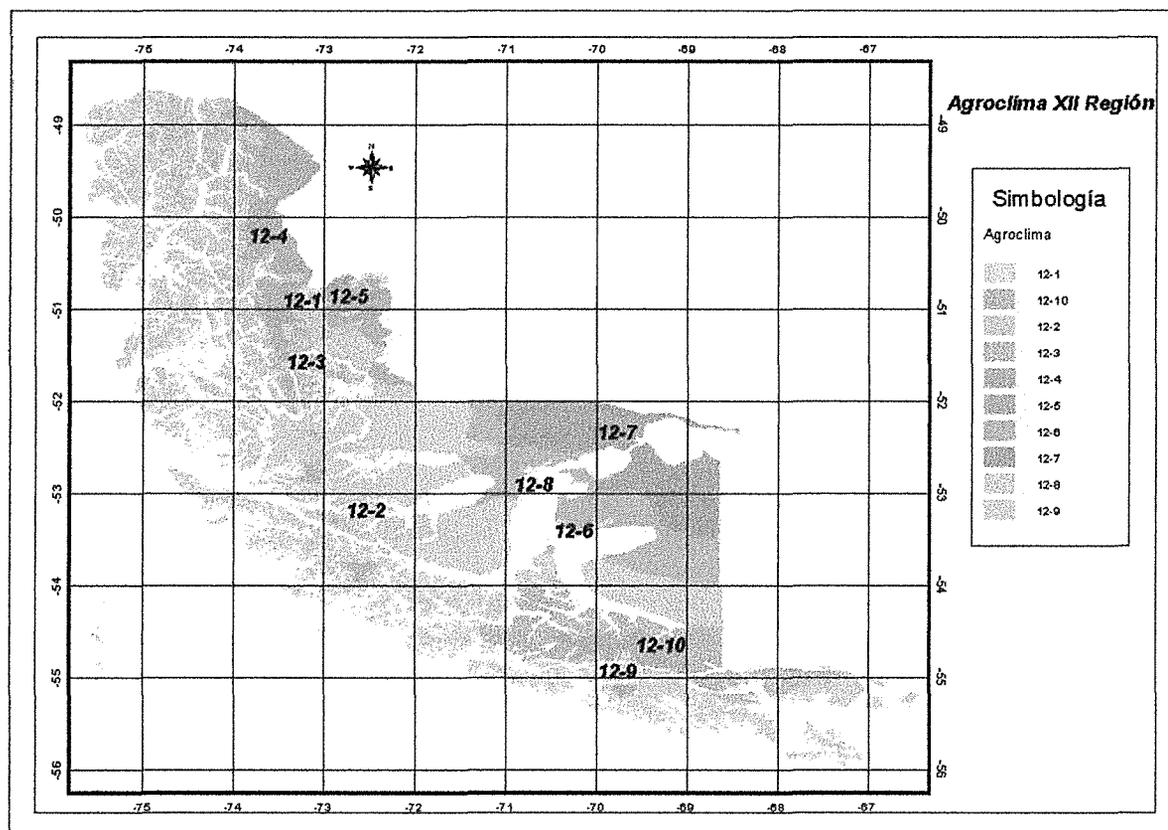
Este tipo de clima ocupa las partes altas de la Cordillera Central y Austral, entre los paralelos 29 y 52°S . El tipo de invierno está definido por el promedio de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío, que pueden ser inferiores a -29°C , y por el promedio de las máximas diarias del mes más frío, inferiores a $-17,8^{\circ}\text{C}$. El tipo de verano está definido por el promedio de las máximas diarias de los 4 meses más cálidos superior a 10°C , siendo el período libre de heladas promedio (temperaturas mínimas absolutas superiores a 0°C) inferior a un mes. La aptitud es ganadera. Ocupa una superficie aproximada de 1.258.000 ha.

Agroclima Cordillera Austral (12-3)

Lo encontramos entre los 44 y 52° de latitud sur. Ocupa los sectores altos de la Cordillera de Los Andes. Su clima tiene un promedio de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío entre -29°C y 10°C , con una máxima media del mes más frío entre 0° y 5°C . Su estación libre de heladas es menor de un mes y un promedio de las máximas de los cuatro meses más cálidos, superior a 10°C .

Su aptitud es ganadero-forestal. La pradera natural se puede usar como veranada. Ocupa una superficie aproximada de 2.820.000 ha.

FIGURA 2.3-1
UBICACIÓN DE LOS DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS



Aptitudes de los Agroclimas

La zonificación agroclimática regional contempla 10 distritos.

Las alternativas de cultivos se han representado a través de 11 cultivos índice (Trigo, Cebada, Arveja grano, Lenteja, Maíz grano, Papa, Tomate, Manzano, Duraznero, Naranja y Olivo) y la aptitud de los distritos agroclimáticos se ha codificado de acuerdo a lo siguiente:

- Código 1: El cultivo es Apto para ser desarrollado sin limitaciones en las condiciones agroclimáticas del distrito.
- Código 2: El cultivo puede ser desarrollado con Limitaciones Moderadas.
- Código 3: El cultivo puede ser desarrollado con Limitaciones severas.
- Código 4: El cultivo queda excluido. No se dan las condiciones para que sea desarrollado en el distrito.

En función de lo anterior, para la XII Región, se han obtenido resultados que indican que todos los distritos son poco favorables para el desarrollo de los cultivos índice, dándose condiciones naturales sólo para el desarrollo de praderas. No obstante lo anterior, en sectores específicos, con condiciones particulares, podrían desarrollarse adecuadamente algunos cultivos.

2.4 Suelos

2.4.1 Geomorfología

El área de Magallanes fue sometida a una tectónica de hundimiento a escala geológica, lo que dio origen a una morfología litoral accidentada, con golfos, canales, estuarios y fiordos. La orografía del sector se identifica con los Andes Patagónicos, distinguiéndose los Andes propiamente tales, áreas de archipiélagos y las pampas magallánicas.

En el período cretácico inferior se levantó la cordillera patagónica en la forma de un abultamiento de la corteza que avanza hacia el este y hacia el norte de la Tierra del Fuego. Este proceso indujo en la corteza una carga tectónica que dio lugar a una cuenca en la que se depositaron los sedimentos provenientes de la erosión de la cordillera en alzamiento.

De esta forma se generaron los elementos geomorfológicos mayores presentes en la región, la cordillera magallánica, la precordillera y la pampa.

La cordillera está formada por rocas antiguas muy deformadas, además de erosionadas por la acción de los hielos durante el cuaternario. El sector occidental se encuentra desmembrado, transformándose en un archipiélago.

La precordillera presenta una morfología compuesta por serranías suaves en las que afloran sedimentos del cretácico superior y terciario, plegados y fallados, que a su vez pasan a la pampa a través de una zona en que las capas se inclinan fuertemente hacia el norte, dando origen al sinclinal de la cuenca del noreste de Tierra del Fuego.

Por último la pampa, está constituida por relieves suaves controlados por la disposición subhorizontal de los sedimentos del terciario superior, que son sistemas de depósitos que progradan hacia el noreste, haciéndose más delgados y granulométricamente más finos en esa dirección.

En función de lo descrito, se puede concluir que en la zona magallánica existen básicamente dos unidades geológicas con importancia hidrogeológica, por su capacidad de almacenamiento de recursos hídricos subterráneos, ellas son los sedimentos no consolidados cuaternarios y las rocas permeables del terciario superior.

Los depósitos cuaternarios no consolidados corresponden a sedimentos glacio-fluviales y lacustres (formación Cabo Negro). Estos depósitos tienen el carácter lenticular propio de sus sistemas de depósito asociados a la retirada de los hielos y están constituidos por depósitos de arenas, gravas, en general de mala selección, y arcillas que forman barreras impermeables. El espesor de los depósitos cuaternarios es muy variable, entre 0 y más de 100 m, y tiene estrecha

relación con los sistemas fluviales modernos más importantes, los que a su vez son herencia de los sistemas glaciales preexistentes.

En cuanto a los sedimentos terciarios, aquellos constituidos por rocas permeables, con capacidad de albergar acuíferos, corresponden a areniscas y conglomerados del terciario superior (formación Palomares y formación Filaret).

Los suelos de la región están compuestos principalmente por terrazas aluviales, llanos con cubierta herbácea y de matorrales, lomajes y cerros.

Los suelos de terrazas aluviales corresponden a las riberas de los ríos, como es el caso de los ríos Las Chinas, Tres Pasos, Tranquilo, Side, Oscar, Grande y Chico, entre otros. Son cauces de baja pendiente que divagan bastante por el área, dejando sectores muy húmedos en invierno y que presentan buenas posibilidades de aprovechamiento talajero en verano. Los suelos de estas terrazas son profundos, llegando en algunos casos a 90 – 120 cm.

Los suelos de llanos con cubierta herbácea y en algunos casos además arbustiva, son de origen glacial cubiertos por componentes fluvio-glaciales. En general son suelos delgados, con substrato de ripio y arena de origen fluvio-glacial o de arcillas glaciales, llamadas comúnmente masacote.

Finalmente, los suelos de lomaje son de origen fluvio-glacial con mayor proporción de grava.

2.4.2 Estudios de Suelos

La caracterización de los suelos de la XII Región, se basa en información sobre capacidad de uso del suelo, aptitud de riego, aptitud frutal y la categoría de drenaje, proveniente de la información procesada para el SIG. Cabe mencionar que la información base que ha permitido establecer los parámetros que caracterizan a los suelos, corresponde a aquellos con interés agropecuario dentro del total regional¹. La distribución espacial de la información de suelos puede ser apreciada en el SIG que se desarrolló en el marco de este trabajo.

Del análisis de la información de suelos contenida en los estudios señalados se han generado los cuadros siguientes, donde se presenta el resumen de los suelos estudiados en la región, clasificados por Capacidad de Uso, por Aptitud de Riego, por Categoría de Drenaje y por Aptitud Frutal.

¹ Estudio Los Grandes Grupos de Suelos de la Provincia de Magallanes, 1954.
Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región. AC Ingenieros Consultores, Geofún Ltda., Hydroconsult. CNR, 1997.

CUADRO 2.4-1
CAPACIDAD DE USO
DE LOS SUELOS ESTUDIADOS EN LA XII REGIÓN

Capacidad de Uso	Superficie (Há)
I	0
II	0
III	708.982
IV	1.460.705
V	7.366
VI	252.209
VII	57.365
VIII	2.968
TOTAL	2.489.595

Las cifras indican que los suelos predominantes en la región corresponden a los de capacidades de uso IV y III, con participaciones de 59% y 29% del total de los suelos regionales que han sido estudiados, respectivamente.

CUADRO 2.4-2
APTITUD DE RIEGO
DE LOS SUELOS ESTUDIADOS EN LA XII REGIÓN

Aptitud de Riego	Superficie (Há)
1	531
2	19.721
3	814.643
4	1.334.792
5	6.437
6	313.471
TOTAL	2.489.595

En cuanto a aptitud de riego, los suelos con aptitud 4 y 3 son los mayoritarios, con superficies que representan el 54% y 33% del total estudiado.

CUADRO 2.4-3
CATEGORÍA DE DRENAJE
DE LOS SUELOS ESTUDIADOS EN LA XII REGIÓN

Categoría de Drenaje	Superficie (Há)
1	34.254
2	419.330
3	489.486
4	938.994
5	594.308
6	13.223
TOTAL	2.489.595

Las categorías de drenaje de los suelos estudiados en la región se distribuyen de manera más uniforme, de hecho, las categorías predominantes, 4 y 5, corresponden al 38% y 24%, respectivamente.

CUADRO 2.4-4
APTITUD FRUTAL
DE LOS SUELOS ESTUDIADOS EN LA XII REGIÓN

Aptitud Frutal	Superficie (Há)
A	0
B	531
C	14.113
D	442.896
E	2.032.055
TOTAL	2.489.595

En lo que a aptitud frutal se refiere, el 81% de los suelos estudiados se clasifica en aptitud frutal E y el 18% en aptitud frutal D, es decir, los suelos regionales estudiados, no presentan buena aptitud frutal.

Como conclusión, se puede establecer que los suelos con capacidades de uso I y II, es decir sin limitaciones para uso agrícola, no existen en la zona con información. Si se considera la clase III, se llega al 28%. Por otro lado los suelos de clase V a VIII representan un 13% de la zona estudiada.

Respecto de la aptitud de riego, un 1% de la superficie presenta buena adaptación para el riego (1 y 2), un 86% presenta mala adaptación (3 y 4) y un 12% de la superficie resulta no apta para el riego (6).

Por otro lado, de la superficie estudiada, un 61% presenta suelos adecuadamente drenados (4 y 5), 1% excesivamente drenados (6), 20% imperfectamente drenados (3). Los pobremente drenados (1 y 2) en la zona alcanzan a sólo un 18% de ésta.

Respecto de la aptitud frutal, un 1% de la superficie presenta buenas condiciones para el cultivo de frutales (A, B y C), mientras que el 99% tendría severas limitaciones o sería inadecuado para los frutales (D y E).

En síntesis en esta región los suelos aptos para riego sin restricciones son sólo el 1% de la superficie estudiada o con información. Con respecto al drenaje no habría problemas por cuanto la mayoría de la superficie no presentaría problemas de este tipo.

En términos más específicos se puede señalar que el área estudiada en el "Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región"; correspondió a 18 sectores seleccionados para realizar potenciales proyectos de riego y/o drenaje, dichos sectores totalizaron una superficie del orden de las 100.000 Há, y

poseen los tipos de suelos y limitaciones que se indican en el siguiente cuadro resumen.

**CUADRO 2.4-5
CLASIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ÁREA CONSIDERADA DEL
ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO Y DRENAJE DE MAGALLANES XII REGIÓN**

Tipo de Limitación	Capacidad de Uso (Há)							TOTAL
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
S	-	14934.8	18454.0	-	1561.3	1131.3	2042.4	38123.8
W	524.2	5565.5	10126.3	7745.8	1979.2	1893.1	-	27834.1
E	-	2751.4	24626.9	-	9024.7	1908.8	-	38311.8
TOTAL (Há)	524.2	23251.7	53207.2	7745.8	12565.2	4933.2	2042.4	104269.7
(%)	0.5	22.3	51.0	7.4	12.1	4.7	2.0	100.0

A partir de los antecedentes presentados en el cuadro, se puede señalar que en el área estudiada predominan los suelos con capacidad de uso IV y III, acumulando casi el 75% de la superficie total. En estos suelos, las limitaciones más importantes al desarrollo de actividades agrícolas están asociadas a problemas de perfil del suelo que afectan el arraigamiento (43,7%), luego se tienen limitaciones por erosión hídrica o eólica (35,8%) y en último término se sitúan las limitaciones por inundación o drenaje (20,5%).

Los suelos más abundantes son los de la serie Última Esperanza, presentes en sectores como Cerro Castillo, Cerro Guido, Río Tres Pasos, Río Tranquilo, Morro Chico, Laguna Blanca, Río Verde y Kampenaike. Ellos se caracterizan por ser suelos delgados, formados por sedimentos fluvio-glaciales depositados sobre materiales glaciolacustres que se presentan compactados y muy duros, pero no cementados. Son de textura arcillo limosa y las raíces sólo penetran por las fracturas. Este substrato está acompañado de gravas finas escasas a comunes. De textura superficial franco limosa o franco arenosa muy fina llegando a ser franca en sectores y de color negro. Son materiales sueltos, permeables, porosos, bien estructurados y con un elevado contenido de materia orgánica.

Son también importantes las superficies asociadas a suelos de las series Morro Chico y Santa Olga, presentes en sectores como Cerro Castillo, Cerro Guido, Morro Chico, Río Verde y Kampenaike, la primera de ellas y Bahía Felipe y Porvenir, la segunda serie. Estos suelos, de origen fluvio-glacial, son delgados y están en posición de terrazas altas y medias. Son de textura superficial franco arenosa fina y color pardo oscuro; de textura franco arenosa con gravas redondeadas y color pardo, tanto grisáceo como rojizo en profundidad, presentan gravas y gravillas que aumentan en profundidad. Son suelos bien drenados y presentan ligera a moderada erosión.

Las características de los suelos predominantes en la región, restringen, junto con las condiciones climáticas y la disponibilidad hídrica, que se analizará en

el siguiente punto, las opciones de rubros productivos que pudieran ser desarrollados. Las alternativas existentes y la descripción de la situación actual se presentan más adelante.

2.5 Recursos Hídricos

2.5.1 Aguas Superficiales

El estudio de la disponibilidad de aguas superficiales en el área estudiada consideró el análisis de la información tanto pluviométrica como fluviométrica disponible.

