

**GOBIERNO DE CHILE
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO**

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO
VI A VIII REGIÓN**

INFORME FINAL

NOVIEMBRE 2003

**AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
RICARDO MATTE PÉREZ 0535 - PROVIDENCIA - SANTIAGO
TELÉFONO 2097179 - FAX 2097103 - e-mail: gcabrera@entelchile.net**

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

INFORME FINAL

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1-1
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	2-1
3. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS BÁSICOS.....	3-1
3.1 Clima y Suelos.....	3-1
3.1.1 Atlas Agroclimático de Chile – CIREN-CORFO.....	3-1
3.1.2 Mapa Agroclimático de Chile – INIA.....	3-1
3.1.3 Atlas Agroclimático de Chile – U. de Chile.....	3-2
3.1.4 Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile.....	3-2
3.1.5 Ortofotos de CIREN-CORFO.....	3-2
3.1.6 Proyecto Aerofotogramétrico de Chile (PAF).....	3-3
3.1.7 Estudio Agrológico VI Región. Tomos 1 y 2.....	3-3
3.1.8 Estudio Agrológico VII Región. Tomos 1 y 2.....	3-4
3.1.9 Estudio Agrológico VIII Región. Tomos 1 y 2.....	3-4
3.1.10 Diagnóstico Actual Riego y Drenaje en Chile y su Proyección.....	3-5
3.1.11 Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero Regiones VI, VII y VIII.....	3-6
3.1.12 Otros Estudios con Información de Suelos.....	3-7
3.2 Recursos Hídricos.....	3-8
3.2.1 Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero Regiones VI, VII y VIII, IICA-INDAP-GCF Ing., 2001.....	3-8
3.2.2 Consultoría DEP-001, Análisis de Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones. DR – CEDEC, 1992.....	3-9
3.2.3 Exploración de los Recursos Hídricos Subterráneos VII Región. DGA-AC., 1999.....	3-10
3.2.4 Diagnóstico Actual Riego y Drenaje en Chile y su Proyección CNR-AC Ing. Consultores Ltda., 2001-2002.....	3-10
3.2.5 Balance Hídrico de Chile. DGA, 1987.....	3-11
3.2.6 Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule DGA-CONIC-BF, 1997.....	3-11
3.2.7 Estudio del Mapa Hidrogeológico Nacional, escalas 1:1.000.000 y 1:2.500.000. DGA-IPLA, 1986.....	3-12
3.2.8 Diagnóstico del Potencial Hídrico en Acuíferos Costeros, Provincia Cardenal Caro, VI Región, DGA-Sitac S.A., 1998.....	3-12
3.2.9 Análisis Regional de Caudales, VIII Región. DGA-AC, 1992.....	3-13

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

INFORME FINAL

ÍNDICE

	Pág.
3.2.10	Análisis Estadístico de Caudales en los Ríos de Chile. DGA-BF, 1992 3-13
3.2.11	Análisis Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile. Regiones I a XII. DGA-IPLA, 1996 3-13
3.2.12	Estudios y Proyectos de Agua Potable Rural, VARIOS (ESSEL, ESSBIO)-AC, 1993-2001 3-14
3.2.13	Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel, CNR-Agroipla, 1978..... 3-14
3.2.14	Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito. CNR-B&P-CICA-HTS, 1878..... 3-14
3.2.15	Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule. CNR-CEDEC, 1977 3-14
3.2.16	Proyecto Itata. Estudio Hidrológico y Situación Actual Agropecuaria. CNR-PROITATA, 1992 3-15
3.2.17	Estudio Integral de Riego. Proyecto Itata. CNR-Ingendesa-Edic, 1994..... 3-15
3.2.18	Riego del Valle de Péncahue. CNR-Hidrosolve, 1978 3-15
3.2.19	Investigación de Eventos Hidromet. Extremos. Precipitaciones Máximas en 24, 48 y 72 horas. DGA-BF, 1989 3-15
3.3	Calidad de Aguas.. 3-16
3.3.1	“Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule”. Conic – BF, 1997 3-16
3.3.2	“Diagnóstico Potencial Hídrico Acuíferos Costeros Provincia Cardenal Caro”. SITAC S.A., 1998 3-19
3.3.3	“Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule”, CEDEC, 1977 3-19
3.3.4	“Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito”, B&P-CICA-HTS, 1978..... 3-20
3.3.5	“Diagnóstico Riego y Drenaje en Chile y su Proyección”, AC-Ingenieros Consultores, 2001 3-21
3.4	Antecedentes Ambientales..... 3-21
3.5	Antecedentes de Derechos de Aguas 3-22
4.	ANTECEDENTES AGROPECUARIOS 4-1
4.1	Ortofotos de CIREN-CORFO Y Rol Extracto Agrícola 4-1
4.2	Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero Regiones VI, VII y VIII..... 4-1

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

INFORME FINAL

ÍNDICE

	Pág.
4.3	Consultoría Actualización Gran Embalse Convento Viejo..... 4-2
4.4	Consultoría DEP 001 Análisis Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones 4-3
4.5	Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel 4-4
4.6	Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito..... 4-4
4.7	Embalses de Regulación Cuenca Río Mataquito, VII Región 4-5
4.8	Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule..... 4-5
4.9	Proyecto Itata. Estudio Hidrológico y Situación Actual Agropecuaria..... 4-6
4.10	Estudio Integral de Riego. Proyecto Itata 4-8
4.11	Embalse Callihue.. 4-10
4.12	Evaluación Agroeconómica del Área Regada de la Cuenca del Río Maule. Enrique Díaz. 1999..... 4-11
4.13	Consultoría OME-48 Elevación Mecánica Caliboro 4-12
4.14	Consultoría OME-50 Estudio de Prefactibilidad San Juan de Quirihue..... 4-12
4.15	Elevación Mecánica Lora Huapi 4-13
4.16	Consultoría OME-42 Mejoramiento Sistema de Riego y Drenaje. Embalse Tutuvén VII Región. Factibilidad 4-13
4.17	Consultoría OME-31 Sistema de Regadío y Drenaje de Curepto, VII Región..... 4-14
4.18	Sistema de Regadío Navidad. Estudio de Factibilidad 4-15
4.19	Instituto Nacional de Estadísticas (INE)..... 4-16
4.20	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)..... 4-17
4.21	Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 4-17
4.22	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) 4-17
4.23	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) 4-18
4.24	Centros de Gestión de Fundación Chile 4-18
4.25	Otros Antecedentes..... 4-18
5.	ANTECEDENTES DE PROYECTOS DE RIEGO 5-1
5.1	Introducción..... 5-1
5.2	Análisis de los Proyectos Identificados..... 5-6
5.2.1	Sexta Región 5-6
5.2.1.1	Riego de Nilahue..... 5-6
5.2.1.2	Riego de San Pedro en Alcántara 5-7
5.2.1.3	Riego de Paredones 5-8
5.2.1.4	Riego de Alcones 5-9

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN**

INFORME FINAL

ÍNDICE

	Pág.
5.2.1.5	Riego de La Estrella 5-9
5.2.1.6	Riego de Litueche 5-11
5.2.1.7	Riego de Topocalma 5-11
5.2.1.8	Riego de Navidad 5-12
5.2.2	Séptima Región 5-13
5.2.2.1	Cuencas Costeras al Norte del Río Mataquito 5-14
5.2.2.2	Cuenca del Río Mataquito 5-14
5.2.2.3	Cuencas Costeras entre Mataquito y Maule 5-26
5.2.2.4	Cuenca del Río Maule 5-30
5.2.2.5	Cuencas Costeras al Sur del Maule 5-44
5.2.2.6	Pequeños Proyectos de Pozos y Vertientes 5-49
5.2.2.7	Proyectos que Fueron Descartados (en DEP 001) 5-53
5.2.3	Octava Región 5-55
5.2.3.1	Embalse San Juan 5-55
5.2.3.2	Regadío de Vegas de Itata 5-56
5.2.3.3	Riego del Valle de Lonquén 5-57
5.2.3.4	Embalse Papano 5-58
5.2.3.5	Embalse Chudal 5-58
5.2.3.6	Embalse Chorrillos 5-59
5.2.3.7	Embalse Guarilhue 5-59
5.2.3.8	Embalse Quilteu 5-59
5.2.3.9	Elevación Trehuaco 5-59
5.2.3.10	Elevación Coelemu Norte 5-60
5.2.3.11	Elevación Coelemu Sur 5-61
5.2.3.12	Embalse Pingueral 5-62
5.2.3.13	Embalse Ranquil 5-63
5.2.3.14	Embalse Andalien 1 5-63
5.2.3.15	Embalse Andalien 2 5-63
5.2.3.16	Proyecto Tranaquepe 5-63
5.2.3.17	Riego y Habilitación del Valle Santa Juana 5-65
5.3	Resumen de Proyectos Analizados 5-66
6.	PROPOSICIÓN DEL ÁREA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS BÁSICOS 6-1
7.	INTRODUCCIÓN A LOS ESTUDIOS BÁSICOS 7-1