En la Figura 2.5.1-1, generada con el SIG-CNR, y cuadro adjunto se señalan las subcuencas de la región, los cauces principales y ubicación de las estaciones fluviométricas seleccionadas. En el cuadro se identifican los códigos mostrados en la figura mencionada.

a. Pluviometría

La caracterización del régimen de precipitaciones en las cuencas magallánicas tiene utilidad en el sentido de poder definir en qué medida estas precipitaciones pueden constituir una fuente importante de recursos para fines agrícolas. Para lograr tal caracterización, se ha contado con las estadísticas pluviométricas correspondientes a las estaciones existentes en la región, pertenecientes a la DGA y a la DMC.

La información que ha sido considerada en el análisis corresponde a las estadísticas procesadas, de las estaciones que se han considerado más representativas del área, tanto espacial como temporalmente. El procesamiento de la información ha incluido el relleno de las series, su homogeneización y posterior análisis de frecuencia.

Como resultado del análisis descrito se han obtenido las precipitaciones para las estaciones seleccionadas, correspondientes a diferentes probabilidades de excedencia, las que se presentan en los Cuadros 2.5-1, 2.5-2 y 2.5-3.

FIGURA 2.5.1-1 (CONTINUACIÓN)

CÓDIGO	CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	NOMBRE CUENCA
SUBCUENCA	CUENCA		
1170	117	Lago O'Higgins	Cuenca Río Pascua
1188	118	Isla Cabrales y Otras	Cuencas costeras Río Pascua - Límite Regional a Guayeco
1200	120	Costeras Canal Mesier Límite Región - P. Exmouth	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1201	120	Península Exmuoth	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1202	120	Costeras del Fiordo Eyre (exc. Península Exmouth)	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1203	120	Costeras del NE del Fiordo Falcon	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1204	120	Costeras entre Fiordo Falcon y Fiordo Penguin	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1205	120	Costeras entre Fiordo Penguin y Fiordo Europa	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1206	120	Península entre Fiordo Europa y Fiordo Guillard e	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1207	120	Península Wilcok	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1208	120	Costeras entre Fiordo Guillard y Seno Andrew	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1209	120	Vertiente del Atlántico (Límites Región)	Cuencas Costeras Límite Regional - Seno Andrew
1210	120	Vertiente del Atlántico (límites Frontera)	Islas Límite Regional - Canal Ancho y Estrecho de la Concepción
1211	121	Islas entre Canal Fallos y la Isla Wellington	Islas Límite Regional - Canal Ancho y Estrecho de la Concepción
1212	121	Isla Wellington e Isla entre esta y el Oriente	Islas Límite Regional - Canal Ancho y Estrecho de la Concepción
1213	121	Islas al Poniente del Canal Picton	Islas Límite Regional - Canal Ancho y Estrecho de la Concepción
1214	121	Islas Poniente E Trinidad, E Concepción y C Oeste	Islas Límite Regional - Canal Ancho y Estrecho de la Concepción
1215	121	Isla Duque de York	Islas Límite Regional - Canal Ancho y Estrecho de la Concepción
1220	122	Costeras entre Seno Andrew y Fiordo Calvo	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1221	122	Costeras entre Fiordo Calvo y Fiordo Peel	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1222	122	Península entre Fiordo Peel y Paso Stewart	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1223	122	Costeras e Islas entre Fiordo Peel y P. Sta Inés	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1224	122	Península Santa Inés e Islas Adyacentes	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1225	122	Cordillera Sarmiento	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1226	122	Península Roca e Isla Diego Portales	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1227	122	Costeras entre Península Roca y Río Serrano	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1228	122	Río Serrano	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1229	122	Costeras entre Río Serrano y Río Hollenberg	COSTERAS SENO ANDREW R HOLLEMBERG
1230	123	Islas entre fiordo Andrew y E de la Concepción	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1231	123	Islas entre C Inocente, E Sarmiento y E Guadalupe	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1232	123	Islas entre E Guadalupe, Paso Castro y E Nelson	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1233	123	Islas entre Paso Castro, E Sarmiento y E Smith	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1234	123	Islas entre Paso Castro, E Smith y Paso Uribe	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1235	123	Islas entre Paso Uribe, C Bertrán y Canal Nogueira	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1236	123	Islas al Poniente del Canal Nogueira	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1237	123	Canales entre C Bertrán, C Segnoret y C O'Higgins	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1238	123	Islas entre Canal O'Higgins, C Bambach y C Smith	Islas Estrecho de la Concepción - Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes
1240	124	Costeras del Golfo Almirante Montt y F Obstrucción	Cuencas Costeras e Islas Río Hollemberg y Laguna Blanca
1241	124	Península Muñoz Gamero (Al N Estrecho Excelcior)	Cuencas Costeras e Islas Río Hollemberg y Laguna Blanca
1242	124	Península Mugnoz Gamero (Al S Estrecho Excelcior)	Cuencas Costeras e Islas Río Hollemberg y Laguna Blanca
1243	124	Islas entre Canal Alte Martínez y E de Magallanes	Cuencas Costeras e Islas Río Hollemberg y Laguna Blanca
1244	124	Isla Riesco	Cuencas Costeras e Islas Río Hollemberg y Laguna Blanca

1245	124	Costeras Continentales del Seno Skyring	Cuencas Costeras e Islas Río Hollemberg y Laguna Blanca
1250	125	Laguna Blanca	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1251	125	Costeras entre L Blanca, P Brunswich y Sta Susana	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1252	125	Río Santa Susana	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1253	125	Costeras entre Río Sta Susana y Ch. Kimiri Aike	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1254	125	Costeras entre Ch. Kimiri Aike (incl.) y C Grande	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1255	125	Costeras entre Cañadón Grande y Punta Dungeness	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1256	125	Costeras Occidentales Península Brunswick	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1257	125	Costeras del E de Magallanes de la P Brunswick	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1258	125	Costeras e Islas Orientales de la P Brunswick	Cuencas Costeras Laguna Blanca - Estrecho de Magallanes
1260	126	Río Rubens	Vertiente del Atlántico
1261	126	Fronterizas entre Río Rubens y Río Penitente	Vertiente del Atlántico
1262	126	Río Penitente	Vertiente del Atlántico
1263	126	Fronterizas Entre Río Penitente y Río Gallegos Chi	Vertiente del Atlántico
1264	126	Río Gallegos Chico	Vertiente del Atlántico
1265	126	Fronterizas entre Río Gallegos Chico y Río Cigike	Vertiente del Atlántico
1266	126	Río Cigike y Río de Los Pozuelos	Vertiente del Atlántico
1267	126	Cañadón Seco	Vertiente del Atlántico
1268	126	Costeras Entre Cañadón Seco y Cañadón Grande	Vertiente del Atlántico
1270	127	Isla Desolación y adyacentes	Islas al Sur del Estrecho de Magallanes
1271	127	Isla Jacques	Islas al Sur del Estrecho de Magallanes
1272	127	Islas S del Seno Dyvenor y C Abra al O I Sta Inés	Islas al Sur del Estrecho de Magallanes
1273	127	Isla Santa Inés y Carlos III	Islas al Sur del Estrecho de Magallanes
1274	127	Islas al S I Sta Inés - O C Barbara y C Cockburn	Islas al Sur del Estrecho de Magallanes
1275	127	Islas Clarence y adyacentes	Islas al Sur del Estrecho de Magallanes
1276	127	Isla Capitán Aracena y adyacentes	Islas al Sur del Estrecho de Magallanes
1280	128	Costeras del E Magallanes, Cabo Esp. Santo y C. Mo	Tierra del Fuego
1281	128	Costeras Bahía Inútil (Cabo Monmouth y Cabo Nose)	Tierra del Fuego
1282	128	Costeras entre Cabo Nose y Río Azopardo (incl.)	Tierra del Fuego
1283	128	Costeras entre Río Azopardo y Seno Serrano, e Isla	Tierra del Fuego
1284	128	Península Entre Senos Serrano y Ventisqueros	Tierra del Fuego
1285	128	Costeras Canal Beagle (Seno Ventisquero-Frontera)	Tierra del Fuego
1286	128	Cuencas Atlánticas Hasta desde Cabo Esp. Santo has	Tierra del Fuego
1287	128	Afluentes Río Grande y Cuencas Cerradas	Tierra del Fuego
1288	128	Cuencas Compartidas al S Río Azopardo y Cuencas Ce	Tierra del Fuego
1289	128	Islas al SO de la Península Breeknock	Tierra del Fuego
1290	129	Islas Londonberry y adyacentes, al S de Canal Poma	Territorio Antártico
1291	129	Islas entre brazos del Canal Beagle, al NE de Bahía	Territorio Antártico
1292	129	Isla Hoste y adyacentes	Territorio Antártico
1294	129	Islas Nueva, Picton, Lennox, Evout y otras	Territorio Antártico
1295	129	Islas Wallaston, L'Hermite, Hornos y otras	Territorio Antártico
1299	129	Isla Navarino	Territorio Antártico

CODIGO	NOMBRE ESTACION FLUVIOMETRICA
117	Las Chinas en cerro Guido
118	Rubens en ruta N°9
119	Penitente en Morro Chico
120	Oro en Bahía San Felipe
121	Side en Cerro Sombrero
122	Grande en Isla Riesco
123	San Juan en Desembocadura
124	Grande en Tierra del Fuego
125	Las Chinas en Puente Carretero

CUADRO 2.5-1
Análisis de Frecuencia de Precipitaciones Anuales (mm)

ESTACIÓN	PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA				
	95%	85%	50%	20%	5%
CERRO GUIDO	165	181	218	259	307
TORRES DEL PAINE	384	475	639	780	921
CERRO CASTILLO	223	274	362	434	502
CASAS VIEJAS	126	148	187	218	248
PUERTO NATALES	256	310	431	567	744
PUNTA ARENAS-DGA	353	389	469	559	676
PUNTA ARENAS-DMC	264	299	369	439	517
VILLA TEHUELCHES	262	292	343	384	423
TENIENTE MERINO	134	167	225	274	321
CERRO SOMBRERO	202	224	272	323	385
BAHÍA SAN FELIPE	242	269	323	375	431
KAMPENAIKE	253	272	314	361	421
PORVENIR-DMC	212	233	273	310	350
MORRO CHICO	196	205	239	289	363
PUNTA DELGADA	119	154	215	264	311
PUNTA DUNGENES	142	169	231	300	390

CUADRO 2.5-2
Análisis de Frecuencia Precipitaciones de Invierno (mm)

ESTACIÓN	PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA				
	95%	85%	50%	20%	5%
CERRO GUIDO	44	75	129	172	213
TORRES DEL PAINE	179	218	314	432	597
CERRO CASTILLO	117	145	208	279	369
CASAS VIEJAS	46	66	102	130	150
PUERTO NATALES	140	167	227	290	367
PUNTA ARENAS-DGA	210	237	298	366	455
PUNTA ARENAS-DMC	126	146	191	242	309
VILLA TEHUELCHES	102	135	192	239	283
TENIENTE MERINO	42	68	126	192	277
CERRO SOMBRERO	94	105	134	174	235
BAHÍA SAN FELIPE	98	118	162	212	277
KAMPENAIKE	80	112	165	208	249
PORVENIR-DMC	94	107	133	160	189
MORRO CHICO	90	104	141	185	240
PUNTA DELGADA	19	54	113	162	208
PUNTA DUNGENES	60	86	129	164	198

CUADRO 2.5-3
Análisis de Frecuencia Precipitaciones de Verano (mm)

ESTACIÓN	PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA				
	95%	85%	50%	20%	5%
CERRO GUIDO	48	62	92	126	171
TORRES DEL PAINE	199	234	300	362	427
CERRO CASTILLO	60	9	143	185	226
CASAS VIEJAS	67	72	84	97	113
PUERTO NATALES	121	154	21	257	300
PUNTA ARENAS-DGA	131	154	204	257	319
PUNTA ARENAS-DMC	92	119	171	222	278
VILLA TEHUELCHES	98	113	146	183	231
TENIENTE MERINO	56	69	93	112	128
CERRO SOMBRERO	65	85	129	179	243
BAHÍA SAN FELIPE	114	122	149	186	236
KAMPENAIKE	98	114	150	188	232
PORVENIR-DMC	93	115	144	160	169
MORRO CHICO	47	77	112	127	134
PUNTA DELGADA	43	57	92	136	198
PUNTA DUNGENES	51	68	106	148	202

Se observa, en general, que las precipitaciones son bajas, sobretodo considerando que las condiciones de viento imperantes en la región hacen aumentar considerablemente las demandas evapotranspirativas. La magnitud de las precipitaciones, además de las características agroclimáticas de la región, en que se presentan varios meses secos, se traducen en déficit hídricos que requieren ser suplidos mediante riego.

b. Fluviometría

El análisis de la disponibilidad de aguas superficiales en los principales cauces de la región se ha basado en el análisis de frecuencia de las series de caudales medios mensuales en las estaciones fluviométricas que fueron seleccionadas para tal efecto.

En primer lugar se recopilaron las estadísticas de caudales medios mensuales extendidas, rellenadas y corregidas en estudios anteriores, para las estaciones seleccionadas de la XII Región, considerando como período de análisis desde 1950/51 hasta donde se tuviese registro, procediendo posteriormente a actualizarlas con los últimos datos recopilados en la Dirección General de Aguas.

Para efectos de calcular los caudales asociados a las diferentes probabilidades de excedencia, se sometió las series de caudales a análisis de frecuencias. Se escogió en cada estación, la distribución que resultó más

frecuente, que mayoritariamente fue la Log-Normal. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 2.5-4.

Finalmente, en el Cuadro 2.5-5, se presentan los principales antecedentes de las estaciones fluviométricas seleccionadas, incluidos los caudales de invierno, verano y anual, para probabilidades de excedencia del 50% y 85%.

CUADRO 2.5-4
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA XII REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

RIO LAS CHINAS EN CERRO GUIDO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	2,41	2,41	1,89	1,62	2,37	3,61	11,46	10,21	5,15	3,70	2,40	2,20	3,32	7,00	5,41
50%	4,00	3,78	3,08	3,48	4,07	5,95	16,46	16,76	8,76	5,75	4,44	3,75	4,46	9,81	7,21

RIO RUBENS EN RUTA N°9

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	5,48	6,41	5,81	6,00	6,39	10,39	13,48	7,14	5,12	3,74	2,93	3,27	7,89	7,32	8,03
50%	8,39	9,25	7,47	10,08	11,26	14,69	19,27	11,23	7,35	5,26	4,82	6,05	10,62	9,47	10,14

RIO PENITENTE EN MORRO CHICO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	3,36	4,42	6,52	7,28	8,56	12,67	18,20	6,90	3,83	2,91	2,95	3,47	10,29	7,69	9,92
50%	7,50	9,64	10,39	17,39	16,15	23,43	31,93	15,69	7,46	4,65	4,34	5,99	14,08	11,67	12,88

CUADRO 2.5-4
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA XII REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

RIO ORO EN BAHIA SAN FELIPE

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	1,44	1,91	2,39	3,40	2,71	3,37	2,42	1,75	1,42	1,20	1,16	1,27	2,92	1,62	2,36
50%	2,00	2,88	3,76	5,20	4,06	4,84	3,77	2,34	1,92	1,64	1,47	1,67	3,93	2,17	3,07

RIO SIDE EN CERRO SOMBRERO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	0,63	0,74	1,08	1,39	1,42	0,94	0,73	0,56	0,48	0,57	0,61	0,65	1,19	0,66	0,95
50%	0,85	1,10	1,59	2,11	2,22	1,69	1,18	0,79	0,66	0,73	0,79	0,86	1,66	0,85	1,27

RIO GRANDE EN ISLA RIESCO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	11,98	11,24	8,67	9,49	12,53	15,04	19,38	14,29	10,77	8,21	7,19	8,16	13,70	13,78	14,49
50%	15,98	15,54	13,74	17,98	20,86	19,39	26,08	19,39	14,73	11,22	11,03	13,02	18,09	16,51	17,47

CUADRO 2.5-4
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA XII REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

RIO SAN JUAN EN DESEMBOCADURA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	8,84	11,66	12,64	12,02	13,82	20,67	22,88	10,89	6,05	3,48	3,21	5,08	16,12	10,60	14,48
50%	14,59	17,69	15,79	18,45	19,95	26,68	32,74	15,87	9,46	6,40	6,29	8,71	19,66	13,97	17,02