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

INFORME FINAL

ÍNDICE

	Pág.
8. ESTUDIO HIDROLÓGICO	8-1
8.1 Pluviometría.....	8-1
8.1.1 Análisis de Precipitaciones	8-1
8.1.1.1 Introducción	8-1
8.1.1.2 Información disponible	8-1
8.1.1.3 Corrección, Relleno y Extensión de Estadísticas.....	8-6
8.1.1.4 Análisis de Frecuencia de las Estadísticas y Resultados.....	8-12
8.1.1.5 Análisis Espacial por medio de Isoyetas	8-19
8.2 Precipitaciones Máximas.....	8-19
8.3 Fluviometría.....	8-22
8.3.1 Introducción	8-22
8.3.2 Cuencas Pluviales	8-22
8.3.2.1 Generalidades.....	8-22
8.3.2.2 Operación del Modelo Pluvial.....	8-23
8.3.2.3 Calibración del Modelo Pluvial	8-24
8.3.3 Aplicación Modelo Pluvial	8-27
8.3.4 Análisis de Frecuencia de las Series Generadas	8-30
8.4 Otras Fuentes.....	8-37
9. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO.....	9-1
9.1 Geología.....	9-1
9.1.1 Generalidades	9-1
9.1.2 Descripción de las Unidades.....	9-2
9.1.2.1 Rellenos Cuaternarios no Eólicos (Q)	9-2
9.1.2.2 Depósitos Cuaternarios Eólicos (Qe)	9-6
9.1.2.3 Formación La Cueva (Tc).....	9-7
9.1.2.4 Formación Navidad (Tn).....	9-7
9.1.2.5 Formación Santa Juana (Trsj).....	9-7
9.1.2.6 Formación Curanilahue (Tpc).....	9-9
9.1.2.7 Batolito Andino (Kgd)	9-9
9.1.2.8 Formación Quiriquina (Ksm).....	9-10
9.1.2.9 Formación Lo Valle (KI).....	9-10
9.1.2.10 Intrusivos de la Cordillera de la Costa (Mg).....	9-11
9.1.2.11 Sedimentitas (Jim)	9-11
9.1.2.12 Rocas Sedimentarias y Volcánicas (Tr).....	9-12
9.1.2.13 Basamento Metamórfico (Bm).....	9-12

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN**

INFORME FINAL

ÍNDICE

	Pág.
9.1.2.14 Basamento Granítico (Bg).....	9-13
9.2 Catastro de Captaciones y Características Hidrogeológicas	9-14
9.3 Indicador Hidrogeológico.....	9-62
10. ESTUDIO DE SUELOS.....	10-1
10.1 Introducción.....	10-1
10.2 Caracterización General del Área.....	10-11
10.2.1 Cuencas de la VI Región	10-11
10.2.1.1 Navidad – Licancheu.....	10-11
10.2.1.2 Litueche	10-12
10.2.1.3 La Estrella	10-13
10.2.1.4 Pupuya.....	10-15
10.2.1.5 Topocalma	10-15
10.2.1.6 Las Cadenas.....	10-17
10.2.1.7 Marchihue.....	10-19
10.2.1.8 Nilahue – Cáhuil.....	10-22
10.2.1.9 Nilahue – Lolol	10-24
10.2.1.10 Nilahue – Los Coipos – Quiahue.....	10-26
10.2.1.11 Paredones.....	10-29
10.2.2 Cuencas de la VII Región	10-31
10.2.2.1 Mataquito Costa.....	10-31
10.2.2.2 Mataquito Hualañé – Licantén.....	10-32
10.2.2.3 Mataquito Peralillo.....	10-34
10.2.2.4 Mataquito Huaquén.....	10-36
10.2.2.5 Curepto	10-39
10.2.2.6 Huenchullamí	10-41
10.2.2.7 Putú	10-43
10.2.2.8 Constitución	10-44
10.2.2.9 Maule Las Vegas	10-46
10.2.2.10 Maule Los Puercos	10-47
10.2.2.11 Pinotalca	10-48
10.2.2.12 Purapel Alto	10-49
10.2.2.13 Purapel Medio.....	10-50
10.2.2.14 Purapel Bajo	10-52
10.2.2.15 Empedrado	10-53
10.2.2.16 Reloca.....	10-55
10.2.2.17 Rahue	10-56

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN**

INFORME FINAL

ÍNDICE

	Pág.
10.2.2.18 Tutuvén.....	10-57
10.2.2.19 Belco.....	10-58
10.2.2.20 Cauquenes Arenal	10-60
10.2.2.21 Cauquenes Las Garzas.....	10-61
10.2.2.22 Cauquenes Huedque	10-63
10.2.2.23 Curanipe	10-65
10.2.3 Cuencas de la VIII Región	10-66
10.2.3.1 Lonquén Medio	10-66
10.2.3.2 Lonquén Bajo.....	10-67
10.2.3.3 Lonquén Alto.....	10-69
10.2.3.4 Vegas de Itata.....	10-71
10.2.3.5 Itata Ñipas.....	10-72
10.2.3.6 Coelemu.....	10-74
10.2.3.7 Rafael	10-76
10.2.3.8 Andalién.....	10-77
10.2.3.9 Quilacoya.....	10-79
10.2.3.10 Bío-Bío Costa.....	10-80
10.2.3.11 Bío-Bío Hualqui.....	10-81
10.2.3.12 Bío-Bío Gomero	10-82
10.3 Clasificaciones Interpretativas.....	10-83
10.3.1 Series y Variaciones de Series	10-83
10.3.2 Capacidad de Uso	10-83
10.3.3 Categoría de Riego.....	10-87
10.3.4 Aptitud de Drenaje	10-88
10.3.5 Aptitud Frutal	10-90
11. ESTUDIO AGROCLIMÁTICO	11-1
11.1 Aspectos Metodológicos.....	11-5
11.1.1 Caracterización Climática	11-5
11.1.2 Variables Agroclimáticas Descritas en el Estudio.....	11-5
11.2 Caracterización Agroclimática	11-7
11.2.1 Cuencas de la VI Región	11-7
11.2.2 Cuencas de la VII Región	11-34
11.2.3 Cuencas de la VIII Región	11-79
11.3 Adaptabilidad de los Cultivos.....	11-105
12. CALIDAD DE AGUAS.....	12-1

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN**

INFORME FINAL

ÍNDICE

	Pág.
12.1	Introducción..... 12-1
12.2	Aguas Superficiales y Subterráneas de la VI Región..... 12-5
12.3	Aguas Superficiales y Subterráneas de la VII Región..... 12-13
12.4	Aguas Superficiales y Subterráneas de la VIII Región..... 12-22
13.	CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA 13-1
13.1	Cuencas VI Región 13-1
13.1.1	Navidad – Licancheu 13-3
13.1.2	Litueche 13-6
13.1.3	La Estrella 13-7
13.1.4	Pupuya 13-9
13.1.5	Topocalma..... 13-11
13.1.6	Las Cadenas 13-13
13.1.7	Marchihue 13-14
13.1.8	Nilahue – Cahuil 13-15
13.1.9	Nilahue – Lolol..... 13-17
13.1.10	Cuenca Nilahue – Los Coipos – Quiahue 13-18
13.1.11	Paredones 13-21
13.2	Cuencas VII Región 13-24
13.2.1	Mataquito Costa..... 13-26
13.2.2	Mataquito Hualañé Licantén 13-27
13.2.3	Mataquito Peralillo 13-29
13.2.4	Mataquito Huaquén 13-30
13.2.5	Curepto 13-32
13.2.6	Huenchullamí..... 13-34
13.2.7	Putú 13-36
13.2.8	Constitución..... 13-37
13.2.9	Maule Las Vegas 13-39
13.2.10	Maule Los Puercos 13-39
13.2.11	Pinotalca 13-41
13.2.12	Purapel Alto..... 13-43
13.2.13	Purapel Medio..... 13-44
13.2.14	Purapel Bajo 13-46
13.2.15	Empedrado 13-47
13.2.16	Reloca 13-49
13.2.17	Rahue 13-51
13.2.18	Tutuvén 13-52