RIO GRANDE EN TIERRA DEL FUEGO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	6,97	14,63	16,47	13,99	21,88	28,07	30,43	25,48	15,56	8,27	6,37	5,23	21,21	16,96	20,25
50%	15,46	26,20	23,63	25,15	34,93	38,62	48,07	34,55	23,08	13,57	10,79	11,03	27,33	23,51	25,42

RIO LAS CHINAS EN PUENTE CARRETERO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	4,85	5,22	3,22	5,01	4,83	8,01	23,73	23,79	10,49	6,78	4,50	4,33	6,62	13,86	10,54
50%	7,20	8,24	4,39	7,64	8,06	11,73	31,21	30,51	16,94	10,29	6,93	7,24	8,35	17,72	13,10

CUADRO 2.5-5
 CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LAS ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS

N°	ESTACIÓN	COORD. GEOG		ALTITUD (msnm)	Q MED ANUAL (m3/s)	Q MED MENS ENERO (m3/s)	Q INVIERNO (ABR-SEP)		Q VERANO (OCT-MAR)		Q ANUAL	
		LAT SUR	LONG OESTE				50%	85%	50%	85%	50%	85%
		(°)	(°)				(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
	XII REGIÓN											
1	Las Chinas en Cerro Guido	51,05	72,52	60	7,47	6,25	4,46	3,32	9,81	7,00	7,21	5,41
2	Rubens en ruta N°9	53,62	70,70	10	10,41	5,57	10,62	7,89	9,47	7,32	10,14	8,03
3	Penitente en Morro Chico	52,05	71,42	230	12,88	4,65	14,08	10,29	11,67	7,69	12,88	9,92
4	Oro en Bahía San Felipe	52,85	69,93	10	3,17	1,71	3,93	2,92	2,17	1,62	3,07	2,36
5	Side en Cerro Sombrero	52,73	69,25	10	1,31	0,75	1,66	1,19	0,85	0,66	1,27	0,95
6	Grande en Isla Riesco	53,00	71,87	-	17,75	11,69	18,09	13,70	16,51	13,78	17,47	14,49
7	San Juan en desembocadura	53,65	70,97	8	17,22	7,32	19,66	16,12	13,97	10,60	17,02	14,48
8	Grande en Tierra del Fuego	53,90	68,85	350	25,42	13,57	27,33	21,21	23,51	16,96	25,42	20,25
9	Las Chinas en Pte. Carretero	51,22	72,45	65	13,37	11,09	8,35	6,62	17,72	13,86	13,10	10,54

2.5.2 Aguas Subterráneas

En la Figura 2.5.2-1 y Cuadro 2.5.2-1 se presenta la ubicación espacial e identificación de los principales acuíferos presentes en la XII Región generada a partir de la información contenida en el SIG. Los detalles de las características de cada acuífero pueden ser consultadas en el SIG. No obstante lo señalado, a continuación se presentan algunos antecedentes sobre los acuíferos de la región.

En el área de interés para este diagnóstico, es decir, aquella que presenta algún interés para el desarrollo de actividades silvoagropecuarias en la XII Región, se pueden distinguir al menos 5 zonas bien definidas, ellas son:

- La Península de Brunswick
- La cuenca de Laguna Blanca
- La planicie norte de Tierra del Fuego
- La planicie esteparia en el lado norte del Estrecho y
- Las cuencas de los ríos ubicados al norte de Puerto Natales hasta el Lago Balmaceda.

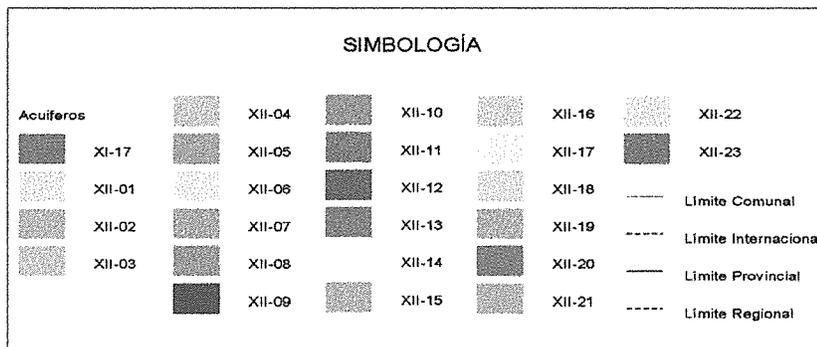
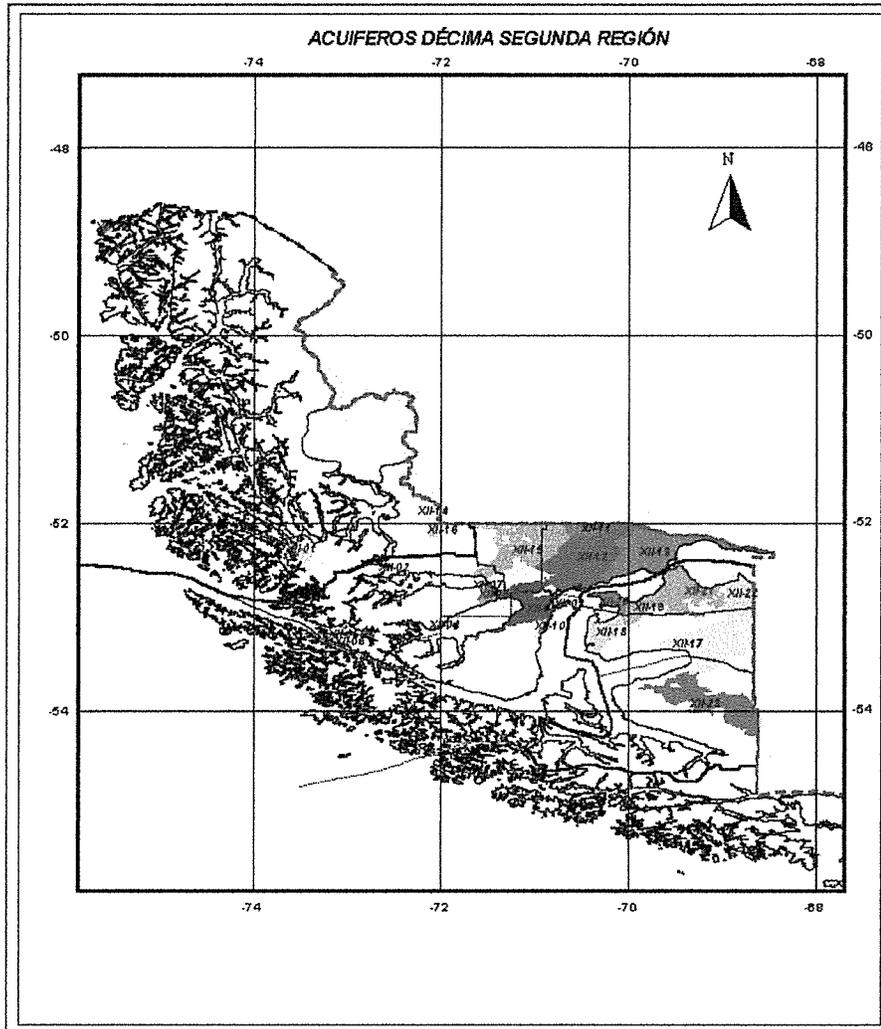
En la XII Región, los sistemas acuíferos no se concentran exclusivamente en los rellenos fluviales del Cuaternario, como ocurre en otras zonas del país, específicamente en la zona central. En la zona magallánica tienen gran importancia los depósitos geológicos del Terciario Superior, con una presencia predominante de napas confinadas, aún cuando los acuíferos en rocas permeables del Terciario tienden a presentar rendimientos más bajos que los asociados a rellenos del Cuaternario.

Entre los acuíferos importantes asociados a rellenos del Terciario se tiene el de la cuenca de Espora o del noreste de Tierra del Fuego y el de la cuenca de Laguna Blanca.

Por su parte, entre los sistemas acuíferos importantes de la región asociados a depósitos Cuaternarios se tiene 2 tipos. Unos, los de rellenos no consolidados, que por su naturaleza, en estrecha relación con los sistemas fluviales y glaciales preexistentes, tienen un carácter local y dependen directamente de las recargas estacionales, lo que no permite una extrapolación regional. Otros, corresponden a acuíferos con características de confinados, como en los casos de Laguna Blanca, Posesión, Cañadón Grande y la cuenca del Oazy Harbour.

El catastro de sondajes existentes en la región da cuenta de un total de 1478 sondajes registrados, de los cuales 1293 (87,5%) fueron construidos con fines de prospección petrolífera, y sólo 185 (12,5%) con fines de extracción de recursos hídricos.

FIGURA 2.5.2-1



CODIGO	NOMBRE DEL ACUIFERO
XI-17	Esmeralda
XII-01	Península Muñoz Gamero
XII-02	Fiordo Obstrucción Oriente
XII-03	Isla Isabel
XII-04	Punta Villiers
XII-05	Golfo Xaultegua
XII-06	Península de Córdova
XII-07	Seno Skyring
XII-08	Estero Valenzuela
XII-09	Seno Otway Oriente
XII-10	Punta Arenas
XII-11	Estancia La Portada
XII-12	Río de Los Pozuelos
XII-13	Punta Delgada
XII-14	Puerto Natales
XII-15	Laguna Blanca
XII-16	Morro Chico
XII-17	China Creek
XII-18	Porvenir
XII-19	Estancia Bahía San Felipe
XII-20	Península Juan Mazia
XII-21	Cerro Sombrero
XII-22	Cullén
XII-23	Río Grande XII

Es importante señalar, que adicionalmente a las captaciones subterráneas existe un gran número de captaciones subsuperficiales, como zanjas, vertientes y aguadas, que son características y de uso generalizado en casi toda la región, principalmente como bebida para el ganado.

Las aguas subterráneas pueden constituir una fuente importante de recursos para riego, pues a la luz de los antecedentes disponibles respecto al uso actual, se observa que los volúmenes utilizados son muy poco relevantes respecto a la capacidad de almacenamiento que tienen los embalses subterráneos. Sin embargo, el costo que representa la elevación mecánica y la baja rentabilidad de los rubros productivos que tradicionalmente tienen mejor adaptación a la zona atentan contra un uso más intensivo de las aguas subterráneas en riego.

Por otro lado, últimamente ha resurgido la iniciativa de utilizar energía eólica para accionar bombas que permitan la extracción de aguas subterráneas someras acumuladas en estratos superficiales por infiltración de lluvias en zonas bajas, lo que podría conducir a un aprovechamiento no despreciable de este recurso hídrico para el riego de empastadas principalmente.

En el Cuadro 2.5-6 se presenta la información relativa a los volúmenes de aguas subterráneas utilizados anualmente por tipo de usuario.

CUADRO 2.5-6
Uso Actual de Aguas Subterráneas

Uso	Nº de Pozos en Uso	Volumen Anual Extraído (m ³ *1000)	Q equivalente (l/s)	Participación Relativa (%)
A. Potable	41	320	10.1	49.4
Industrial	7	115	3.6	17.8
Ganadería	63	199	6.3	30.8
Riego	11	13	0.4	2.0
Estudio	13	0	0.0	0.0
TOTAL	135	647	20.4	100.0

Se puede afirmar, a partir de lo anterior, que los recursos hídricos subterráneos son subexplotados en la región, lo que se explicaría por las razones ya señaladas de alto costo de elevación y bajos retornos económicos generados de su uso.

Puede apreciarse entonces que el aumento de la explotación de la forma señalada podría significar un aumento notable en el aprovechamiento del recurso subterráneo.

2.6 Calidad de Aguas

Para evaluar íntegramente el potencial de los recursos hídricos para ser usados en riego, se requiere, además de determinar su disponibilidad física y legal, tener antecedentes que avalen su calidad físico-química y verificar que ésta cumpla con los requerimientos relativos a usos específicos.

Los antecedentes disponibles sobre el tema corresponden a información obtenida en campañas de muestreo de aguas superficiales del “Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región”, CNR – 1997 e información contenida en el estudio “Catastro y Evaluación de Recursos Hídricos Subterráneos, XII Región”, DGA – 1991.

De acuerdo a los análisis realizados en dichos estudios, los parámetros de calidad considerados fueron: pH, conductividad, cloruros, fierro y nitrato, y los resultados obtenidos permiten concluir lo siguiente.

2.6.1 Calidad de Aguas Superficiales

Se analizaron los antecedentes correspondientes a 37 puntos de muestreo, los cuales fueron localizados en sectores donde existe la posibilidad de construir obras de riego, y se determinó que en general, todos los valores de los parámetros estudiados, cumplen con los requerimientos de la Norma NCh 1333/2, para la utilización de las aguas en riego.

Específicamente, las muestras analizadas presentan muy bajos niveles de salinidad, por lo que respecto de este parámetro, no habría restricciones para ningún tipo de cultivo. Igualmente, los nitratos presentan concentraciones aceptables, salvo un sector del río Grande, en que habría un grado de restricción leve a moderado con respecto a efectos diversos, específicamente en el sector del chorrillo Kimire Aike. Por último, se observaron valores bajos del RAS ajustado, asociados a valores, también bajos, de conductancia específica, lo que representa restricciones severas en el 40% de las muestras analizadas y restricciones leves a moderadas, en el 60% restante, con respecto al efecto del sodio en la infiltración del agua en el suelo.

2.6.2 Calidad de Aguas Subterráneas

Se analizaron los antecedentes correspondientes a 42 pozos de aguas subterráneas que pertenecen a la red de control de la DGA, determinándose que la calidad físico-química observada en casi la totalidad de los puntos de control permite la utilización de esas aguas sin restricciones para ningún tipo de cultivos. Sólo se excluyen de esta regla general 2 sectores.

Uno de ellos corresponde a la Estancia Catalina – Río Calafate, en Tierra del Fuego, en que se observaron valores de pH un poco elevados y altas concentraciones de fierro. El segundo sector es Punta Delgada, ubicado al norte de Primera Angostura del Estrecho de Magallanes, donde se ha determinado la existencia de restricciones leves a moderadas por presencia de nitratos y restricciones severas debido al alto contenido de cloruros.

3. Riego y Drenaje

3.1 Sectores de Riego

En la Región de Magallanes existen diversos sectores actualmente regados, o que de acuerdo a los antecedentes formales disponibles debieran disponer de riego, como por ejemplo los Huertos Familiares en el sector de Puerto Natales o las áreas específicas beneficiadas con los concursos especiales de la Ley N°18.450 que se han realizado en la región.

De acuerdo a información del VI Censo Nacional Agropecuario, INE – 1997, en la Región de Magallanes el número total de explotaciones agropecuarias representa una superficie de 3.846.000 Há. De ese total de explotaciones se encuestó sólo un número equivalente a poco más del 10%, determinándose que de ellas, sólo el 4% presenta riego.

La información presentada por INE en el VI Censo Nacional Agropecuario indica que sólo hay riego gravitacional en la XII Región, lo que se contradice con antecedentes relativos a la existencia de riegos tecnificados, específicamente por aspersión, en algunas praderas mejoradas de la región.

Independientemente de lo señalado, se observa que la superficie regada es escasa, lo que refleja un déficit en el sentido de implementación de proyectos que permitan aumentar dicha superficie y con ello la productividad del sector agrícola de la región.

Respecto a los Huertos Familiares de Puerto Natales, proyecto en que la obra de riego beneficia a más de 250 parcelas, con una superficie total de 1.400 Há, y en que se podrían poner en riego aproximadamente 270 Há con 180 l/s, el costo de la obra, desde el punto de vista económico, no justifica la inversión.

Actualmente, un 50% de los agricultores se habría comprometido a realizar los pagos correspondientes. Por otro lado, sólo el 15% de los agricultores hacen uso del agua y apenas un tercio de ellos presenta producciones interesantes. Finalmente, el número de agricultores consolidados, es decir, insertos en el mercado y con estabilidad económica y posibilidades de sostener tal condición es menos del 5% del total.

Esto refleja que los problemas que afectan a los pequeños agricultores de la región, entre los que se cuentan: el fuerte endeudamiento, las limitadas alternativas productivas, debido a las condiciones de clima, la competencia con productos de otras zonas, como Río Gallegos – Argentina, la alta concentración estacional de la producción de la zona, para un mercado local reducido y la falta de coordinación entre las instituciones que prestan asistencia técnica, afectan negativamente las posibilidades de que participen en forma activa en la implementación de proyectos de puesta en riego y desarrollo productivo.