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN**

ÍNDICE

	Pág.
13.2.19 Belco	13-53
13.2.20 Cauquenes Arenal	13-55
13.2.21 Cauquenes Las Garzas	13-57
13.2.22 Cauquenes Huedque	13-58
13.2.23 Curanipe.....	13-61
13.3 Cuencas VIII Región	13-64
13.3.1 Lonquén Medio	13-66
13.3.2 Lonquén Bajo.....	13-67
13.3.3 Lonquén Alto	13-69
13.3.4 Vegas de Itata.....	13-72
13.3.5 Itata Ñipas	13-73
13.3.6 Coelemu.....	13-75
13.3.7 Rafael.....	13-77
13.3.8 Andalién.....	13-78
13.3.9 Quilacoya.. ..	13-81
13.3.10 Bío-Bío Costa	13-82
13.3.11 Bío-Bío Hualqui.....	13-83
13.3.12 Bío-Bío Gomero.....	13-84
14. DERECHOS DE APROVECHAMIENTO	14-1
14.1 Derechos de Aguas Superficiales.....	14-1
14.2 Derechos de Aguas Subterráneas.....	14-2
15. CARACTERIZACIÓN MEDIO AMBIENTAL.....	15-1
15.1 Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE).....	15-1
15.2 Línea Base de la Flora y Fauna.....	15-2
15.2.1 Flora	15-2
15.2.2 Fauna	15-5
15.3 Estado de los Suelos.....	15-11
15.3.1 VI Región	15-11
15.3.2 VII Región	15-17
15.3.3 VIII Región.....	15-22
16. ANÁLISIS DE PROYECTOS EXISTENTES Y BANCO DE PROYECTOS	16-1
16.1 Universo Total de Proyectos.....	16-1
16.2 Catastro de Obras Hidráulicas Existentes	16-14
16.3 Banco de Proyectos	16-24
16.3.1 Proyectos Antiguos, Nuevos y Preselección	16-24
16.3.2 Criterios de Priorización y Resultados	16-30

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN**

ÍNDICE

	Pág.
16.3.3 Proyectos Seleccionados.....	16-35
17. SELECCIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO O DRENAJE ESPECÍFICOS.....	17-1
18. CONCLUSIONES DEL TRABAJO REALIZADO.....	18-1

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN**

INFORME FINAL

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 4-1	Ortofotos
ANEXO 6-1	Categorías Hidrogeológicas de Cuencas del Secano Costero e Interior.
ANEXO 8.1-1	Estadísticas Pluviométricas Base
ANEXO 8.1-2	Correlaciones de Precipitaciones Anuales
ANEXO 8.1-3	Estadísticas Corregidas y Rellenadas
ANEXO 8.1-4	Curvas Doble Acumuladas
ANEXO 8.1-5	Resultados Análisis de Frecuencia de Precipitaciones Mensuales y Anuales
ANEXO 8.3.2.1	Modelo Pluvial
ANEXO 8.3.2.3	Calibración Modelo Pluvial
ANEXO 8.3.3	Estadísticas Generadas
ANEXO 8.3.4.1	Análisis de Frecuencia Caudales Medios Mensuales
ANEXO 8.3.6	Análisis de Frecuencia Conceptos y Metodología
ANEXO 16.2-1	Fichas Para Encuestas de Obras Existentes
ANEXO 16.3.2-1	Generación de Caudales en Sitios de Embalses Proyectados

**DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS
EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN**

INFORME FINAL

INDICE DE PLANOS

- PLANO 4-1 Ubicación de Proyectos, Sectores con Potencialidad Hídrica y Área de Estudios Básicos, VI Región
- PLANO 4-2 Ubicación de Proyectos, Sectores con Potencialidad Hídrica y Área de Estudios Básicos, VII Región
- PLANO 4-3 Ubicación de Proyectos, Sectores con Potencialidad Hídrica y Área de Estudios Básicos, VIII Región
- PLANO 8-1 Isoyetas Medias Anuales 5%
- PLANO 8-2 Isoyetas Medias Anuales 20%
- PLANO 8-3 Isoyetas Medias Anuales 50%
- PLANO 8-4 Isoyetas Medias Anuales 85%
- PLANO 8-5 Isoyetas Medias Anuales 95%
- PLANO 8-6 Precipitaciones Máximas en 24 Horas
- PLANO 9-1 Geología VI Región
- PLANO 9-2 Geología VII Región
- PLANO 9-3 Geología VIII Región
- PLANO 9-4 Catastro de Captaciones de Aguas Subterráneas
- PLANO 16-1 Banco de Proyectos VI Región
- PLANO 16-2 Banco de Proyectos VII Región
- PLANO 16-3 Banco de Proyectos VIII Región

1. INTRODUCCIÓN

El estudio “Diagnóstico de Recursos Hídricos en Secano Interior y Costero VI a VIII Región” ha sido desarrollado en 4 etapas, incluyendo cada una de ellas los contenidos que a continuación se indica; Etapa 1, Recopilación de Antecedentes y Análisis Crítico de la Información Existente, Etapa 2, Estudios Básicos, Etapa 3, Análisis de Proyectos Existentes y Banco de Proyectos y Etapa 4, Selección y Desarrollo de Proyectos de Riego o Drenaje Específicos.

El Informe Final del estudio ha sido estructurado de la siguiente forma:

- Resumen Ejecutivo
- Resumen y Conclusiones
- Informe Final
- Anexos
- Planos
- Documentos Internos del Estudio

El volumen de Informe Final del estudio a su vez, ha sido estructurado sobre la base de 18 capítulos, cuyos contenidos son los que a continuación se describe.

El capítulo 1 corresponde a la introducción, donde se indica cómo fue desarrollado el estudio y cuáles son los principales contenidos del informe final.

El capítulo 2 incluye los principales objetivos, tanto generales como específicos, del trabajo realizado.

En el capítulo 3 se incluye para cada uno de los trabajos recopilados, una breve descripción, indicación de sus principales contenidos y de cuáles serán los antecedentes a ser utilizados en el desarrollo de este trabajo. El análisis de la información recopilada se presenta por áreas temáticas; clima, suelos, hidrología, calidad del agua, aspectos ambientales y derechos de aguas.

El capítulo 4 se refiere a la revisión y análisis de los antecedentes agropecuarios que serán utilizados en el resto del estudio.

El capítulo 5 corresponde al análisis de los proyectos que se localizan en la zona de estudio o tienen influencia sobre ella. Además, en este capítulo se incluye una síntesis de los proyectos existentes sea cual sea su estado actual, la que constituye la base principal para la elaboración del banco de proyectos del presente estudio.

En el capítulo 6 se define el área en que serán realizados los estudios básicos.

En el capítulo 7 se presenta una introducción a los estudios básicos que se desarrollan en los capítulos siguientes.

En el capítulo 8 se presenta el estudio hidrológico correspondiente al área de estudio.

En el capítulo 9 se presentan los antecedentes hidrogeológicos de las áreas de interés.

En el capítulo 10 se presenta el estudio de suelos a nivel de subcuencas en las áreas de interés al presente trabajo.

En el capítulo 11 se presenta el estudio agroclimático que permite caracterizar el área de estudio.

En el capítulo 12 se presenta un análisis de la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas en las áreas de interés de las tres regiones estudiadas.

En el capítulo 13 se presenta una caracterización socioeconómica de las áreas de interés, a nivel de subcuencas.

En el capítulo 14 se presentan los antecedentes recopilados respecto a la situación de los derechos de aprovechamiento de aguas en las áreas de interés.

En el capítulo 15 se presenta la caracterización medioambiental de las áreas de interés en las tres regiones.

En el capítulo 16 se presenta el banco de proyectos existentes y se incluye un análisis de ellos de acuerdo a criterios de priorización especialmente definidos para este trabajo.

En el capítulo 17 se presenta el desarrollo de los 9 proyectos de riego o drenaje seleccionados.

Finalmente, en el capítulo 18 se presentan las principales conclusiones del trabajo realizado.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo general del estudio es mejorar las condiciones de desarrollo socioeconómico de las zonas de secano mediante la transferencia de conocimientos respecto a la distribución de los recursos hídricos, en el tiempo y el espacio y la propuesta de obras para su mejor aprovechamiento.

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

- Recopilar y sistematizar toda la información disponible tanto de los recursos básicos como de las características socioeconómicas de los agricultores de las zonas de secano incluidas en el área de estudio, mediante la homogeneización y análisis crítico de estudios y proyectos existentes y en ejecución.
- Disponer de información actualizada sobre los recursos básicos en las cuencas que forman el área de estudio, tales como agua, clima, suelo y caracterizar los estratos y actores que manejan estos recursos.
- Disponer de información y mapas digitalizados para toda el área del secano considerada en el estudio.
- Identificar y desarrollar proyectos piloto, que puedan postular a los beneficios de la Ley N°18.450, de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje.

3. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS BÁSICOS

3.1 Clima y Suelos

3.1.1 Atlas Agroclimático de Chile – CIREN-CORFO

Estudio agroclimático efectuado por Ciren Corfo en el año 1990. El objetivo de este estudio es dar a conocer la información gráfica, descriptiva y cuantitativa de parámetros agroclimáticos hasta la fecha de su edición. Abarca desde la IV hasta la IX Región.

El Atlas presenta conceptos básicos de delimitación y caracterización de unidades territoriales agroclimáticas homogéneas, información cuantitativa seleccionada para cada una de las 154 unidades delimitadas y cartografía compuesta por dos mapas macrozonales, siete mapas regionales y 21 mapas subregionales.

Este estudio, debido a que los distritos agroclimáticos corresponden a zonas de menor dimensión que los distritos determinados en los informes del INIA y de la Universidad de Chile, puede servir en la determinación de microzonas agroclimáticas cuando las condiciones de las áreas en estudio así lo determinen.

En síntesis, el Atlas Agroclimático de Chile de Ciren Corfo servirá en parte para caracterizar la información agroclimatológica de las cuencas en estudio.

3.1.2 Mapa Agroclimático de Chile - INIA

Estudio agroclimático elaborado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en el año 1989. Este estudio fue elaborado con el objeto de determinar las zonas agroclimáticas de todo el país. Para ello se partió de datos de clima, de los requerimientos climáticos de los cultivos y de antecedentes agronómicos.

La información disponible en el Mapa Agroclimático incluye parámetros climáticos correspondientes a las siguientes variables: temperaturas máximas, mínimas y medias, suma térmica, días grados acumulados, horas frío acumuladas, radiación solar, humedad relativa, precipitaciones, evapotranspiración potencial, déficit hídrico, índices de humedad, número de heladas mensuales, etc.

Este estudio servirá en parte para caracterizar la información agroclimatológica de las cuencas en estudio.

3.1.3 Atlas Agroclimático de Chile – U. de Chile

Estudio elaborado por Fernando Santibáñez para la Universidad de Chile, con los antecedentes agroclimáticos existentes hasta el año 1993. El estudio cuenta con una amplia información climática, considerando para ello las siguientes variables: temperaturas máximas, mínimas y medias, suma térmica, días grados acumulados, horas frío acumuladas, radiación solar, humedad relativa, precipitaciones, evapotranspiración potencial, déficit hídrico, índices de humedad, número de heladas mensuales, etc.

Este estudio, debido a que sus antecedentes agroclimáticos corresponden a los valores más actualizados con que se dispone para efectuar la presente consultoría, servirá de base para caracterizar la información agroclimatológica de la totalidad de las cuencas en estudio.

3.1.4 Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile

Estudio efectuado por la Comisión Nacional de Riego en conjunto con Ciren Corfo en el año 1997.

Este estudio determinó las Evapotranspiración Potencial esencialmente con la aplicación del método de Penman y, en aquellos lugares donde no se pudo por falta de algún parámetro, se aplicó una de otras cuatro fórmulas, ajustadas mediante coeficientes de regresión, teniendo como referencia la ecuación de Penman. Las otras cuatro fórmulas empíricas consideradas fueron las de Turc, de Ivanov, de Blaney y Criddle y el método de la bandeja de evaporación.

En síntesis, los datos de este informe servirán para determinar la Evapotranspiración Potencial en las cuencas en estudio.

3.1.5 Ortofotos de CIREN-CORFO

Este material corresponde a ortofotos elaboradas por Ciren Corfo a escala 1:20.000 con información agrológica y fondo fotográfico.

El objetivo de esta cartografía es servir de información base y espacial en la ubicación de los polígonos de suelos en diversas regiones del país.

La información cartográfica tiene su base en fondos cartográficos de los años 1978, en el caso de la VI Región, 1993-94 en la costa de la VII

Región y de 1978-1983 para la VIII Región. La presentación de las ortofotos se encuentra a escala 1:20.000.

Las ortofotos se utilizarán para determinar los suelos existentes en las áreas de interés para proyectos.

En el Anexo 3-1 se presentan las ortofotos del área de interés para el presente trabajo.

3.1.6 Proyecto Aerofotogramétrico de Chile (PAF)

Estudio efectuado por Corfo para el Banco interamericano de Desarrollo y la Organización de Estados Americanos en el año 1965.

Este estudio se efectuó con el objetivo de poder determinar en forma preliminar las aptitudes edafoclimáticas de los diversos suelos presentes en Chile. La información, tanto cartográfica como descriptiva, se encuentra disponible desde la III hasta la Isla Grande de Chiloé en la X Región del país.

Debido a la inexistencia de estudios en detalle en algunas de las cuencas del actual estudio, para la caracterización general de toda la zona cubierta por el presente trabajo se utilizarán las Cartas Generales de Suelos del Proyecto Aerofotogramétrico, las cuales poseen información de Capacidades de Uso para la totalidad de las regiones VI, VII y VIII.

3.1.7 Estudio Agrológico VI Región. Tomos 1 y 2

Publicación N°114 elaborada por CIREN CORFO en el año 1996. La información de este estudio corresponde a una actualización, complementación y homogenización de los estudios de suelos realizados por diferentes instituciones en la VI Región.

La metodología, leyendas, símbolos y rangos utilizados se enmarcaron en lo establecido en el "Manual de Procedimientos y Normas Técnicas para Reconocimientos Agrológicos" preparado por CIREN, de acuerdo a las normas técnicas vigentes (Soil Survey Manual, Handbook N°18 - USDA).

Cada unidad cartográfica tiene un símbolo que la identifica en el mapa, para una Variación (Fase) de una determinada Serie, el símbolo cartográfico está representado por letras y números dispuestos en forma consecutiva. Los tipos misceláneos de terrenos se representan por una o dos letras, sin especificar otras condiciones dado que prácticamente no existe suelo.

Este estudio se utilizará junto con las Ortofotos de Ciren Corfo para determinar los suelos existentes en las áreas de interés para proyectos.

3.1.8 Estudio Agrológico VII Región. Tomos 1 y 2

Publicación N°117 elaborada por CIREN CORFO en el año 1997. La información de este estudio corresponde a una actualización, complementación y homogenización de los estudios de suelos realizados por diferentes instituciones en la VII Región.

La metodología, leyendas, símbolos y rangos utilizados se enmarcaron en lo establecido en el "Manual de Procedimientos y Normas Técnicas para Reconocimientos Agrológicos" preparado por CIREN, de acuerdo a las normas técnicas vigentes (Soil Survey Manual, Handbook N°18 - USDA).

Cada unidad cartográfica tiene un símbolo que la identifica en el mapa, para una Variación (Fase) de una determinada Serie, el símbolo cartográfico está representado por letras y números dispuestos en forma consecutiva. Los tipos misceláneos de terrenos se representan por una o dos letras, sin especificar otras condiciones dado que prácticamente no existe suelo.

Este estudio se utilizará junto con las Ortofotos con suelos de Ciren Corfo para determinar los suelos existentes en las áreas de interés para proyectos.

3.1.9 Estudio Agrológico VIII Región. Tomos 1 y 2

Publicación N°121 elaborada por CIREN CORFO en el año 1999. La información de este estudio corresponde a una actualización, complementación y homogenización de los estudios de suelos realizados por diferentes instituciones en la VIII Región.

La metodología, leyendas, símbolos y rangos utilizados se enmarcaron en lo establecido en el "Manual de Procedimientos y Normas Técnicas para Reconocimientos Agrológicos" preparado por CIREN, de acuerdo a las normas técnicas vigentes (Soil Survey Manual, Handbook N°18 - USDA).

Cada unidad cartográfica tiene un símbolo que la identifica en el mapa, para una Variación (Fase) de una determinada Serie, el símbolo cartográfico está representado por letras y números dispuestos en forma consecutiva. Los tipos misceláneos de terrenos se representan por una o dos letras, sin especificar otras condiciones dado que prácticamente no existe suelo.

Este estudio se utilizará junto con las Ortofotos con suelos de Ciren Corfo para determinar los suelos existentes en las áreas de interés para proyectos.

3.1.10 Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección

Estudio efectuado por Ayala, Cabrera y Asociados para la Comisión Nacional de Riego, actualmente en ejecución.

En este estudio se ha desarrollado un ordenamiento y sistematización de los antecedentes descriptivos y cuantitativos de los recursos identificados, a nivel regional, provincial y comunal, en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite un adecuado manejo computacional.