3.2 Eficiencias de Riego por Cuenca

En la región, la superficie de riego es del orden de las 1.800 Há, de las cuales se riegan gravitacionalmente el 100%.

En función de dichos antecedentes, y asignando los siguientes valores de eficiencia de riego por sistema, gravitacional: 35%, Macrorriego tecnificado: 70% y Microrriego: 85%, es posible estimar las eficiencias de riego por cuencas o por sectores. Así se tiene:

Sector Cuencas Provincia de Última Esperanza	35%
Sector Cuencas Provincia de Magallanes	35%
Sector Cuencas Provincia de Tierra del Fuego	35%

3.3 Sectores de Drenaje

Durante el período en que se ha estado elaborando este diagnóstico preliminar, sólo se han encontrado antecedentes de áreas con problemas de drenaje en la XII Región, en los sectores que a continuación se indica.

Área ubicada al norponiente de Punta Arenas, aproximadamente a 45 Km de la ciudad, en el sector denominado Mina Rica, correspondiente a la antigua estancia del mismo nombre. Allí existe un sector de vegas ubicadas al oriente del estero Mina Rica y el estero Los Patos, donde en una extensa zona, en ciertas épocas del año, las aguas inundan el terreno e impiden el crecimiento de las empastadas naturales.

También hay vegas en un sector de la provincia de Última Esperanza, comuna de Natales, entre la Laguna Diana y el Lago Balmaceda, al norte del río Tranquilo.

Existen vegas también en la parte norte de la comuna de San Gregorio, donde se forman 2 largos cañadones de praderas húmedas y vegas por donde corren el río Chico o Ciaike y el río Los Pocillos.

Finalmente, suelos planos en los alrededores de la desembocadura del río Oscar en Tierra del Fuego, proclives a la acumulación de aguas, poseen un sistema de canales que funcionan como evacuadores de los excesos de agua, la cual eventualmente es aprovechada en riego.

3.4 Infraestructura de Riego

En términos generales, se puede afirmar que el riego en Magallanes es aún muy incipiente; no obstante, existen algunas experiencias, tanto a nivel experimental como de campo, por parte de algunos agricultores y el INIA, las que están referidas a praderas de riego y a algunos cultivos específicos.

En el caso de praderas, de acuerdo a los antecedentes disponibles, existe infraestructura que permite el desarrollo de alfalfa en condiciones de riego por aspersión, pero en superficies relativamente pequeñas, no superiores a 15 Há, con el fin de proveer alimentación suplementaria al ganado.

También se tiene conocimiento de sistemas de riego por tendido, aplicado a praderas mejoradas a través de fertilización, esta práctica puede considerarse un poco más extendida pues constituye un manejo normal de verano en suelos bajos, principalmente de vegas.

En cuanto a captaciones subterráneas, la cantidad de pozos destinados a suministrar agua para riego es reducida, sólo 9 pozos de acuerdo a las bases de datos del SIG. Estos pozos son muy poco relevantes en términos de capacidad instalada de producción, de hecho se tiene antecedentes de sólo 2 de ellos, y su caudal total no alcanza los 5 l/s.

3.5 Proyectos de Riego y Drenaje

La CNR ha identificado en la región, una superficie potencial de 300.000 Há susceptibles de ser beneficiadas con proyectos de riego o drenaje, de las cuales se seleccionó y estudió un total aproximado de 120.000 Há en el "Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región".

Los criterios de selección que fueron utilizados incluyen parámetros tales como:

- Existencia de recursos hídricos y de suelos, factibles de ser utilizados en un programa de riego y drenaje.

- Número de beneficiarios.
- Impacto social, productivo y ambiental de los proyectos.
- Cercanía de las fuentes de agua.
- Considerar la disposición de los ganaderos respecto al riego.
- Seleccionar grandes extensiones y no sectores pequeños y aislados.
- Menores distancias a centros de consumo.
- Disponibilidad cercana de infraestructura.
- Priorizar zonas con posibilidades reales de desarrollo en el corto y mediano plazo.
- Actividad agropecuaria actual compatible con los posibles desarrollos agrícolas.

A partir de estos criterios y de los resultados de los estudios básicos, se definieron los siguientes proyectos.

- Embalse en Río Baguales
- Embalse en Río Las Chinas
- Elevación y Canal Las Chinas
- Regadío Río Tres pasos
- Riego de Vegas entre Lago Diana y Lago Balmaceda
- Embalse en Río Penitente
- Trasvase desde Río Penitente hasta Laguna Blanca
- Manejo de Vegas en Río Ciaike
- Canal Río Pérez
- Regadío en Río Verde
- Embalse en Chorrillo Josefina
- Embalse en Chorrillo Nevada
- Manejo de Vegas en Mina Rica – Los Patos
- Regadío Agua Fresca
- Embalse Porvenir y Trasvase Río Santa María

Estos son los proyectos existentes a la fecha, los que en su totalidad consideran riego, y sólo en uno de los casos drenaje propiamente tal.

4. Diagnóstico de Situación Actual

4.1 Consideraciones Generales

A continuación se presentan algunas de las principales características de la actividad agropecuaria en la Región de Magallanes.

Si bien las diferentes empresas agropecuarias existentes en la región presentan características en su operación, que varían en función de su tamaño y localización, existen algunas que son comunes a todas ellas. Entre éstas se puede indicar las siguientes:

- Gran parte 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 internada. 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 éstos tienen una superficie aproximada de 600 Há y el caso de los Huertos Familiares de Puerto Natales.
- 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 realizan 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 ½ 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.

El apoyo que reciben los ganaderos para el desarrollo de su actividad depende en gran medida del estrato de tamaño a que pertenecen. Es así como los pequeños ganaderos, que comprenden un 25% del total, reciben apoyo de INDAP y los de mayor tamaño, superiores a 4.000 Há cuentan con los servicios del Banco del Estado y de bancos particulares para su financiamiento. Entre los dos estratos indicados existe un numeroso grupo de ganaderos que no cuenta ni con el apoyo de INDAP ni con el de entidades bancarias establecidas. En la actualidad se está considerando la posibilidad que INDAP pueda ayudar también a este segmento de ganaderos.

El apoyo que presta INDAP al pequeño ganadero se refiere principalmente a colaboración en los siguientes planos: financiero, tecnológico, organizacional, riego y agronegocios.

Un aspecto de gran importancia lo constituye el Programa Chile Austral, con ayuda de la Comunidad Económica Europea. Este programa tiende a incentivar la realización de proyectos de inversión en la Región. La importancia de este Programa radica en que desde hace años no se hacen inversiones importantes a nivel predial general en la Región y que dicho programa incentiva a trabajar con el sector agropecuario bajo la lógica de proyecto, integrando las diferentes acciones requeridas en los planos técnico y financiero. El problema de la falta de inversiones prediales en la región sin duda se debe a diferentes factores, socio-culturales, económicos y de otra índole y al hecho que no se ha podido apreciar en general una relación directa entre las acciones a emprender y los resultados que se pueden obtener con ellas. En este sentido, es muy importante poder contar con experiencias validadas en la zona que inviten al agricultor-ganadero a emprender determinadas acciones con algún grado de seguridad de poder obtener determinados resultados.

Respecto a este último aspecto, merece especial mención, como programa demostrativo, lo que se ha estado realizando en el riego de Huertos de Puerto Natales con el apoyo de diferentes instituciones, tales como la Dirección de Obras Hidráulicas, CNR, INIA, INDAP y otras, que trabajan apoyando la iniciativa de los propios agricultores.

Existe en la Región una infraestructura predial, orientada a la producción ganadera y la infraestructura extrapredial que hace posible desarrollar las correspondientes actividades productivas y de servicio.

En cuanto a infraestructura predial cabe mencionar la existencia de galpones de esquila, baños para ganado e instalaciones de agua de bebida principalmente. La infraestructura extrapredial la constituyen los diferentes servicios de las comunidades y especialmente los mataderos frigoríficos que faenan la producción de la Región.

4.2 Uso Actual del Suelo

El uso actual del suelo se caracteriza por un absoluto predominio de las superficies destinadas a praderas, tal como se observa en los cuadros de estructura de uso del suelo que se presentan en Anexo, y que indican que la superficie de praderas es mayor al 99% del total destinado a producción agropecuaria en la región.

El resto, se reparte entre algunos cultivos como papas, tomates de invernadero, pepino de ensalada, zanahoria y lechuga en cultivo estacional desde octubre a marzo. De menor importancia aún son algunos cultivos como zarzaparrilla, ruibarbo, frutilla, calafate y algunas brasicas.

4.3 Mercados, Comercialización y Precios

4.3.1. Introducción

En el presente acápite se presentan antecedentes que permiten conocer, de una manera general, las características más relevantes de los mercados, la comercialización y los precios de los productos agropecuarios de mayor importancia en la Región XII.

Para esta caracterización se consideró a la papa entre los cultivos anuales y la carne de bovino, y la carne y lana de ovino entre los productos pecuarios.

A continuación se presentan y analizan los antecedentes elaborados para cada uno de los productos mencionados:

4.3.2. Papa

La producción de papas de la Región y del país en general, está orientada al consumo interno. En general este producto presenta buenas perspectivas en el ámbito nacional, las que deben asociarse a una alta demanda, que correspondería a una mayor utilización en los restaurantes de comida rápida y a la elaboración de productos agroindustriales como papas fritas, congeladas y prefritas. El principal mercado lo constituyen las ciudades de Valparaíso-Viña del Mar y Santiago.

La producción de la XII región asciende a unas 1.470 toneladas originadas por una superficie cultivada de 215 hectáreas según el Censo Nacional Agropecuario 1996-97, producción destinada básicamente al mercado regional.

La comercialización de la papa en el país se realiza principalmente por medio de intermediarios que compran directamente en los predios para transportar el producto a los grandes centros urbanos, especialmente al Mercado Mayorista de Lo Valledor en Santiago. Los productores medianos y grandes comercializan ellos mismos en ese mercado o directamente por medio de entregas a consumidores importantes (supermercados) o bodegas distribuidoras y también hacia algunas agroindustrias (puré y chips). La producción de papas de la Región tiene como objetivo abastecer en parte el consumo local, ya que éste se ha abastecido históricamente de papa procedente de la X Región.

En el Cuadro N°4.3-1, ubicado en el ANEXO 4, se presenta la serie anual y mensual de precios reales, correspondientes al período 1975 en adelante, a nivel de mercado mayorista de Santiago, sin IVA, en moneda nacional de Marzo del año 2002. La variabilidad de precios entre los diferentes años depende de múltiples factores, tales como la producción real del año, los precios del año anterior, el factor climático, etc. La variabilidad de precios durante el año depende esencialmente de la disponibilidad de producto de buena calidad durante los diferentes meses del año.

Con el objeto de poder conocer rangos de precios históricos, se ha calculado un precio promedio para papa temprana (Octubre) y otro promedio para papa de guarda (Marzo). El precio promedio de Octubre desde 1997-2001 es de \$116.751/ tonelada y el de Marzo, del quinquenio 1998-2002 asciende a \$ 75.127 / tonelada. Ambos precios son de mercado mayorista de Santiago, sin IVA, en moneda de Marzo del año 2002. Para poder tener una referencia del precio a nivel de productor, al precio promedio de Marzo, que sería el mes de comercialización regional, se le ha descontado, \$ 2.000/qqm por concepto de fletes desde Santiago a Punta Arenas y 10 % como costo de venta, respectivamente. De esta forma se ha estimado un valor de \$ 4.762 para Marzo, sin IVA, en moneda nacional de Marzo 2002.

El comercio exterior de papas y sus derivados se ha activado considerablemente en los últimos años. El principal rubro de importación corresponde a las papas prefritas congeladas, ya que el producto fresco no puede importarse por razones sanitarias. La importación de papas preparadas o conservadas congeladas y sin congelar aumentó significativamente desde 1995. Este incremento se explica, en parte, por los elevados precios del producto fresco nacional. Nuestros principales proveedores son Canadá y Estados Unidos.

En cuanto a las exportaciones, la agroindustrialización de este rubro presenta una interesante potencialidad de exportación al MERCOSUR, específicamente como copos de papas (puré de papas) y semilla de papas.

4.3.3 Carne de bovino

Durante las últimas décadas, las existencias de ganado bovino se situaron entre 3 millones 300 mil y 3 millones 400 mil cabezas, sufriendo las oscilaciones propias derivadas de los ciclos ganaderos, situación que se modificó a partir de 1990, año desde el cual se inició un definido aumento. En efecto, éstas pasaron a 4 millones 098 mil unidades en 1997, última cifra oficial disponible (VI Censo Nacional Agropecuario), siendo este incremento bastante paulatino a través del tiempo. Asimismo, resulta interesante destacar que la mayor parte del crecimiento ha tenido lugar en la zona sur y austral, regiones donde se ha acentuado la importancia del rubro pecuario, en especial considerando la declinación experimentada por los cultivos tradicionales.

En la XII Región, de acuerdo al Censo Nacional Agropecuario 1996-97, la existencia de bovinos asciende a 137.674 cabezas, de las cuales el 45% son vacas, un 13,7% vaquillas, un 6,5% novillos y un 30,8% son terneros y terneras.

Por otra parte, es necesario destacar la expansión que ha exhibido el consumo per capita de carne bovina, de un 36% entre 1989 y 1996. Sin embargo, se debe tener presente que en ese mismo período, las carnes blancas experimentaron un crecimiento más espectacular.

En el nivel regional, el beneficio de animales ha disminuido desde 23.328 cabezas en 1990 a 17.141 cabezas en el año 2000, es decir un 26,5%, de acuerdo a información de ODEPA. En el año 2000 este beneficio representó 3.449 toneladas de carne en vara, de las cuales el 69% corresponde a vacas y novillos, y cuyo destino es en su mayoría el mercado regional.

En el país la comercialización del ganado bovino en pie se realiza fundamentalmente a través de las Ferias Ganaderas y de corredores de ganado. En el caso concreto de la XII Región, ésta es productora principalmente de ganado para engorda en las zonas central y sur de Chile y de ganado para mataderos de la zona. En ambos casos se efectúan transacciones principalmente por medio de corredores de ganado, o en forma directa, dado que no hay ferias de ganado en la Región.

En cuanto a los precios de la carne de vacuno nacional se constata que en el caso del novillo en pie, éstos han sufrido importantes fluctuaciones, las que en cierta medida coincidirían con las fases de retención y liberación del ciclo ganadero. De esta manera, se debe destacar que los precios han disminuido, a pesar del fortalecimiento de la demanda, como consecuencia de la mayor disponibilidad del producto nacional e importado y de otras carnes alternativas.

En el Cuadro N° 4.3-2 del ANEXO 4, se presenta la serie histórica de precios de bovinos en pie, base Santiago. Para la época normal de comercialización en la XII Región, es decir marzo y abril, estos antecedentes

arrojan un promedio real para la década 1990/1999 de \$ 581 por kilo, y para el quinquenio 1995/2000 de \$ 480/Kg, ambos sin IVA, base Santiago, lo cual demuestra una tendencia decreciente de los precios. Considerando el precio promedio del quinquenio indicado, un costo de flete Santiago a XII Región de \$ 80/kilo y un costo de venta a nivel de Feria regional de un 8%, se puede estimar el precio a productor del bovino en pie a un valor del orden de los \$ 362 por kilo, sin IVA, en moneda de Marzo del 2002.

Las internaciones de carne bovina han experimentado un fuerte crecimiento, evolución que significó un cambio en la composición de la oferta, por cuanto en 1987 el producto importado representó un 0,7% del total, en tanto, que en 1999 se habría elevado al 31,27% de la oferta total de carne. Esta expansión de las importaciones ha tenido como origen la mayor demanda interna y la consiguiente alza de los precios domésticos, lo que ha dejado espacio para el ingreso de carnes argentinas, uruguayas y paraguayas, y en niveles bastante más bajos, de algunos embarques provenientes de Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda.

Al analizar las cotizaciones medias del producto extranjero se constata que, junto con el aumento del volumen, se ha verificado un incremento de los precios, fenómeno asociado también a un aumento de la calidad de los cortes ingresados.

Es importante considerar que la incorporación de Chile al MERCOSUR es negativa para este sector, ya que se incrementarán las importaciones provenientes de ese grupo de países, haciendo caer los precios nacionales. De acuerdo al resultado de la negociación de Chile con el MERCOSUR, la carne de bovino (deshuesada, fresca, refrigerada o congelada) quedó dentro de la lista de excepción. Ello significa que la desgravación arancelaria se producirá en forma lineal y automática entre el 10° y 15° año. Sin embargo, esta situación corresponde a las importaciones que exceden los cupos preferenciales. Los cupos preferenciales y arancel por país son los siguientes: Argentina - 3.000 ton (7,7%); Brasil - 2.000 ton (7,7%); Paraguay - 7.000 ton (2,8%) y Uruguay - 3.000 ton (5,5%).