En este ámbito, se ha ingresado al SIG una gran cantidad de información de estudios de suelos y agroclimáticos. Para efectos del presente estudio, el SIG cuenta con información agrológica y agroclimática de los siguientes estudios en la VI, VII y VIII regiones:

VI Región:

- Consultoría DEP-001 Análisis Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones. DOH, 1992
- Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel 1978
- Estudio Agrológico de la Provincia de Colchagua. SAG, 1977
- Proyecto Aerofotogramétrico de Chile (PAF), 1965
- Atlas Agroclimático de Chile. Ciren Corfo, 1990
- Mapa Agroclimático de Chile. INIA, 1989
- Atlas Agroclimático de Chile. Universidad de Chile, 1993
- Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile. CNR-Ciren, 1997

VII Región:

- Riego del Valle de Pehuenhue, Estudio de Factibilidad. CNR, 1978
- Estudio integral de riego de la cuenca del río Mataquito. CNR, 1978
- Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule Prefactibilidad, VII Región. CNR, 1977
- Consultoría DEP-001 Análisis Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones. DOH, 1992
- Proyecto Aerofotogramétrico de Chile (PAF), 1965
- Mapa Agroclimático de Chile. INIA, 1989
- Atlas Agroclimático de Chile. Universidad de Chile, 1993
- Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile. CNR-Ciren, 1997

VIII Región:

- Estudio Agrológico de la Cuenca del Río Bío-Bío. Ciren, 1985
- Estudio Agrológico Precordillera VIII Región. Ciren, 1994
- Consultoría OME-60 Mejoramiento Canal Laja - Los Ángeles - VIII Región. DOH, 1997
- Estudio de Suelos Proyecto Itata, Etapa I. CNR, 1987
- Estudio de Suelos Proyecto Itata, Etapa II. CNR, 1988
- Proyecto Itata, Estudio hidrológico y Situación Actual Agropecuaria. DOH, 1992
- Estudio de Suelos del Proyecto Laja Diguillín. FAO-CNR, 1987
- Proyecto Aerofotogramétrico de Chile (PAF), 1965
- Mapa Agroclimático de Chile. INIA, 1989
- Atlas Agroclimático de Chile. Universidad de Chile, 1993
- Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile. CNR-Ciren, 1997

Este estudio servirá de base esencialmente en la caracterización de las áreas preseleccionadas para efectuar los estudios básicos agrológicos y agroclimáticos.

3.1.11 Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero Regiones VI, VII y VIII

Este estudio fue recientemente elaborado por este equipo Consultor bajo la firma GCF Ingenieros Consultores para INDAP - IICA.

El objetivo central de este estudio fue detectar áreas con potencial agrícola factibles de ser regadas. Para estos efectos, se recopiló información de suelos por Clase de Capacidad de Uso de I a VI para propiedades menores de 12 HRB, obtenidas de ortofotos de Ciren Corfo a escala 1:20.000.

Cabe señalar que este estudio cuenta con una descripción de la potencialidad de cada cuenca estudiada, en términos de suelos, clima, caminos de acceso, centros de consumo y propuestas de cultivos potenciales para cada zona.

En síntesis este estudio será de gran relevancia en la ejecución de la presente consultoría, debido a que existe un análisis en detalle para quince cuencas ubicadas entre la VI y VIII Regiones, en donde se podrá utilizar tanto la información cartográfica como descriptiva para las siguientes cuencas ordenadas de norte a sur por región:

VI Región:

- Navidad
- Nilahue – Lolol
- Nilahue – Los Coipos
- Nilahue – Cáhuil
- Nilahue – Quiahue

VII Región:

- Mataquito
- Huenchullamí
- Cauquenes – Belco
- Curepto
- Chanco
- Pocillas

VIII Región:

- San Juan – Huedque
- Ñuble Norte
- Lonquén
- Itata Sur

3.1.12 Otros Estudios con Información de Suelos

Entre los estudios con información de suelos se encuentra una serie de informes agrológicos y proyectos de riego elaborados por diferentes instituciones. Al respecto se deben señalar los siguientes:

a) Estudios Enunciados en el Punto 3.1.10

Como se señaló anteriormente, se han ingresado a un Sistema de Información Geográfica una serie de estudios con información agrológica. Estos estudios señalados en el punto 3.1.10, ya se encuentran disponibles para su utilización en la presente consultoría a través del estudio denominado “Diagnóstico Actual de Riego y Drenaje en Chile y sus Proyecciones”, el cual se está ejecutando para la Comisión Nacional de Riego por parte de este Consultor. Por esa razón no se considera necesario referirse a ellos en mayor detalle.

b) Consultoría Actualización Gran Embalse Convento Viejo

Este estudio fue elaborado para la Dirección de Obras Hidráulicas por la firma LJG Consultores en el año 2000. Comprende una actualización de los antecedentes de suelos a través de la utilización de información del “Estudio Agrológico de la Provincia de Colchagua” del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) del año 1977 y con material de Ciren Corfo, consistente en Ortofotos con suelos a escala 1:20.000 e información del “Estudio Agrológico VI Región. Tomos 1 y 2” de Ciren Corfo elaborado en el año 1996.

Este documento es de gran relevancia, ya que proporcionará información detallada de suelos actualizados, esencialmente en las cuencas de la VI Región correspondientes a:

- Marchihue
- Nilahue – Lolol
- Parte de Nilahue – Los Coipos
- Parte del área de Nilahue – Pumanque
- Nilahue – Quiahue

3.2 Recursos Hídricos

A continuación se presenta el listado de estudios recopilados, con una descripción de cada uno de ellos e indicación, tanto de sus contenidos en el área de recursos hídricos así como del uso que se le dará en el desarrollo del presente trabajo.

3.2.1 Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero, Regiones VI, VII y VIII, IICA – INDAP - GCF Ing. Consultores, 2001.

Con el fin de incorporar al riego los predios de pequeños agricultores, se necesita disponer de fuentes hídricas de caudal suficiente que permitan el riego de una superficie económicamente rentable. De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este estudio estuvo orientado al conocimiento hidrogeológico de las principales cuencas ubicadas en el secano interior y costero de las Regiones VI, VII y VIII. Las soluciones agrícolas que INDAP intenta llevar a cabo en este caso, están orientadas exclusivamente a predios de una superficie menor a 12 hectáreas de riego básico.

Las posibilidades de explotación analizadas en el estudio, a través de varios tipos de fuentes de abastecimiento de agua subterránea (pozos, norias o punteras), quedaron respaldadas por una evaluación del potencial hídrico de cada cuenca considerando la capacidad de extracción del recurso en función de las características del medio y por el grado de extracción actual.

El estudio consistió de dos etapas, siendo la primera una revisión crítica de la información que se disponía de las 40 cuencas consideradas. A saber, en la VI región; Navidad, Litueche, Topocalma, La Estrella, Pichilemu, Marchihue, Nilahue-Cáhuil, Nilahue-Pumanque, Nilahue-Lolol, Nilahue-Quiahue, Nilahue-Los Coipos y Paredones. En la VII región; Iloca, Vichuquén, Río Mataquito, Curepto, Huenchullamí, Constitución, Pencahue, Río Maule, Río Pinotalca, Río Purapel, Río Reloca, Río Tutuvén, Cauquenes Belco y Chanco. En la VIII región; Cobquecura, Río San Juan, Río Lonquén, Río Rafael, Río Andalién, Hualqui, Lota, Río Tubul, Río Carampangue, Nacimiento, Río Curanilahue, Lebu, Cañete y Tirúa.

La caracterización de las 40 cuencas, incluyó aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y agronómicos. A partir de ello se seleccionaron 15 cuencas sobre las cuales se efectuó el estudio en los términos antes mencionados.

Para la primera etapa, el criterio de selección se apoyó sobre la base de varios indicadores, que dieron cuenta de: las posibilidades de recarga, su monto y las condiciones hidrogeológicas, las condiciones agroclimáticas, la extensión y calidad de los suelos agrícolas y el tamaño de la propiedad entre otros aspectos.

En la segunda parte se estudiaron en forma acuciosa las 15 cuencas seleccionadas y con perspectivas propicias tanto de recursos hídricos como de desarrollo agrícola. Las cuencas fueron las siguientes: Nilahue Los Coipos, Nilahue Quiahue, Nilahue Lolol, Nilahue Cáhuil, Mataquito, Navidad, Huenchullamí, Curepto, Chanco, Cauquenes Belco, San Juan Huedque, Pocillas, Itata Sur, Ñuble y Lonquén.

Para cada una de estas cuencas se estimó la escurrentía superficial media (generada con un modelo pluvial especialmente adaptado y calibrado a la zona) y la recarga potencial de los sistemas acuíferos. Además, se definieron las principales características de las captaciones factibles en cada zona. Dicha información junto con la información hidrológica y agronómica fue incorporada a un sistema de información geográfico.