Lo anterior junto al cabal cumplimiento de la Ley 19.162, referida a la tipificación de la carne, entrega ciertas perspectivas de desarrollo de este sector en un horizonte de 10 a 12 años, puesto que se producirá un fuerte diferencial de precios entre las distintas categorías que permitirá un producto de buena calidad (novillos, toritos y vaquillas) y desincentivará la engorda intensiva de animales viejos.

Además, existiría un claro estímulo para la introducción de nuevas tecnologías de producción, que implicarán tanto menores costos como mayores ganancias de peso y una mayor tasa de extracción, aspectos todos que se traducirán en una mayor rentabilidad para los ganaderos eficientes.

Cabe indicar, por último, que se está explorando el mercado asiático y de Estados Unidos y tanto Japón como China han reconocido oficialmente a nuestro país dentro de una categoría sanitaria que nos permitiría acceder a sus mercados. Para afrontar el futuro con éxito, es preciso reorientar las estrategias de desarrollo de la ganadería nacional. Se requerirá de reglas claras para invertir y generar un cambio en el enfoque del sistema actual que vaya hacia una integración entre productores, industria procesadora-empacadora y el sector oficial así como adoptar sistemas productivos de alta competitividad, es decir, de bajos costos.

4.3.4 Carne y Lana de Ovino

Durante la última década, las existencias de ganado ovino disminuyeron en un 23%. Asimismo, cabe consignar que la XII región tiene una existencia de 1.923.694 cabezas de ovinos de acuerdo al Censo 1996-97, equivalentes al 52 % del total nacional.

En el mercado nacional la oferta de carne ovina está determinada por la producción doméstica (beneficio) y las exportaciones, ya que no hay importaciones. El beneficio expresado en carne en vara disminuyó desde 14.880 toneladas en 1990 a 12.753 toneladas en 1999. Por su parte, las exportaciones han sido variables pero entre 1996 y 1999 aumentaron drásticamente, disminuyendo la oferta interna. En la región, el beneficio en vara ha fluctuado entre 6.000 y 10.500 toneladas en la última década. Por otro lado, el mercado de la lana se orienta fundamentalmente el mercado externo.

La comercialización del ovino en pie, en el país, se realiza fundamentalmente a través de las Ferias Ganaderas existentes. Sin embargo en esta región, dadas las características de las explotaciones y de la industria faenadora, el principal canal de comercialización opera a través de los grandes mataderos y frigoríficos existentes en la región, los cuales actúan como poderes de compra, orientando la venta de la carne hacia la exportación.

En el Cuadro N° 4.3-3 del ANEXO 4, se presenta la serie histórica de precios de cordero en pie, base Santiago. Para la época normal de comercialización en la XII Región, es decir marzo y abril, estos antecedentes arrojan un promedio real para la década 1990/1999 de \$ 604 por kilo, y para el quinquenio 1997/2001 de \$ 545/Kg, ambos sin IVA, base Santiago, en moneda de Marzo del año 2002.

En la región, dado el sistema de comercialización, el precio a productor del cordero está dado por el precio de compra de los mataderos locales que operan sobre la base de un precio en vara. Para la temporada 2000 – 2001 el cordero de menos de 12 kilos tuvo un precio de US\$ 1,2 a 1,4/ kilo vara. Asimismo, para el cordero mayor de 12 kilos el precio en vara fue de US\$

1,35/kilo. Finalmente, el borrego de 17 a 18 kilos obtuvo un precio en vara de US\$ 1,2/kilo.

Respecto al precio de la lana, los precios históricos posibles de consignar son los siguientes:

Precio de la Lana – XII Región		
Año	US\$ / Kilo base limpia	US\$ / Kilo base sucia
1991	2,69	1,75
1992	2,86	1,86
1993	2,03	1,32
1994	2,69	1,75
1995	3,40	2,21

Nota: Precio lana base sucia = Precio la base limpia x 0,65

Fuente: Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región, CNR, 1997

Con respecto a las dos últimas temporadas, se observa un incremento en los precios. El precio ascendió desde US\$ 1,0 / Kilo base limpia, es decir, US\$ 0,65 / kilo base sucia en la temporada 1999 – 2000 a un precio de US\$ 1,65 / Kilo base limpia, es decir, US\$ 1,07 / kilo base sucia en la temporada 2000 – 2001.

El comercio exterior de ovinos se centra básicamente en exportaciones, ya que no se registran importaciones. Las exportaciones se realizan tanto en pie como carne en vara. Las primeras son de escasa magnitud y han disminuido significativamente desde 1994. Por su parte, las exportaciones de carne en vara han fluctuado entre las 2.000 y 4.600 toneladas en los últimos años.

En cuanto a las exportaciones de lana cardada y peinada, éstas se han aumentado desde 1994 desde 2.330 a 2.917 toneladas en 1999.

4.3.5 Comercio Exterior Regional Silvoagropecuario

Las exportaciones regionales se presentan en el Cuadro 2.6-1, el cual demuestra que han disminuido drásticamente entre 1995 y 2000. El principal responsable de esta disminución es el subsector primario, ya que las exportaciones del subsector industrial se han mantenido constantes. De las exportaciones de año 2000 el valor las exportaciones primarias representan solo el 21,5% correspondiendo prácticamente en su totalidad al subsector pecuario. Las exportaciones del sector industrial representan el 78,5% restante, siendo el subsector pecuario el principal con miles de US\$ FOB 15.195.

Los principales productos de exportación el año 2000 fueron la carne ovina con un valor de miles de US\$ FOB 6.967 (33,5%), la lana peinada de ovino

con un valor de miles de US\$ FOB 5.971 (28,7%) y la lana sucia esquilada de ovino con un valor de miles de US\$ 1.970 (9,5%).

**CUADRO 2.6-1: DUODECIMA REGION (XII)
EXPORTACIONES PRIMARIAS E INDUSTRIALES POR SUBSECTOR *
MILES US\$ FOB**

Clase/Subsector	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Var % 00/99
EXPORTACIONES	40.839	32.701	33.602	23.432	23.155	20.780	-10,
PRIMARIAS	24.210	17.691	15.131	6.943	6.398	4.485	-29,
AGRICOLAS	59	33	88	178	145	129	-11,
PECUARIAS	11.667	6.387	11.047	6.765	6.251	4.356	-30,
FORESTALES	12.483	11.271	3.995		2	0	-79,
INDUSTRIALES	16.629	15.010	18.471	16.489	16.756	16.295	-2,
AGRICOLAS	110	105	120	203	338	379	12,
PECUARIAS	14.807	13.893	17.620	15.418	15.993	15.195	-5,
FORESTALES	1.711	1.012	731	868	425	721	69,
TOTAL PAIS SIN ESPECIFICAR	443.680	441.551	425.565	407.164	372.454	403.124	8,
TOTAL PAIS	4.473.288	4.169.892	4.270.252	4.332.807	4.720.594	4.986.253	5,

FUENTE : Elaborado por ODEPA, con información del Servicio Nacional de Aduanas y el Banco Central de Chile.

* Cifras provisorias

NOTA 1: Existe un número importante de registros de exportación que no son clasificados por región, especialmente de exportaciones de fruta fresca, por lo que los valores publicados en éste informe pueden subestimar el nivel real de exportaciones regionales.

NOTA 2: A partir de enero 2000 el Banco Central modificó su metodología para incorporar las variaciones de valor de las exportaciones, de manera que las cifras se ajustarán mensualmente de acuerdo con los Informes de Variación de Valor (IVV).

4.4 Cartera de Proyectos de Riego y Drenaje, Duodécima Región

4.4.1 Introducción

Para elaborar la cartera de proyectos que se presenta, se ha considerado principalmente la información proporcionada por todos los estudios revisados en el marco del presente trabajo, antecedentes analizados en el diagnóstico regional elaborado, información proporcionada por la Comisión Regional de Riego (reunión concertada en el presente estudio por el equipo consultor), por la dirección regional de la DOH, información proveniente del proceso presupuestario público para el año 2002 (Fichas EBI correspondientes) y de la experiencia y conocimiento adquirido por el equipo consultor.

En el caso de proyectos propuestos a través de las fichas EBI, aunque no hayan recibido aprobación de MIDEPLAN (debido a aspectos de forma y no de

contenido) se incluyen por considerarse que corresponden a una necesidad de la región, canalizada en las instituciones públicas correspondientes.

Para la selección de la cartera de proyectos se han considerado obras medianas y mayores. En general, salvo escasas excepciones, no se han considerado obras o proyectos que caen dentro de la Ley 18.450, de pequeños aprovechamientos de agua superficial, mejoramientos de infraestructura específica, aprovechamiento de aguas subterráneas y otros que por sus presupuestos bajos (<12.000 UF para proyectos individuales y <24.000 UF para proyectos colectivos) caen también dentro de dicha ley.

Los proyectos seleccionados para esta región son los siguientes:

- Transferencia de Tecnología de Riego y Validación PROMM. Puerto Natales, XII Región.
- Manejo y Control Sistema Regadío Huertos Familiares.
- Transferencia Tecnológica de Riego y Validación Sistema Productivo Magallanes.
- Embalse Porvenir, Diseño
- Proyecto de Riego Río Verde, Factibilidad.
- Embalse Río Baguales, Prefactibilidad.

Además existe un grupo de Proyectos que fueron identificados en el Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, DGA, 1997, que complementan el listado precedente, pero que no han sido evaluados para determinar su viabilidad. Dichos proyectos, que en este informe sólo serán mencionados son los siguientes.

- Embalse en el Río Las Chinas, Prefactibilidad.
- Elevación y Canal Las Chinas, Prefactibilidad.
- Regadío Río Tres Pasos, Prefactibilidad.
- Riego de Vegas entre Lago Diana y Lago Balmaceda, Prefactibilidad.
- Embalse en el Río Penitente, Prefactibilidad.
- Trasvase desde el Río Penitente hasta Laguna Blanca, Prefactibilidad.
- Manejo de Vegas en el Río Ciaike, Prefactibilidad.
- Canal Río Pérez, Prefactibilidad.
- Embalse en el Chorrillo Josefina, Prefactibilidad.
- Embalse en el Chorrillo Nevada, Prefactibilidad.
- Manejo de Vegas en Mina Rica – Los Patos, Prefactibilidad.
- Regadío Agua Fresca, Prefactibilidad.
- Regadío Río Side, Prefactibilidad.
- Regadío Ríos Oro y Rogers, Prefactibilidad.

4.4.2 Transferencia de Tecnología de Riego y Validación PROMM. Puerto Natales, XII Región

Este proyecto solicitó financiamiento para el año 2001, sin embargo fue sometido a análisis técnico recién a principios del 2001 y fue recomendado favorablemente.

El proyecto pretende, entre otras cosas, entregar asesoría productiva y económica a los agricultores, así como evaluar los sistemas de riego intrapredial y someterlos a un seguimiento para optimizar su funcionamiento.

4.4.3 Manejo y Control Sistema Regadío Huertos Familiares

Este proyecto solicitó financiamiento para el año 2002, sin embargo quedó pendiente por falta de asignación.

El objetivo del proyecto es la operación y mantenimiento de las obras, la transferencia de normas de seguridad así como la conservación de la obra. Todo esto con el fin de completar el proceso de explotación provisional del sistema de regadío de los huertos familiares de Puerto Natales, en conjunto con la asociación de regantes, además de buscar la optimización de la operación y manejo de las obras.

4.4.4 Transferencia Tecnológica de Riego y Validación Sistema Productivo Magallanes

Este proyecto solicitó financiamiento para el año 2001, sin embargo quedó pendiente por reformulación.

El objetivo del proyecto es ejecutar y consolidar un proceso de validación y transferencia de tecnologías de riego que promueva sistemas productivos rentables, basado en el mejoramiento de la capacitación directa al productor, uso y programación del sistema de riego, con el fin de mejorar significativamente, tanto la eficiencia del uso del recurso agua en riego, así como la situación productiva y económica de los agricultores y ganaderos.

4.4.5 Embalse Porvenir

Este proyecto tiene contemplado solicitar financiamiento para el diseño de las obras a partir del año 2003.

El proyecto de riego beneficiará a 10 propietarios, permitiendo regar una superficie bruta total de 870 Há de suelos clase IV de capacidad de uso.

La superficie total del sector es de 15.000 Há, con una superficie potencialmente regable de 11.000 Há

En la condición actual, el sector se maneja casi totalmente bajo condiciones de secano, donde más del 80% de la superficie se destina a pradera natural. Existen sólo 3 Há de riego de praderas artificiales

4.4.6 Proyecto de Riego Río Verde

Este proyecto tiene contemplado solicitar financiamiento para el estudio de factibilidad de las obras a partir del año 2004.

El proyecto de riego beneficiará a 3 propietarios, permitiendo regar una superficie de 2.800 Há de suelos clases III y IV de capacidad de uso.

La superficie total del sector es de 13.000 Há, con una superficie potencialmente regable de 9.800 Há

En la condición actual, el sector se maneja casi totalmente bajo condiciones de secano, donde casi el 60% de la superficie se destina a pradera natural. Existen menos de 2 Há de riego de praderas artificiales

4.4.7 Embalse Río Baguales

Este proyecto tiene contemplado solicitar financiamiento para el estudio de prefactibilidad de las obras a partir del año 2004.

El río Baguales es un cauce que recorre aproximadamente 50 Km desde su nacimiento hasta desembocar en el río de Las Chinas, en el sector de Cerro Guido. El río se presenta encajonado en sus partes superior y media, en una longitud de aproximadamente 15 Km. Su característica de río cordillerano le proporciona una continuidad permanente del recurso, dado su régimen nival. Debido a las especiales características topográficas del sector, se detectó en este río una posible zona de embalse.

El proyecto beneficiaría a 15 propiedades, con una superficie potencialmente regable de 5.600 Há de suelos clases III, IV y V de capacidad de uso.

La situación actual del sector es exclusivamente de secano, donde las praderas naturales corresponden al 65% de la superficie total, el resto se reparte entre matorrales, bosques y praderas artificiales de secano.

4.4.8 Resumen de la Cartera de Proyectos

En el presente capítulo se entrega un resumen de la cartera de proyectos propuestos en el punto anterior. Se presentan en un cuadro con una síntesis de la información más importante para cada proyecto.

- Nombre
- Ubicación
- Descripción breve
- Superficie de riego asociada
- Indicadores económicos
- Situación actual del proyecto

En el Cuadro 4.4-1 se entrega la síntesis de los proyectos para la presente región.

Cuadro 4.4-1
Síntesis de Proyectos XII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO [HÁS]	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			COSTO	VAN	TIR	Fuente	
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE RIEGO Y VALIDACIÓN PROM. HUERTOS PUERTO NATALES. XII REGIÓN	XII	Natales	Pto. Natales	No Aplica	Entregar asesoría productiva y económica a los agricultores Evaluar los sistemas de riego y realizarles un seguimiento con el fin de optimizar su funcionamiento.		\$339.000.000.	Sin Información	Sin Información	ODEPA, 2001	ODEPA solicitó fondos para financiar el estudio en el año 2001. La solicitud fue recomendada favorablemente luego del análisis técnico.
MANEJO Y CONTROL SISTEMA DE REGADIO HUERTOS FAMILIARES	XII	Natales	Natales	No Aplica	Operación y mantenimiento de las obras. Transferencia de normas de seguridad. Conservación de la obra.		\$112.000.000.	Sin Información	Sin Información	DOH, 2001	La DOH solicitó fondos para financiar el estudio en el año 2002. La solicitud quedó pendiente por falta de asignación.
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE RIEGO Y VALIDACIÓN DE SISTEMA PRODUCTIVO MAGALLANES	XII	Varias	Varios	No Aplica	Ejecutar y consolidar un proceso de transferencia de tecnologías de riego que promueva sistemas productivos rentables.		\$517.000.000	Sin Información	Sin Información	CNR, 2001	La CNR solicitó fondos para financiar el estudio en el año 2001. La solicitud quedó pendiente por reformulación.
EMBALSE PORVENIR	XII	Porvenir	Porvenir		Realizar el diseño de las obras de embalse y riego, lo cual permitiría regar del orden de 870 Há.	870	\$1.050.000.000	Sin Información	Sin Información	DOH, 2001	La DOH planea solicitar fondos para financiar el diseño de las obras a partir del año 2003.
PROYECTO DE RIEGO RÍO VERDE	XII	Río Verde	Río Verde		Estudio de factibilidad de las obras de riego.	2.800	\$20.000.000	Sin Información	Sin Información	DOH, 2001	La DOH planea solicitar fondos para financiar el estudio de factibilidad de las obras a partir del año 2004.
EMBALSE RIO BAGUALES	XII	Torres de Paine	Varios	Río Baguales	Estudio de prefactibilidad de las obras de embalse.	5.600 * *: Potencial	\$30.000.000	Sin Información	Sin Información	DOH, 2001	La DOH planea solicitar fondos para financiar el estudio de prefactibilidad de las obras a partir del año 2004.