En síntesis, este estudio posee importante información hidrológica, hidrogeológica y agronómica que puede ser utilizada para el presente trabajo, destacándose en particular la siguiente: antecedentes pluviométricos, modelo para la generación de escurrentía superficial ajustado para varias cuencas de la zona de interés, captaciones factibles en los rellenos permeables de las cuencas, tipos de suelo, estructura de la propiedad rural, etc.

3.2.2 Consultoría DEP-001, Análisis de Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones. DR – CEDEC, 1992.

Este trabajo tomó como información básica la existente en diversos estudios en cada región, incluyendo los estudios integrales desarrollados por la CNR, esto particularmente en las regiones VI y VII, con el fin de identificar áreas susceptibles de ser desarrolladas mediante proyectos específicos de riego.

En las regiones VIII y IX no se dispuso de mucha información referida a estudios básicos, por lo que el nivel de detalle es menor.

Los antecedentes de hidrología e hidrogeología contenidos en el estudio de DR-CEDEC ya han sido aprovechados en el "Estudio Hidrogeológico

del Secano Interior y Costero, Regiones VI, VII y VIII”, IICA – GCF, 2001 (en ejecución), por lo que toda la información de recursos hídricos que pudiese ser de utilidad se encontraría ya incluida en el estudio de IICA-GCF.

En la descripción del estudio señalado se detallan los antecedentes relativos a recursos hídricos allí contenidos y la utilidad que tendrán en el presente trabajo.

3.2.3 Exploración de los Recursos Hídricos Subterráneos VII Región. DGA-AC Ing. Consultores, 1999.

Este trabajo tuvo como objetivo central estudiar la situación actual de disponibilidad y demanda de recursos subterráneos en la VII Región. Se trabajó en 2 áreas, con objetivos diferentes para cada una de ellas.

Área general; cuencas de los ríos Maule y Mataquito con una elaboración de un catastro general de pozos, actualización de la demanda y replanteo del balance hídrico por sectores contenidos en los estudios integrales efectuados para la CNR.

Área específica; subcuenca río Cauquenes hasta la desembocadura en el río Perquilauquén; cuencas del estero Chanco, estero Pelluhue, río Curanipe, y estero Chovellén. En estas áreas se evaluó el nivel de uso del recurso subterráneo, se determinaron los volúmenes de almacenamiento, se describieron los procesos de recarga al sistema, se cuantificaron los parámetros elásticos de los acuíferos, y se estimaron los recursos subterráneos susceptibles de ser utilizados.

En cuanto a la utilidad que tendrá este trabajo, se aprovechará la información del catastro general de captaciones y lo relativo al análisis de derechos de aguas subterráneas.

Por último, cabe señalar que los antecedentes de este trabajo ya han sido aprovechados en el estudio de IICA-GCF, que será uno de los antecedentes de mayor utilidad en este trabajo.

3.2.4 Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección. CNR - AC Ing. Consultores, 2000-2001.

En este trabajo, que cubre todas las regiones del país, se ha desarrollado un SIG con información gráfica y alfanumérica de 16 áreas temáticas relacionadas con la actividad agrícola, ellas son; Clima, Uso de Suelos, Estudios de Suelos, Aguas Superficiales, Aguas Subterráneas, Aguas Tratadas, Mercados, Comercialización y Precios, Predios y Explotaciones,

Población, Empleo, Capacitación Profesional, Infraestructura de Riego, Sistemas y Métodos de Riego, Institucionalidad, Proyectos de la Ley 18.450 y Aspectos Medioambientales.

Las bases de datos fueron generadas a partir de la información existente. No obstante, en el caso de las aguas superficiales, se actualizaron los registros fluviométricos de estaciones seleccionadas y se realizaron análisis de frecuencia para diferentes probabilidades de excedencia.

En relación con las aguas subterráneas, se han incluido los catastros de captaciones existentes y se han caracterizado los principales acuíferos de cada región, a través de la determinación de variables como; Recarga y descarga anual, volumen embalsado y caudales de explotación segura.

Los antecedentes hidrológicos e hidrogeológicos asociados a las áreas de secano de las regiones VI, VII y VIII que se encuentran contenidos en este estudio serán de utilidad para el desarrollo del trabajo pues permitirán contar con información actualizada para las evaluaciones de disponibilidad de recursos hídricos, necesarias para respaldar los proyectos que sean identificados.

3.2.5 Balance Hídrico de Chile. DGA, 1987.

En este trabajo se evalúa, para todo el país, los diversos componentes del balance hídrico medio anual para un período homogéneo de 30 años, a nivel de cuencas y subcuencas principales, además se desarrollan los mapas temáticos correspondientes. De esa forma, se proporciona un marco general para la evaluación de los recursos hídricos en proyectos específicos. Es, a falta de antecedentes específicos para un determinado sector, una buena información de referencia.

Se utilizará para; ubicación de estaciones pluviométricas y fluviométricas y obtener información referencial sobre isolíneas de precipitación y escorrentía.

3.2.6 Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule. DGA - CONIC-BF, 1997.

En este trabajo se desarrolló un modelo de simulación hidrológico operacional de los sistemas de recursos hídricos superficiales, en cuanto a cantidad y calidad del agua, para la cuenca hidrográfica completa del río Maule.

Dentro de los antecedentes que contiene y que serán de interés al presente trabajo, se tiene; estudio hidrológico (pluviometría y fluviometría) y resultados de caudales medios mensuales obtenidos en distintos nodos del sistema, que pertenezcan a las cuencas de interés.

3.2.7 Estudio del Mapa Hidrogeológico Nacional, Escalas 1:1.000.000 y 1:2.500.000. DGA-IPLA, 1986.

El objetivo de este trabajo fue la elaboración de mapas hidrogeológicos nacionales escalas 1:1.000.000 y 1:2.500.000, que sintetizan la información existente sobre recursos hídricos subterráneos en Chile. A través de dichos mapas se pretendió entregar una visión global y resumida, acerca de la existencia y ubicación de fuentes de recursos hídricos subterráneos, como asimismo algunas de sus características más relevantes. El informe incluye, entre otros:

- Nómina de estudios hidrogeológicos existentes.
- Criterios específicos utilizados para la representación de la información de los mapas.
- Descripción general de los principales acuíferos.
- Niveles de aguas subterráneas y sus fluctuaciones.
- Propiedades hidráulicas de los acuíferos.

Aunque es de carácter muy general, en los sectores con déficit de información puede usarse como referencia y su utilidad se relaciona con la caracterización hidrogeológica general de los acuíferos.

3.2.8 Diagnóstico del Potencial Hídrico en Acuíferos Costeros, Provincia de Cardenal Caro, VI Región, DGA - SITAC S.A., 1998.

El estudio tuvo como objetivo central el disponer de mayores conocimientos de los sistemas acuíferos para su manejo, gestión y explotación, particularmente su configuración morfológica, magnitud, características hidrogeológicas, capacidad de explotación, demandas y vulnerabilidad.

El área de estudio correspondió a 3 zonas:

- a) Hoya del río Rapel, aguas abajo de la Central Rapel,
- b) Hoya del estero Topocalma: principalmente entre el estero El Ganso por el Sur y el estero Valle Hidango por el Norte,
- c) Hoya del estero Nilahue: en torno al valle del estero hasta el sector de Santa Teresa y Ranguil, incluyendo la zona de los valles de los esteros Pumanque, Lolol y Quiahue.

También se determinaron las demandas actuales y futuras de los recursos hídricos, la situación legal de derechos de aprovechamiento de agua y la calidad del recurso almacenado.

Se desarrolló además un modelo de simulación hidrogeológico en cada sistema subterráneo.

De acuerdo con el contenido de este estudio, éste servirá para apoyar el trabajo, en las zonas descritas por él, de las siguientes áreas temáticas del presente estudio: derechos de agua, catastro de pozos, estudio hidrogeológico (unidades hidrogeológicas, antecedentes de pruebas de bombeo, niveles de agua subterránea, parámetros elásticos, balance hídrico).

3.2.9 Análisis Regional de Caudales, VIII Región. DGA – AC Ing. Consultores, 1992.

El objetivo del trabajo fue desarrollar un procedimiento para evaluar los recursos hídricos superficiales en cuencas sin control fluviométrico en la VIII Región.

Los antecedentes de este trabajo pueden serán de utilidad como referencia en aquellas cuencas costeras sin control fluviométrico ubicadas en el sector norte de la VIII Región.

3.2.10 Análisis Estadístico de Caudales en los Ríos de Chile. DGA-BF, 1992.

El objetivo del estudio fue analizar estadísticas de caudales medios mensuales de estaciones fluviométricas controladas por la Dirección General de Aguas, con el fin de establecer series homogéneas y consistentes.