4.5 Conclusiones del Diagnóstico

4.5.1 Superficies de Riego en la Región

a. Superficie Actual de Riego en la Región

A continuación se presentan las superficies de riego a nivel regional, determinadas a partir, tanto de antecedentes del VI Censo Nacional Agropecuario, que corresponde a la superficie de riego del año 96-97, así como de los catastros de usuarios de la DGA y otras fuentes de información, incorporados al SIG-CNR.

De acuerdo a antecedentes entregados por ODEPA, que han sido procesados a partir del VI Censo Nacional Agropecuario, las superficies de Riego en la XII Región durante el año 96-97 fueron las señaladas en el cuadro siguiente.

CUADRO 4.5.1-1
SUPERFICIE REGADA EN LA XII REGIÓN (Há)
Fuente: ODEPA, A PARTIR DEL VI CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 96-97

Provincia	Sistema de Riego			Total (Há)
	Gravitacional	Mecánico Mayor	Micro riego	
Ult. Esperanza	110	0	0	110
Magallanes	293	0	0	293
T. del Fuego	1.389	0	0	1.389
Total (Há)	1.792	0	0	1.792

Por otro lado, de acuerdo a la información de la DGA, contenida en los catastros de usuarios, se tiene lo siguiente. De un total de 6 canales organizados a través de algún tipo de comunidad de usuarios, se cuenta con información sólo de 4, lo que representa el 66.7% del total. Dicha información es la que se resume en el cuadro siguiente.

CUADRO 4.5.2-2
SUPERFICIE REGADA EN LA XII REGIÓN (Há)
FUENTE: CATASTROS DE USUARIOS DGA

Provincia	Superficie (Há)
Ult. Esperanza	1.486
Magallanes	394
T. del Fuego	0
Total (Há)	1.880

A nivel de cuencas, se tiene lo siguiente.

CUADRO 4.5.2-3
SUPERFICIE REGADA EN LA XII REGIÓN (Há)
Fuente: SIG-CNR – Infraestructura de Riego

Cuenca	Superficie (Há)
Costeras Seno Andrews, Río Hollemborg	791
Costeras e Islas Río Hollemborg y Laguna Blanca	695
Costeras Laguna Blanca – Estrecho de Magallanes	6
Vertiente del Atlántico	388
Total (Há)	1.880

b. Superficies Actualmente Regadas con Seguridad 85%

En primer término es importante señalar que las superficies indicadas en este acápite han sido determinadas a partir de la información recopilada e incorporada al SIG-CNR, y por lo tanto, son cifras susceptibles de ser ajustadas en la medida que las bases de datos correspondientes sean complementadas y actualizadas en el tiempo.

En el contexto del VI Censo Nacional Agropecuario, la forma en que se planteó la pregunta respecto de la superficie regada, no fue la más adecuada pues dado que el año 96/97 fue el último de un período de 4 años secos, en vez de averiguar la superficie promedio de riego del último tiempo, se preguntó por la superficie regada sólo en ese año, lo que representa una cifra menor a la superficie total de riego promedio de los últimos años, especialmente en la zona centro sur del país, donde el efecto de la sequía fue muy marcado. No obstante lo anterior, se estima que la información del VI Censo Nacional Agropecuario, en algunos casos, es bastante aproximada a la superficie de riego asociada a seguridad 85%. En otros casos, específicamente donde se registran cifras menores a las registradas en los antecedentes de los Catastros de Usuarios de la DGA, se ha considerado más válida esta última fuente. En cualquiera de los casos, se indica en el texto cuál ha sido la superficie adoptada.

En función de los antecedentes disponibles respecto de las superficies de uso agrícola en la región, de la infraestructura de riego y de la disponibilidad de recursos para riego, se ha estimado la superficie actualmente regada con seguridad 85% en 1.880 Há, que corresponde a la información de los Catastros de Usuarios de la DGA y que es equivalente a la determinada por cuencas a través del uso del SIG-CNR.

c. Superficies Potencialmente Regables con Seguridad 85%

Las superficies potencialmente regables con seguridad 85%, en caso de materializarse los proyectos existentes para la región, serían del orden de las

9.000 Há adicionales a las actuales, por lo que la superficie total potencialmente regable con seguridad 85% en la región es del orden de las 10.800 Há.

4.5.2 Conclusiones

Las condiciones en que se desarrolla la actividad agrícola en la región son bastante adversas, tanto por las condiciones de clima extremo, como por el aislamiento general que limita el acceso a insumos, tecnologías y las condiciones de comercialización de los productos que genera el sector.

Además, las condiciones de producción en territorio argentino, como por ejemplo en Río Gallegos, son más favorables por suelo y por clima, lo que le otorga a dicha zona ventajas comparativas que le han permitido ofrecer sus productos agrícolas en la región, con buenos resultados.

Se requiere por lo tanto, aumentar los esfuerzos para generar condiciones de producción que permitan a la agricultura regional tener opciones de competir en mejor forma con la agricultura externa. Esto será posible en la medida que se implementen no sólo las obras de infraestructura, sino que también se implementen los proyectos productivos que motivaron dichas obras y finalmente, que las instituciones correspondientes entreguen el apoyo necesario para que los agricultores finalicen el ciclo con una adecuada comercialización de sus productos.

Dentro del diagnóstico preliminar de la situación actual del sector agrícola se ha mencionado la existencia de los Huertos Familiares de Puerto Natales, proyecto en que el estado financió, a través de la DOH, CNR e INDAP. Sin embargo, el proyecto no ha funcionado de acuerdo a lo esperado, principalmente debido a que existen problemas en el proceso de comercialización de los productos.

De acuerdo a los antecedentes disponibles se puede afirmar que las hortalizas producidas en la zona de Puerto Natales debieran alcanzar holgadamente para el abastecimiento de la región. Sin embargo, debido al mal manejo de la comercialización se han generado condiciones para el ingreso de productos argentinos, principalmente desde Río Gallegos y otras localidades cercanas, los cuales son bien recibidos por los consumidores, dado que presentan mejor calidad que sus equivalentes chilenos, lo que se explica en el hecho de que dichos productos son desarrollados bajo condiciones más favorables tanto de suelo como de clima.

Como ya se ha señalado, las condiciones más favorables de suelo y clima del territorio argentino respecto al chileno, corresponden a ventajas comparativas que se traducen en una mayor productividad del sector agrícola de dicho país, por lo que resulta de vital importancia para la actividad agrícola de la Región de Magallanes, contar con instrumentos técnicos, financieros y administrativos que

permitan mejorar las condiciones en que se desarrolla la actividad con el fin de reducir las diferencias señaladas y hacer más competitiva la actividad.

En este sentido se puede señalar la existencia de un proyecto propuesto por INIA y del Proyecto Región, que ya existe y está siendo actualizado. El proyecto del INIA cubre las áreas de Tierra del Fuego, Puerto Natales y Punta Arenas, y tiene por objetivo realizar un seguimiento y diagnóstico del riego en distintos sectores de la región.

Además, está la posibilidad de asignar concursos especiales de la Ley de Fomento a la región, con el fin de dar mayor auge al riego. En concreto se puede señalar que ha habido alrededor de 5 de estos concursos. Sin embargo, los objetivos planteados no se han alcanzado.

Respecto a lo anterior, se puede señalar que se da la situación de que aún cuando los proyectos son técnicamente correctos, el agricultor riega menos de lo proyectado o cultiva otros rubros, lo que afecta los resultados del proyecto, generando diferencias que reducen los rendimientos esperados.

Los Consultores que participan en la preparación de los proyectos para ser presentados a los concursos de la Ley de Fomento en la región, en general se preocupan bastante de la ingeniería y no le asignan la importancia que corresponde a los aspectos agroeconómicos asociados al proyecto, que resultan fundamentales para que éstos sean exitosos.

La situación legal de las aguas también es un aspecto relevante; de hecho, ha habido problemas debido a que la DOH tiene derechos constituidos en los ríos Penitente, Las Chinas, Grande, San Juan y Rubens, que no va a utilizar dado que los proyectos que se estudiaron, una vez que los derechos ya habían sido solicitados, resultaron con rentabilidades negativas.

Lo anterior ha traído como consecuencia que otros proyectos no puedan ser implementados, salvo en los casos que contemplen la utilización de derechos eventuales, discontinuos o casos muy particulares, debido a que no habría recursos disponibles desde el punto de vista legal.

5. Lineamientos para una Estrategia de Desarrollo del Sector

Como primeras recomendaciones para fijar las bases sobre las cuales se debieran plantear los lineamientos para una estrategia de desarrollo del riego y drenaje en la XII Región, se puede plantear lo siguiente.

En función de esta visión general y preliminar de la situación agrícola en la región, se estima conveniente proponer que dentro de la estrategia de desarrollo regional del sector agrícola se considere la ejecución de un acabado análisis de la problemática de los proyectos que se bonifican con la Ley de Fomento.

Además, como parte de lo señalado, se debieran plantear recomendaciones para que los proyectos que son finalmente bonificados tengan una mayor probabilidad de éxito. Entre ellas se podría mencionar a modo de ejemplo, exigir, en las Bases de los concursos que se incluya tanto un proyecto productivo, así como una evaluación económica que avale su ejecución.

ANEXOS
XII REGIÓN

ANEXO 1

ANTECEDENTES FLUVIOMÉTRICOS

ANEXO 1 - DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE XII REGIÓN
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA XII REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ESTACION 117
RIO LAS CHINAS EN CERRO GUIDO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	1,788	1,845	1,421	1,037	1,726	2,691	9,261	7,637	3,772	2,855	1,676	1,608	2,792	5,738	4,574
90%	2,136	2,161	1,686	1,355	2,086	3,206	10,516	9,085	4,543	3,332	2,078	1,939	3,095	6,459	5,057
85%	2,408	2,405	1,892	1,623	2,370	3,609	11,457	10,214	5,151	3,698	2,403	2,200	3,319	6,996	5,411
50%	3,997	3,776	3,081	3,478	4,087	5,948	16,463	16,760	8,760	5,745	4,442	3,752	4,457	9,805	7,205
20%	6,032	5,446	4,578	6,460	6,306	8,925	22,097	25,056	13,482	8,216	7,314	5,789	5,662	12,896	9,090

ESTACION 118
RIO RUBENS EN RUTA N°9

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	4,269	5,171	5,016	4,428	4,580	8,483	10,932	5,476	4,137	3,063	2,183	2,275	6,629	6,293	7,003
90%	4,956	5,880	5,476	5,310	5,586	9,577	12,389	6,418	4,698	3,452	2,601	2,823	7,356	6,886	7,600
85%	5,480	6,412	5,811	6,002	6,388	10,394	13,481	7,143	5,118	3,742	2,927	3,266	7,891	7,318	8,032
50%	8,387	9,252	7,465	10,075	11,261	14,692	19,266	11,233	7,354	5,264	4,822	6,046	10,618	9,465	10,144
20%	11,848	12,460	9,150	15,343	17,843	19,459	25,746	16,223	9,870	6,945	7,234	9,970	13,512	11,664	12,261

ESTACION 119
RIO PENITENTE EN MORRO CHICO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	0,922	1,354	4,250	1,344	4,109	6,361	10,136	1,734	1,708	1,885	2,127	1,993	8,060	5,345	8,177
90%	2,375	3,184	5,606	4,887	6,769	10,130	14,949	4,816	2,978	2,494	2,615	2,875	9,390	6,743	9,215
85%	3,355	4,418	6,520	7,277	8,564	12,673	18,196	6,895	3,834	2,906	2,945	3,470	10,287	7,686	9,916
50%	7,499	9,640	10,389	17,385	16,154	23,427	31,928	15,688	7,456	4,645	4,339	5,987	14,082	11,674	12,878
20%	10,864	13,880	13,530	25,592	22,316	32,158	43,077	22,827	10,397	6,057	5,471	8,030	17,163	14,912	15,283

ESTACION 120
RIO ORO EN BAHIA SAN FELIPE

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	1,185	1,499	1,825	2,645	2,140	2,727	1,863	1,477	1,188	1,003	1,004	1,080	2,456	1,363	2,024
90%	1,330	1,732	2,141	3,071	2,465	3,096	2,177	1,635	1,321	1,118	1,092	1,189	2,725	1,510	2,220
85%	1,438	1,908	2,385	3,396	2,712	3,372	2,417	1,751	1,418	1,202	1,155	1,268	2,923	1,618	2,363
50%	2,002	2,879	3,762	5,196	4,060	4,839	3,768	2,342	1,917	1,637	1,466	1,667	3,932	2,168	3,074
20%	2,618	4,020	5,446	7,339	5,635	6,489	5,402	2,965	2,449	2,103	1,780	2,082	5,002	2,748	3,807

ESTACION 121
RIO SIDE EN CERRO SOMBRERO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	0,530	0,583	0,856	1,082	1,098	0,667	0,556	0,457	0,396	0,495	0,517	0,553	0,983	0,565	0,806
90%	0,588	0,671	0,981	1,254	1,282	0,819	0,656	0,515	0,444	0,539	0,568	0,609	1,104	0,619	0,891
85%	0,630	0,738	1,075	1,385	1,424	0,940	0,734	0,559	0,479	0,571	0,605	0,650	1,194	0,658	0,953
50%	0,848	1,102	1,587	2,109	2,220	1,687	1,178	0,789	0,664	0,730	0,791	0,855	1,663	0,853	1,266
20%	1,078	1,527	2,176	2,966	3,183	2,713	1,731	1,043	0,865	0,890	0,983	1,068	2,176	1,053	1,595

ESTACION 122
RIO GRANDE EN ISLA RIESCO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	10,112	9,291	6,613	6,520	9,289	12,950	16,281	11,942	8,965	6,829	5,587	6,205	11,629	12,390	12,988
90%	11,188	10,409	7,772	8,157	11,106	14,158	18,067	13,290	10,004	7,621	6,492	7,308	12,821	13,202	13,866
85%	11,977	11,238	8,667	9,489	12,529	15,036	19,381	14,286	10,772	8,207	7,185	8,161	13,695	13,779	14,492
50%	15,981	15,540	13,737	17,984	20,858	19,393	26,083	19,387	14,726	11,223	11,030	13,015	18,094	16,512	17,465
20%	20,198	20,219	19,968	30,225	31,552	23,844	33,197	24,841	18,983	14,471	15,623	19,013	22,687	19,125	20,322

ANEXO 1 - DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE XII REGIÓN
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA XII REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ESTACION 123
RIO SAN JUAN EN DESEMBOCADURA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	6,590	9,125	11,092	9,344	11,143	17,791	18,544	8,734	4,650	2,429	2,162	3,705	14,351	9,017	13,171
90%	7,854	10,562	11,992	10,859	12,673	19,457	21,025	9,966	5,440	3,008	2,737	4,475	15,384	9,933	13,938
85%	8,841	11,657	12,640	12,017	13,822	20,667	22,883	10,894	6,047	3,475	3,209	5,082	16,123	10,602	14,481
50%	14,587	17,691	15,789	18,446	19,952	26,679	32,739	15,872	9,461	6,395	6,291	8,710	19,661	13,971	17,020
20%	21,904	24,824	18,915	26,123	26,879	32,824	43,789	21,546	13,607	10,495	10,867	13,488	23,098	17,480	19,405

ESTACION 124
RIO GRANDE EN TIERRA DEL FUEGO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	1,982	7,839	12,262	7,429	14,221	21,883	20,081	20,148	11,146	5,163	3,775	1,823	17,617	13,117	17,211
90%	4,958	11,893	14,773	11,344	18,794	25,580	26,262	23,330	13,782	7,019	5,324	3,857	19,762	15,413	19,025
85%	6,966	14,628	16,468	13,985	21,879	28,074	30,432	25,476	15,560	8,271	6,369	5,229	21,210	16,963	20,248
50%	15,457	26,196	23,631	25,153	34,926	38,620	48,067	34,553	23,080	13,566	10,790	11,032	27,331	23,514	25,422
20%	22,351	35,588	29,448	34,221	45,519	47,183	62,385	41,923	29,185	17,866	14,378	15,744	32,300	28,834	29,624

ESTACION 125
RIO LAS CHINAS EN PUENTE CARRETERO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	3,849	3,990	2,688	3,909	3,573	6,408	20,200	20,556	7,918	5,308	3,498	3,198	5,772	11,993	9,279
90%	4,420	4,683	2,995	4,533	4,276	7,323	22,238	22,429	9,366	6,144	4,068	3,830	6,262	13,073	10,013
85%	4,853	5,217	3,222	5,008	4,828	8,014	23,728	23,788	10,491	6,780	4,504	4,326	6,615	13,855	10,540
50%	7,201	8,238	4,388	7,639	8,060	11,730	31,213	30,507	16,944	10,288	6,929	7,237	8,345	17,716	13,096
20%	9,921	11,937	5,638	10,761	12,220	15,982	38,996	37,335	25,008	14,433	9,829	10,991	10,076	21,629	15,620

ANEXO 2

DIAGNÓSTICO DE LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA RIEGO

INDICE

1	DIAGNÓSTICO SOBRE LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA RIEGO.....	A2-1
1.1	MARCO LEGAL VIGENTE	A2-1
1.1.1	REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN SOBRE LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES	A2-3
1.2	ANTECEDENTES SOBRE AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN LA XII REGIÓN.	A2-5
1.2.1	<i>Empresa de Servicios Sanitarios ESMAG. S.A.</i>	A2-5
1.2.1.1	Puerto Natales.....	A2-5
1.2.1.2	Punta Arenas.....	A2-6
1.2.1.3	Porvenir.....	A2-6
1.3	DIPONIBILIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS.....	A2-8
1.4	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	A2-10

1 DIAGNÓSTICO SOBRE LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA RIEGO

1.1 MARCO LEGAL VIGENTE

A continuación, se entrega un análisis de los aspectos legales relativos a las obligaciones de las empresas sanitarias de tratar las aguas residuales generadas dentro de su territorio operacional, así como del uso que les puede dar luego del. Además, se establecen los requerimientos para la disposición final de las aguas residuales en términos de su calidad físico-química y bacteriológica y lugar de disposición.