Se estima que la información será de utilidad como valores referenciales en el caso que se requiera generar caudales en cuencas no controladas.

3.2.11 Análisis Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile, Regiones I a XII. DGA - IPLA, 1996.

El objetivo del estudio fue la evaluación de las demandas actuales y futuras de recursos hídricos en las principales cuencas y subcuencas del país.

No será utilizado en el presente trabajo pues las evaluaciones realizadas ya han quedado obsoletas.

3.2.12 Estudios y Proyectos de Agua Potable Rural. Varios (ESSEL, ESSBIO) – AC Ing. Consultores, 1993-2001.

Se han agrupado en este punto, un conjunto de estudios de Agua Potable Rural que han tenido como principal objetivo encontrar una fuente de agua, superficial o subterránea, para el abastecimiento de agua potable de la localidad correspondiente; en algunos casos se incluye el diseño de la fuente.

Serán de utilidad para este trabajo pues entre los antecedentes que incluyen se tiene: hidrología (precipitaciones y fluviometría), hidrogeología (formaciones acuíferas, catastro de pozos, determinación de transmisibilidades, derechos de agua subterránea, etc.) y geología.

3.2.13 Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel. CNR - AGROIPLA, 1978.

Este trabajo corresponde a un Estudio Integral de la Hoya del río Rapel, que abarca temas de hidrología, hidrogeología, clima, suelos, etc.

La utilidad será limitada a algunas áreas y con un carácter referencial, dada la antigüedad del trabajo. Los antecedentes a utilizar pueden ser geología, hidrogeología y suelos.

3.2.14 Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito. CNR-B&P-CICA-HTS, 1978.

Este estudio corresponde a un Estudio Integral de la Hoya del río Mataquito, abarcando temas de hidrología, hidrogeología, geología, clima, suelos, etc.

Se estima que podría tener utilidad como referencia en algunos de los temas indicados anteriormente. Esto dado que fue desarrollado hace ya muchos años.

3.2.15 Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule. CNR-CEDEC, 1977.

Este trabajo corresponde al Estudio Integral de la Hoya del río Maule, incluye temas como hidrología, hidrogeología, geología, clima y suelos.

Al igual que en los casos anteriores, dada la antigüedad del trabajo, sólo será útil en algunos aspectos, tales como geología, hidrogeología y suelos. No se utilizará en cuanto a información de recursos hídricos.

3.2.16 Proyecto Itata. Estudio Hidrológico y Situación Actual Agropecuaria. CNR - PROITATA, 1992.

Este trabajo tuvo como objetivo la formulación de programas generales de desarrollo del sector agropecuario, a través de un aprovechamiento integral de los recursos naturales de clima, suelo y agua, y de los recursos humanos, económicos y financieros, considerando además aspectos tales como la situación legal, infraestructura y tenencia de tierras, entre otros.

Se estima que será de utilidad para obtener antecedentes de hidrología e hidrogeología, además de otros como; geología, clima y suelos, correspondientes a los sectores costeros incluidos en el trabajo.

3.2.17 Estudio Integral de Riego. Proyecto Itata. CNR - INGENDESA-EDIC, 1994.

El objetivo del estudio fue formular un programa de desarrollo integral de los recursos naturales disponibles en el área del río Itata, entre el río Larqui por el Sur y el límite Norte de la hoya.

Este trabajo estuvo enfocado principalmente al estudio y prediseño de obras de riego, razón por la cual, podría ser útil respecto a disponer de información fluviométrica algo más actualizada que el estudio que le precedió.

3.2.18 Riego del Valle de Pencahue. CNR - HIDROSOLVE, 1978.

Este estudio abarca en su totalidad el área servida por el Estero Los Puercos en la comuna de Pencahue, en la VII Región. Se efectuó un estudio integral del área señalada abarcando temas de hidrología, geología, clima, suelos, tenencia, comercialización, etc.

Debido a la antigüedad del estudio, no se utilizará la información de recursos hídricos que él contiene.

3.2.19 Investigación de Eventos Hidrometeorológicos Extremos. Precipitaciones Máximas en 24, 48 y 72 Horas. DGA - BF Ing. Civiles, 1989.

Este estudio se confeccionaron las series de precipitaciones máximas en 24, 48 y 72 horas, procesando toda la información existente al respecto en la propia DGA, DMC, ENDESA y SAG.

De este trabajo es posible obtener información sobre los coeficientes de duración y frecuencia para áreas homogéneas dentro de cada región.

En particular se dispone de datos para las siguientes macrozonas: Litoral Central, río Cachapoal, Estero Nilahue, valle del Maule Bajo y Alto, cuenca media y baja del río Itata y cuenca del Bío-Bío.

En cada zona se entregan de los coeficientes de duración para 24, 48 y 72 horas y los coeficientes de frecuencia para las tres duraciones anteriores y para los períodos de retorno de 2, 5, 20, 50 y 100 años.

3.3 Calidad de Aguas

Para obtener información de parámetros que permitan posteriormente caracterizar la calidad físico, química y bacteriológica de las aguas tanto superficiales como subterráneas, se han revisado los antecedentes disponibles de estudios relacionados con la calidad de aguas, o bien que requerían información relativa al tema para su desarrollo.

Dentro de este contexto, para la zona del secano costero de las regiones VI, VII y VIII, se contaba con los siguientes antecedentes bibliográficos:

- “Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule”. Conic - Bf, 1997.
- “Diagnóstico Potencial Hídrico Acuíferos Costeros Provincia Cardenal Caro”. SITAC S.A., 1998.
- “Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule”, CEDEC, 1977.
- “Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito”, B&P-CICA-HTS, 1978.
- “Diagnóstico del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección”, AC-Ingenieros Consultores, 2000.

A continuación se entrega una descripción de los antecedentes obtenidos a partir de cada uno de los estudios antes mencionados.

3.3.1 Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule. CONIC-BF, 1997.

En este trabajo se modeló los sistemas de recursos hídricos superficiales de la cuenca del río Maule, en cuanto a su cantidad y calidad.

Para la caracterización de la calidad de las aguas, se utilizó la información respecto a los valores medios y extremos de los distintos parámetros medidos, en el periodo 1966-1989, en las siguientes estaciones pertenecientes a la Dirección General de Aguas.

- Río Claro de Talca en Panamericana.
- Río Claro en Talca.
- Río Claro en Rauquén.
- Estero Piduco en Panamericana.
- Río Lircay en panamericana.
- Río Maule en Desembocadura.
- Río Maule en Armerillo.
- Río Maule en Longitudinal.
- Río Maule en Forel.
- Río Putagán en bocatoma canal Melozal.
- Río Achibueno en Panamericana.
- Río Longaví en Quiriquina.
- Río Longaví en Longitudinal.
- Río Loncomilla en las Brisas.
- Río Perquilauquén en Quella.
- Río Purapel en Sauzal.
- Río Cauquenes en desembocadura.

Con el objetivo de caracterizar la calidad biológica de las aguas, en ese estudio se analizó los resultados de las corridas de muestreos realizadas, en Octubre de 1992, para el estudio "Diagnóstico de la Disposición Final de las Aguas Servidas de los Servicios de Alcantarillado. VII Región", INCO, 1994. En dichos muestreos se realizaron mediciones de DBO y Coliformes Fecales para los cursos superficiales:

- Río Cauquenes.
- Río Tutuvén.
- Río Cauquenes 10 km aguas abajo descarga A.S.
- Estero Parral.
- Estero Apestado.
- Estero Piduco.
- Río Claro.
- Desembocadura Río Maule.

Además, se utilizaron mediciones de Coliformes Fecales obtenidas de muestreos realizados en 1989 por el ex-SENDOS. A continuación se describen los cauces receptores considerados en tales mediciones:

- Río Claro.
- Estero Apestado.

- Río Loncomilla.
- Río Tutuvén.
- Río Cauquenes.

Por otro lado, se disponía de los resultados de los análisis bacteriológicos de los cursos superficiales, recopilados en el Servicio de Salud del Maule. Dichos análisis, realizados en los años 1993 y 1994, entregan los valores de Coliformes Fecales de 41 muestreos realizados en los cauces superficiales que se mencionan a continuación:

- Río Lircay
- Canal Pencahue.
- Río Tutuvén.
- Río Cauquenes.
- Canal Maule Sur
- Río Achibueno.
- Estero Parral.
- Río Maule.