En primer término, cabe hacer presente que la Ley N° 18.777, en su artículo 3º, autoriza al estado para desarrollar actividades empresariales en materia de agua potable y alcantarillado y dispone la constitución de las empresas de servicios sanitarios: Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias S.A. y Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso S.A., empresas del tipo Sociedad Anónima, en que el estado tiene participación por medio de CORFO. El objetivo de las empresas sanitarias constituidas, según el Artículo 2º de dicha Ley, será “distribuir y producir agua potable; recolectar, tratar y evacuar las aguas servidas y realizar las demás prestaciones relacionadas con dichas actividades, en la forma y condiciones que establezca esta Ley y las demás normas que les sean aplicables”. De igual forma, la Ley N° 18.885, en su artículo 2º, dispone la constitución y establece el objetivo de las siguientes sociedades anónimas: Empresa de Servicios Sanitarios de Tarapacá S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Antofagasta S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Atacama S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Coquimbo S.A., Empresa de Servicios Sanitarios del Libertador S.A., Empresa de Servicios Sanitarios del Maule S.A., Empresa de Servicios Sanitarios del Bío Bío S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de la Araucanía S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Los Lagos S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Aysén S.A. y Empresa de Servicios Sanitarios de Magallanes S.A.

De esta forma, corresponde a las empresas sanitarias, por disposición legal, la concesión del tratamiento de aguas servidas generadas dentro de su territorio operacional, de lo cual emana su obligación de cumplir con dicho tratamiento.

En la parte final del artículo 3º del D.F.L. N° 382, de 1989, del Ministerio de Obras Públicas, que contiene la Ley General de Servicios Sanitarios, se establece que: “Se entiende por disposición de aguas servidas a la evacuación de éstas en cuerpos receptores, en las condiciones técnicas y sanitarias establecidas en las normas respectivas, o en sistemas de tratamiento”.

Por el hecho de constituir el tratamiento de las aguas residuales uno de los aspectos de la concesión sanitaria, se faculta a las empresas sanitarias a cobrar a los usuarios del servicio por dicho concepto. El estudio tarifario presentado por una empresa sanitaria a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) deberá abordar dicho aspecto para ser incorporado a las tarifas aprobadas por dicha entidad. Por tal razón, en el punto 2.6 del Decreto N° 64, de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, entidad que actualmente aprueba las fórmulas tarifarias para obtener los precios unitarios y cargos fijos aplicables al suministro de agua potable y al servicio de alcantarillado, se establece la normativa que regula el incremento de la variable CV8, cargo variable por tratamiento de aguas servidas recolectadas en el territorio operacional. En cuanto a la disposición de las aguas servidas, debe destacarse que el artículo 61 del D.F.L. N° 382, de 1982, del Ministerio de Obras Públicas, que norma esta situación, establece para los efectos de lo dispuesto en el Título V del Código de Aguas, que trata de los derrames y drenajes de aguas, lo siguiente: "entiéndese que los prestadores de los servicios sanitarios abandonan las aguas servidas cuando éstas se evacuan en las redes o instalaciones de otro prestador o se confunden con las aguas de un cauce natural o artificial, salvo que exista derecho para conducir dichas aguas por tales cauces, redes o instalaciones". Por tanto, mientras no se produzca una entrega efectiva de las aguas servidas en un cauce natural o artificial, red o instalación de otro prestador, dichos recursos siguen siendo de propiedad de la sanitaria y no existe obligación legal alguna de abandonar dichas aguas, tratadas o no, en un determinado punto físico, pudiendo así, decidir libremente sobre la oportunidad, condiciones y lugar de la descarga.

Si bien en la actualidad, ocurre que las aguas servidas en algunos casos son evacuadas hacia cauces naturales incrementando su caudal, esto no otorga derecho alguno a terceros que pudieran beneficiarse con la existencia de estos recursos, aún cuando esta situación se mantuviera durante largo tiempo, aplicándose al respecto las normas de los artículos 54 y 55 del Código de Aguas.

Si una empresa sanitaria decide ofrecer las aguas tratadas a terceros, para su empleo en regadío o en otros usos distintos del consumo humano, podrá fijar un precio de venta o entrar en negociaciones con interesados que sean titulares de derechos de aprovechamiento, para permutar estos derechos por determinados volúmenes de aguas tratadas. Esto resulta de suma conveniencia para los usuarios, considerando que la producción de aguas depuradas constituye un caudal permanente y constante.

En el caso que una empresa sanitaria cobre por concepto de comercialización de aguas tratadas, descontará directamente de la tarifa a los usuarios el total, una parte o fracción importante del ingreso percibido por la venta de aguas servidas. De hecho, en su estudio tarifario presentado a la SISS se deberán incorporar como ingresos los capitales percibidos por la comercialización de las

aguas tratadas, lo que se reflejará en una disminución de las tarifas a los usuarios. Es debido a esto, que la alternativa más interesante para una empresa sanitaria consistiría en el intercambio de volúmenes de agua tratada por derechos de agua constituidos, de modo de generar nuevas fuentes producción de agua potable, dentro de un marco de creciente aumento de su demanda versus un limitado acceso a nuevas fuentes y sus derechos.

1.1.1 REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN SOBRE LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

Actualmente la SISS exige a las empresas sanitarias que la disposición final de las aguas residuales cumpla con los requisitos establecidos en la Norma Chilena Oficial 1333 Of 78 sobre Requisitos de Calidad del Agua Para Diferentes Usos, la cual señala "El vaciamiento de residuos a masas o cursos de agua deberá ajustarse a los requerimientos de calidad especificados para cada uso, teniendo en cuenta la capacidad de autopurificación y dilución del cuerpo receptor, de acuerdo a estudios que efectúe la autoridad competente, en cada caso particular."

En esta Norma, además, se establecen los límites aceptados para parámetros químicos y bacteriológicos de las aguas usadas para riego. A este respecto, es importante establecer que, para la aprobación de los Planes de Desarrollo, la SISS exige que las empresas sanitarias incorporen en ellos un análisis de las descargas que generan y su incidencia en la masa de agua o curso receptor, y, en caso que se requiera el tratamiento de las aguas residuales, éste debe quedar claramente especificado en el Plan de Desarrollo, así como su año de implementación.

Debido a la escasa capacidad de dilución de los cauces receptores de las aguas residuales, en la gran mayoría de los casos las empresas sanitarias requerirán la implementación de sistemas de tratamiento si aún no operan con ellos. Actualmente, la SISS solicita que las obras pertinentes se incorporen en los programas de inversión antes del año 2005, y que los Planes de Desarrollo tengan un horizonte de previsión de 15 a 20 años y sean actualizados cada 5 años.

En cuanto a la obligatoriedad de las empresas sanitarias de cumplir lo estipulado en su Plan de Desarrollo, el D.F.L. N° 382, "Ley General de Servicios Sanitarios", en su artículo 26 establece que: "El Presidente de la República, en base a un informe técnico elaborado por la entidad normativa, podrá declarar caducadas las concesiones que se encuentren en explotación...si la concesionaria no cumple el Plan de Desarrollo...". Asimismo, la Ley N° 18.902 establece una multa de "cincuenta y una a diez mil unidades tributarias anuales cuando se trate del incumplimiento del programa de desarrollo a que se refiere el artículo 14 del decreto con fuerza de ley N° 382, de 1988, del Ministerio de Obras Públicas".

Las descargas de aguas servidas de las empresas sanitarias deben cumplir con lo estipulado en la "Norma Para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Superficiales", la cual establece límites máximos permitidos para descargas de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales, con y sin capacidad de dilución; a cuerpos de agua lacustres, y, a cuerpos de agua marinos, dentro y fuera de la zona de protección litoral. El punto 5.2.4 de la Norma señala que "Para los establecimientos de servicios sanitarios que, a la fecha de entrada en vigencia de la presente Norma, tengan su concesión formalizada mediante decreto supremo, conforme al D.F.L. MOP 382/88, el plazo de cumplimiento de esta Norma será el consultado para la construcción del sistema de tratamiento de aguas servidas en el cronograma de inversiones incluido como parte integrante del mencionado decreto de formalización". Sobre esta base, las empresas deberán contemplar alternativas de tratamiento que, al materializarlas, cumplan con las exigencias que establece la nueva Norma. En aquellos casos en que las descargas de las empresas sanitarias ya cuenten con un tratamiento, éste se deberá ajustar a los nuevos requerimientos establecidos para las descargas.

De acuerdo a la Ley 13.333, los límites establecidos para una descarga de aguas residuales cuyo cauce receptor no tenga la capacidad de dilución suficiente, un tratamiento por lagunas de estabilización basta para ajustarse a lo estipulado en dicha ley. En cambio, en la Norma mencionada, publicada recientemente (2001), se elevan los requisitos establecidos del tratamiento a utilizar, por lo que, en muchos casos, las empresas sanitarias se verán en la necesidad de modificar los tratamientos existentes y/o implementar otro, y, en el caso de los proyectos, verificar que ellos se ajusten a las nuevas exigencias.

1.2 ANTECEDENTES SOBRE AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN LA XII REGIÓN.

Para realizar la recopilación de antecedentes sobre aguas residuales generadas en la XII Región de Magallanes y La Antártica Chilena se recurrió a los Planes de Desarrollo presentados a la SISS por las empresas sanitarias presente en la región.

En particular se encuentra la Empresa de Servicios Sanitarios de Magallanes, ESMAG S.A. la cual es responsable de 3 localidades en la zona, correspondientes en Puerto Natales, Porvenir y Punta Arenas.

Se detallarán en este punto los caudales generados por las distintas localidades y se estipulará además aquellos que cuentan con tratamiento o en su defecto está proyectado dentro del plan de inversión. En cuanto a los caudales entregados, es relevante que éstos correspondan al caudal medio más la infiltración generada por la napa freática, dado que corresponderán a los caudales de diseño u operación de las plantas de tratamiento según sea el caso. Si no se cuenta con la información de dichos caudales se entregarán los antecedentes recopilados sobre los mismos, haciendo referencia a los factores que contempla.

1.2.1 PUERTO NATALES

De acuerdo al Plan de Desarrollo de la Puerto Natales, vigente desde marzo de 1999, las aguas residuales generadas en la localidad son evacuadas sin tratamiento previo al mar en el Canal Señoret. Dicha descarga se ubica a unos 600 m al sur de la intersección de calle Piloto Pardo con Av. General Carlos Ibañez, por la prolongación de Piloto Pardo.

Se contempla para el año 2001 la operación de una planta de tratamiento del tipo lodos activados en modalidad aireación extendida (zanjas de oxidación), con estabilización simultánea de lodos y desinfección final con UV.

La estimación de caudales generados en la ciudad de Puerto Natales se presenta en el Cuadro 1.2.1-1:

CUADRO 1.2.1-1
CAUDALES DE PUERTO NATALES

Año	Caudal
	[l/s]
2.000	47,2
2.005	52,4
2.010	112,3

1.2.2 PUNTA ARENAS

De acuerdo a los antecedentes del Plan de Desarrollo, vigente desde agosto de 1999, la ciudad actualmente evacua sus aguas servidas sin tratamiento mediante 21 descargas al estrecho de Magallanes. 3 descargas al río de Las Minas y 2 descargas al río de La Mano.

Se contempla la construcción, para el año 2005, de un emisario submarino que se emplazará en el sector norte de la ciudad en Bahía Catalina, disponiendo de ese modo las aguas servidas en estrecho de Magallanes. Dicho emisario contará con un tratamiento primario, diseñado para 1.500 l/s, que corresponde a cribado, desarenación y separación de aceites, grasas y flotantes.

La estimación de caudales de aguas residuales generados en la localidad de Punta Arenas se presenta en el Cuadro 1.2.2-1.

CUADRO 1.2.2-1
CAUDALES DE PUNTA ARENAS

Año	Caudal
	[l/s]
2.000	508,3
2.005	548,2
2.010	589,2
2.015	633,3
2.020	680,0

1.2.3 PORVENIR

De acuerdo a los antecedentes del Plan de Desarrollo, vigente desde julio de 1999, la ciudad actualmente evacua sus aguas servidas sin tratamiento al mar en la Bahía de Porvenir.

Se contempla la construcción, para el año 2005, de un emisario submarino que se ubicará a unos 6.5 km. al poniente de la ciudad en el estrecho de Magallanes. Dicho emisario contará con un tratamiento primario, que corresponde a cribado, desarenación y separación de aceites, grasas y flotantes.

La estimación de caudales de aguas residuales generados en la ciudad de Porvenir se presenta en el Cuadro 1.2.3-1:

CUADRO 1.2.3-1
CAUDALES DE PORVENIR

Año	Caudal
	[l/s]
2.000	21,3
2.005	23,4
2.010	25,3

1.3 DIPONIBILIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS

Como es posible observar en el capítulo anterior, los caudales de aguas servidas de las tres localidades de la XII Región del Magallanes y la Antártica Chilena han sido vertidos históricamente, independientemente de si son previamente tratadas o no, a los cauces naturales de la región y al mar según sea el caso. Por esta razón los caudales de aguas servidas forman actualmente parte del recurso disponible en la zona.

El análisis de la disponibilidad de aguas tratadas en la región se limita a la cuantificación de las mismas, ya que particularmente, las aguas son dispuestas en el mar tras el tratamiento realizado. Lo anterior se debe a que la cercanía de las descargas con el mar, dificulta la conducción de las aguas tratadas para su reutilización.

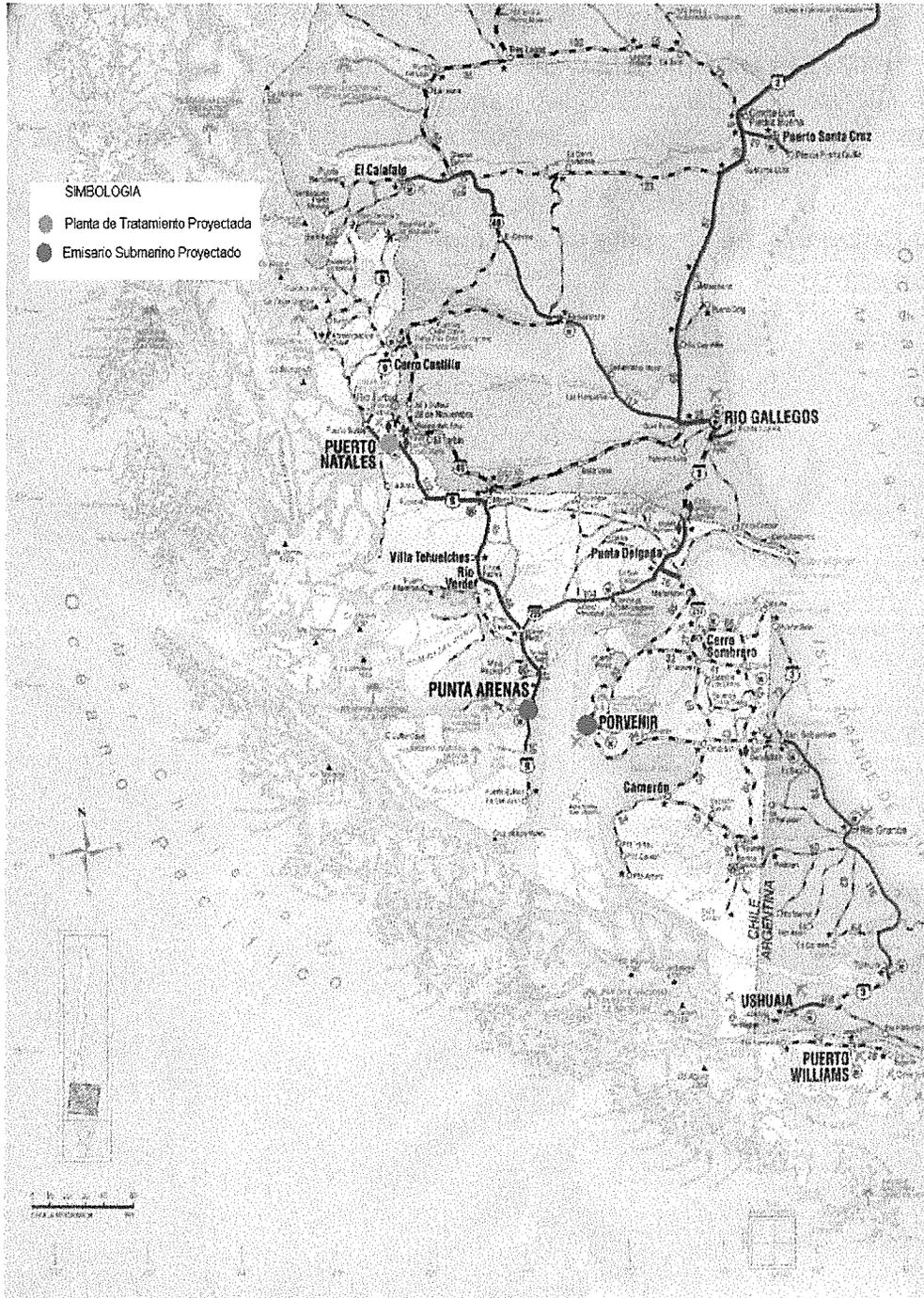
La proyección de las aguas servidas tratadas en la región se presenta en el Cuadro 1.3-1

CUADRO 1.3-1
AGUAS SERVIDAS TRATADAS EN LA XII REGIÓN

Localidades	Caudal [l/s]			Variación [l/s]		Variación Acumulada[l/s]	
	2000	2005	2010	2000-2005	2000-2010	2000-2005	2000-2010
Puerto Natales	0,0	52,4	112,3	52	112	52	112
Punta Arenas	0,0	548,2	589,2	548	589	601	702
Porvenir	0,0	23,4	25,3	23	25	624	727
Total	0	624	727	624	727	1.248	1.454

La ubicación de las plantas de tratamiento y emisarios submarinos tanto proyectados se muestran en la Figura 1.3-1.

FIGURA 1.3-1
LOCALIDADES DE LA XII REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA
QUE CUENTAN
CON PLANTAS DE TRATAMIENTO Y/O EMISARIOS SUBMARINOS
PROYECTADOS



1.4 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

En la XII región de Magallanes y la Antártica Chilena, se puede observar, a través de los antecedentes expuestos, que si bien se mejorarán los sistemas actuales de disposición de aguas residuales, la reutilización de las aguas tratadas en riego es poco factible debido a la cercanía de las descargas con el mar.

Por otra parte no se observan demandas por el recurso hídrico que justifiquen una obra de conducción para la utilización del efluente tratado, debido a la presencia de recursos naturales disponibles y bajo desarrollo agrícola de la Región.

Una síntesis de la información recopilada, sobre la disposición de las aguas residuales, se presenta en el Cuadro 1.4-1.

CUADRO 1.4-1
Resumen de Caudales y Disposición Final de las Aguas Residuales de la XII Región

Localidad	Caudal Medio [l/s]						Disposición Final		
	2000	2005	2010	2015	2020	2025	Tratamiento	Existente / Proyectado	Punto de Descarga
Puerto Natales	47,2	52,4	112,3				Zanjas de Oxidación	Proyectada (2000)	Canal Señoret
Punta Arenas	508,3	548,2	589,2	633,3	680,0		Emisario Submarino	Proyectada (2005)	Bahía Catalina
Porvenir	21,3	23,4	25,3				Emisario Submarino	Proyectada (2005)	Bahía Porvenir

ANEXO 3

ANTECEDENTES DE USO ACTUAL DEL SUELO

ANEXO 3
 DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE XII REGIÓN
 ANTECEDENTES DE USO DEL SUELO

USO DEL SUELO: XII REGION	
SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS CON TIERRA	
CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 1996- 1997	
HECTAREAS	
Total Explotaciones Agropecuarias con Tierra	
Número de Informantes	1.045,0
Superficie Hectáreas	3.925.264,9
Suelos de Cultivo	
Cultivos Anuales y Permanentes 1/	958,1
Praderas Sembradas Permanentes y de Rotación	9.878,2
En Barbecho y Descanso	1.459,2
Total	12.295,5
Otros Suelos	
Praderas	2.759.202,8
Mejoradas	95.009,5
Naturales	2.664.193,3
Plantaciones Forestales 2/ 3/	0,0
Bosques Naturales Montes 4/	579.626,3
De uso Indirecto (Caminos, Canales, etc.) 5/	30.395,7
Estériles, Aridos (Arenales, Pedregales)	543.744,6
Total	3.912.969,4
Fuente : Elaborado por ODEPA con información del INE. VI Censo Nacional Agropecuario 1997	
Notas 1_ / Incluye forrajeras anuales	
2_ / Incluye viveros forestales y ornamentales	
3_ / No se consultó en la XII región	
4_ / Explotados y no explotados	
5_ / Incluye Construcciones, caminos, canales, lagunas	

REGION XII				
CULTIVOS : SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO				
CENSO NACIONAL AGROPECUARIO : 1996 / 1997				
CULTIVOS	Superficie Ha	Participación %	Producción Qqmm	Rendimiento Qq / Ha
Trigo Blanco	-	-	-	-
Trigo Candeal	-	-	-	-
Trigo Total	-	-	-	-
Maiz	-	-	-	-
Arroz	-	-	-	-
Avena	-	-	-	-
Cebada Cervecera	-	-	-	-
Cebada Forrajera	-	-	-	-
Cebada Total	-	-	-	-
Centeno	-	-	-	-
Papa	215,3	100,0	14.679	68,2
Poroto Consumo	-	-	-	-
Poroto Exportación	-	-	-	-
Poroto Total	-	-	-	-
Arveja	-	-	-	-
Chícharo	-	-	-	-
Garbanzo	-	-	-	-
Lenteja	-	-	-	-
TOTAL	215,3	100,0		

FUENTE : Elaborado por ODEPA con antecedentes de INE

DUODÉCIMA REGIÓN
HORTALIZAS Y FLORES : SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA
TEMPORADAS AGRÍCOLAS 1989/90 - 1995/96 a 1999/2000

HECTÁREAS						
ESPECIES	1989 / 90	1995 / 96	1996 / 97	1997 / 98	1998 / 99	1999 / 00
Acelga	3	3	1_	2	2	2
Achicoria	-	-	-	-	-	-
Aji	-	-	-	-	-	-
Ajo	3	16	21	10	10	10
Albahaca	-	-	-	-	-	-
Alcayota	-	-	-	-	-	-
Apio	-	-	-	-	-	-
Arveja verde	-	3	3	3	3	3
Berenjena	-	-	-	-	-	-
Betarraga	2	5	3	3	3	3
Brócoli	-	-	-	-	-	-
Camote	-	-	-	-	-	-
Cebolla de guarda	-	-	-	-	-	-
Cebolla temprana y media estación	1	-	-	-	-	-
Cibulette	-	-	-	-	-	-
Chalota	-	-	-	-	-	-
Choclo	-	-	-	-	-	-
Cilantro	1	1	2	1	1	1
Coliflor	2	3	0	2	2	1
Endibia	-	-	-	-	-	-
Espinaca	-	-	-	-	-	-
Haba	-	1	1	1	1	0
Lechuga	7	18	11	14	14	14
Melón	-	-	-	-	-	-
Pepino dulce	-	-	-	-	-	-
Pepino ensalada	-	1	0	2	2	1
Perejil	1	1	1	-	-	-
Pimiento	-	-	-	-	-	-
Poroto granado	-	-	-	-	-	-
Poroto verde	-	-	-	-	-	-
Puerro	-	1	-	1	1	-
Rabanito	-	1	0	1	1	-
Rábano	-	2	11	-	-	-
Radicchio	-	-	-	-	-	-
Repollito bruselas	-	-	-	-	-	-
Repollo	12	16	8	11	11	11
Ruibarbo	-	10	2	-	-	-
Sandia	-	-	-	-	-	-
Tomate 2_ /	1	3	1	5	5	5
Zanahoria	44	45	36	40	40	42
Zapallo calabaza	-	-	-	-	-	-
Zapallo temprano y guarda	-	-	-	-	-	-
Zapallo italiano	-	1	0	1	1	0
Otras hortalizas	5	20	21	12	12	11
Semilleros	-	-	s/i	-	-	-
SUB-TOTAL ANUALES	82	151	120	109	109	104
Alcachofa	-	2	1	1	1	-
Espárrago	-	-	-	-	-	-
Orégano	-	-	-	-	-	-
SUB-TOTAL PERMANENTES	0	2	1	1	1	0
SUB-TOTAL HORTALIZAS DE SECANO	0	0	0	0	0	0
TOTAL HORTALIZAS	82	153	121	110	110	104
TOTAL FLORES	1	2	-	4	4	4
TOTAL HORTALIZAS Y FLORES	83	155	121	114	114	108

FUENTE : ODEPA, estimado con información de SEREMIS de Agricultura, IANSAFRUT, productores, empresas de insumos y estudios

Nota : 1_ / 1996 / 97 VI Censo Nacional Agropecuario
 Nota : 2_ / Tomate incluye consumo fresco e industrial

DUODÉCIMA REGIÓN (XII)	
EXISTENCIA DE GANADO POR ESPECIE	
CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 1996/1997	
ESPECIES	N° de Cabezas
BOVINOS	137.674
Vacas	62.667
Vaquillas	18.332
Terneritas (os)	42.488
Novillos	9.003
Toros	4.650
Bueyes y Torunos	534
CAMÉLIDOS	823
Alpacas	823
Llamas	-
OVINOS	1.923.694
CAPRINOS	95
PORCINOS	2.897
EQUINOS	12.059
FUENTE : INE, VI Censo Nac. Agrop. 1997	

DUODÉCIMA REGIÓN (XII)								
BENEFICIO DE ANIMALES POR ESPECIE Y TIPO								
NÚMERO DE CABEZAS								
ESPECIES	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
BOVINOS	23.328	14.231	18.686	21.417	20.826	17.642	17.141	16.095
Novillos	9.673	6.548	6.962	6.713	7.111	7.246	7.094	7.324
Vacas	7.534	4.464	5.841	5.280	5.147	4.793	4.371	3.435
Bueyes	40	47	161	148	197	145	85	163
Toros y Torunos	763	524	642	802	698	519	495	503
Vaquillas	4.171	2.118	4.280	6.957	6.293	4.155	4.783	4.440
Terneritas y (as)	1.147	530	800	1.517	1.380	784	313	230
OVINOS	719.573	490.857	411.004	502.692	606.979	676.656	673.186	627.860
PORCINOS	2.290	1.884	1.566	1.411	1.481	989	753	687
CAPRINOS	-	-	-	-	-	-	-	0
EQUINOS	175	215	99	92	201	82	16	6
AVES (Miles)								
FUENTE : Elaborado por ODEPA con antecedentes del INE								

DUODÉCIMA REGIÓN (XII)
BENEFICIO DE ANIMALES POR ESPECIE Y TIPO
TONELADAS DE CARNE EN VARA

ESPECIES	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
BOVINOS	3.930,0	2.725,0	3.537,6	3.951,3	3.980,8	3.568,3	3.448,9	3.415,3
Novillos	1.674,6	1.204,3	1.299,7	1.235,7	1.318,9	1.383,7	1.364,8	1.491,9
Vacas	1.319,6	964,0	1.246,8	1.169,1	1.184,3	1.149,7	1.013,8	828,1
Bueyes	14,6	16,9	55,3	51,9	69,4	47,1	31,3	55,2
Toros y Torunos	185,2	145,3	183,4	227,9	236,6	176,4	163,8	167,7
Vaquillas	621,5	340,5	670,3	1.108,3	1.019,2	724,9	839,8	846,0
Temeros y (as)	114,5	54,0	82,1	158,4	152,4	86,5	35,4	26,4
OVINOS	10.502,4	7.174,7	5.971,4	7.394,2	9.114,4	10.546,5	9.374,8	9.076,9
PORCINOS	117,1	86,2	66,0	58,3	60,1	41,8	29,2	26,3
CAPRINOS	-	-	-	-	-	-	-	0,0
EQUINOS	44,0	49,9	24,4	26,1	52,9	16,0	3,9	1,9
AVES								

FUENTE : Elaborado por ODEPA con antecedentes del INE

DUODÉCIMA REGIÓN
PLANTACIONES FORESTALES INDUSTRIALES POR ESPECIE
AÑOS 1990, 1995 - 2000, A DICIEMBRE DE CADA AÑO

Hectáreas

Especie / Año	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Pino Radiata							
Eucalipto							
Atriplex							
Tamarugo							
Pino Oregón							
Alamo					7	7	7
Algarrobo							
Otras especies		40	50	62	62	72	72
TOTAL	0	40	50	69	69	79	79

FUENTE: Elaborado por ODEPA con información del INFOR - CORFO, CONAF y EMPRESAS.

DUODÉCIMA REGIÓN
CONSUMO INDUSTRIAL DE MADERA EN TROZAS
PERÍODO : 1994 - 2000

Miles de metros cúbicos sólidos sin corteza

AÑOS	TOTAL	PULPA 1 /	MADERA ASERRADA	TABLEROS Y CHAPAS 1 /	TROZAS ASERRABLES EXPORTACIÓN	TROZAS PULPABLES EXPORTACIÓN	ASTILLAS 2/	OTRAS 3/
1994	380	0	84	0	0	0	295	0
1995	356	0	67	0	0	0	289	0
1996	320	0	112	0	0	0	208	0
1997	153	0	90	0	0	0	63	0
1998	91	0	91	0	0	0	0	0
1999	117	0	117	0	0	0	0	0
2000	159	0	159	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaborado por ODEPA, con información del INFOR.

1/ No incluye el consumo de astillas provenientes de aserradero.

2/ Astillas provenientes de madera pulpable.

3/ Incluye la madera en trozas consumida por la industria de cajones (1994-2000) y las plantas de postes y polines (1999-2000).

ANEXO 4

ANTECEDENTES DE MERCADOS, COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS

ANEXO 5

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

ANEXO 5

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS XII REGIÓN

1. "Mapa Agroclimático de Chile" INIA, 1989.
2. Análisis Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile. IPLA. DGA, 1996.
3. Catastro de Viñas. SAG, 1999.
4. Catastro y Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos XII Reg. AC Ingenieros Consultores. DGA, 1991.
5. Censo Nacional de Población y Vivienda, 1992, I.N.E.
6. Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región. AC Ingenieros Consultores, Geofún Ltda., Hydroconsult. CNR, 1997.
7. Estudio Los Grandes Grupos de Suelos de la Provincia de Magallanes, 1954.
8. Planes de Desarrollo - SISS
9. Proyección de Población I.N.E./CELADE
10. VI Censo Nacional Agropecuario, I.N.E. 1997.