Finalmente, en forma adicional, en los meses Octubre y Noviembre del año 1996 se realizaron dos campañas a terreno en las cuales se realizaron análisis físico-químico a las muestras de agua determinando parámetros como: temperatura, pH, DBO, conductividad, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, cloro, manganeso, coliformes y heterótrofos. Para cada punto de muestreo se tomó una muestra por cada campaña, considerando 50 puntos de medición, repartidos en los siguientes cursos superficiales:

- Río Claro.
- Río Lircay.
- Río Maule.
- Río Rari.
- Río Putagán.
- Río Ancoa.
- Río Achibueno.
- Río Liguay.
- Río Longaví.
- Estero Parral.
- Río Perquillauquén.
- Río Loncomilla.
- Río Ñiquén.
- Río Cauquenes.

3.3.2 Diagnóstico Potencial Hídrico Acuíferos Costeros Provincia Cardenal Caro. SITAC S.A., 1998.

Este estudio abarca las zonas de las cuencas del río Rapel, del estero Topocalma y del estero Nilahue, que se encuentran dentro de la provincia de Cardenal Caro, Sexta región.

Para la clasificación de las aguas subterráneas, desde el punto de vista de su calidad, se consideró los análisis físico-químico obtenidos por el SERNAGEOMIN y el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental del DICTUC, realizados durante los años 1990 y 1997. Los análisis mencionados, fueron obtenidos a partir de 9 muestras tomadas en norias y pozos de las cuencas costeras, distribuidos según lo siguiente:

- 2 muestras en la cuenca del río Rapel.
- 3 muestras en la cuenca del estero Tocopalma
- 4 muestras en la cuenca del Estero Nilahue.

Por otro lado, para calificar la potabilidad del agua se utilizó otros cinco análisis físico-químico realizados en las siguientes localidades:

- Cáhuil.
- Cornejo.
- Pumanque.
- Paredones.
- Litueche.

3.3.3 Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule. CEDEC, 1977.

En la realización de este trabajo, se investigó la calidad de las aguas de riego, con el propósito de analizar factores limitantes como, acidez, conductividad eléctrica, presencia de sales y otros. Que más allá de ciertos límites pudieran ser dañinos para las plantas.

La información utilizada en ese trabajo provino de numerosos análisis efectuados por instituciones responsables en la mayor parte de los ríos de la cuenca, tales como el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Dirección General de Aguas (DGA) y Dirección de Obras Sanitarias (DOS). Estos Análisis van desde el año 1961 hasta 1977.

Entre los antecedentes proporcionados por el estudio, se tiene la medición de pH, conductividad y de algunos cationes y aniones en distintos puntos ubicados en los siguientes ríos:

- Ancoa
- Longaví
- Bullileo
- Claro
- Cauquenes
- Infiernillo
- Putagán
- Loncomilla
- Diguillín
- Achibueno
- Maule
- Cato
- Perquillauquén
- El Manzano
- Maule
- Lircay
- Purapel

En forma complementaria, se consideraron los resultados de los análisis físico-químico realizados en 6 muestras de aguas subterráneas y 11 de tipo superficial, realizadas entre Agosto y Diciembre de 1977. Las muestras de tipo subterráneo fueron tomadas en las localidades de Linares, Parral y Cauquenes. En el caso de los muestreos de tipo superficial, fueron realizados en distintos puntos de los siguientes cauces superficiales:

- Estero Santa Apolonia
- Estero Las Raíces
- Río Lircay
- Canal Pando
- Estero Los Molinos.
- Quebrada Honda.
- Estero El Guanaco.

3.3.4 Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito. B&P-CICA-HTS, 1978.

En este estudio, se realizó la caracterización de las aguas subterráneas, sobre la base de la información entregada en 27 análisis químicos realizados en los distintos sondajes que constituyen la fuente de abastecimiento de agua potable de los pueblos y ciudades de la zona. Entre los parámetros considerados en los análisis destacan el pH, hierro, calcio, magnesio, cobre, arsénico, entre otros. A continuación se describen los puntos considerados en dichos análisis, realizados entre los años 1964 y 1971.

- Licantén
- Sagrada Familia
- Teno
- Iloca
- Tutuquén
- Lontué
- La Huerta
- Lo Valdivia
- Curicó
- Villa Prat
- Hualañé
- Vichuquén
- IANSA
- Comalle
- Llico
- Sarmiento

3.3.5 Diagnóstico del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección. AC Ing. Consultores, 2001-2002.

Este trabajo, cuenta con información respecto a los parámetros de calidad de aguas, tanto superficial como subterránea, para prácticamente todo el territorio nacional. Dicha información fue generada sobre la base de los antecedentes entregados en trabajos relacionados directamente con la calidad de aguas o que requerían información de este tipo en su desarrollo, de entre los cuales se incluyeron los trabajos antes descritos.

En forma adicional, se obtuvo de la DGA toda la información de calidad del agua que ésta posee procesada e incorporada a sus sistemas de información correspondiente al período más reciente. Dicha información es generada por la propia DGA desde su red de estaciones de control de la calidad.

Otros antecedentes bibliográficos considerados en el trabajo para el desarrollo del SIG y que abarcan sectores de interés para el presente estudio, se mencionan a continuación:

- Diversos Informes Hidrogeológicos y Diseño de Fuentes de Agua para Varias Localidades de la VI Región, AC Ingenieros Consultores Ltda. , 1995-1997.
- "Exploración de los Recursos Hídricos Subterráneos VII Región", Ayala Cabrera y Asociados, 1999.
- "Proyecto Itata Estudio Agrológico y Situación Actual Agropecuaria", PROITATA Asociación de Profesionales, 1992.
- "Consultoría OME - 02 Regadío Vegas de Itata", AC Ingenieros Consultores, 1992.

En definitiva, cabe destacar que es en este último trabajo donde se vuelca prácticamente toda la información de calidad de agua disponible en la actualidad (al año 2001), siendo en consecuencia la base principal de información a utilizar en el presente estudio, complementada con los análisis específicos que se efectúen en las zonas de desarrollo de proyectos.

3.4 Antecedentes Ambientales

Con el objetivo de disponer de antecedentes generales sobre aquellos aspectos ambientales que sea necesario abordar al momento de estudiar los proyectos que más adelante se definan, se considerará la siguiente información disponible como base:

- Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas SNASPE-CONAF. Se dispone de una versión digital de dicha información la que fue incorporada al SIG actualmente en desarrollo para la CNR.

- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de CONAMA. Se cuenta con la información procesada para las regiones VI a la VIII, que dice relación con la ubicación de los proyectos, sus principales características y su estado actual en cuanto a la autorización ambiental correspondiente. Mayores datos disponibles en el portal <http://www.conama.cl/SEIA>.
- Biblioteca de CONAMA y Sistema de Información Ambiental (SINIA) que consiste en un buscador digital patrocinado por el Gobierno de Chile. Disponible en el portal <http://www.sinia.cl/>.
- También será útil el informe de la etapa IV “Riesgos Ambientales” del estudio “Diagnóstico del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección” en la parte correspondiente a las regiones VI, VII y VIII. En éste se efectúa un diagnóstico sobre la presión ambiental sobre básicamente las componentes de suelos y aguas en cada región.
- Libro Rojo de Fauna Terrestre de Chile (CONAF, 1993). A este respecto cabe mencionar que en la VII región, del total de 277 especies nativas de la región, 83 están mencionadas en él. Lo anterior implica que un 29% de especies a nivel regional están amenazadas de una u otra forma.
- Por su parte el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile, contiene una descripción de las especies en peligro, es decir aquellas especies de las que existe un escaso número; vulnerables, aquellas que podrían pasar a la categoría de peligro en el futuro próximo de persistir las causales actuales; raras, aquellas especies que siempre han sido escasas, que están en su último estado de extinción natural o de escasa distribución espacial. En particular, para la VI, VII y VIII regiones, se tendrían 5 especies en peligro, de las 11 totales definidas para el país. En cuanto a la vulnerabilidad, 8 estarían en dicha categoría para las regiones de interés de un total de 26 especies en todo el país.
- Programa de Prevención y Control de la Contaminación de los Recursos Hídricos relacionados con la Producción Silvoagropecuaria, Depto. Protección de Recursos Naturales Renovables, SAG, 1998, 1999. Se trata se un programa de control y seguimiento de la calidad del agua utilizada en riego a nivel nacional, sobre la base de algunos parámetros de la norma 1.333. De éste extenso y abundante trabajo (datos de calidad a lo largo del país) se está actualmente elaborando el informe 2000, que consiste en un consolidado de toda la información nacional, y que podrá ser utilizado en el presente estudio.

3.5 Antecedentes de Derechos de Aguas

La situación de los derechos de aguas es de vital importancia al momento de estudiar y caracterizar los proyectos específicos que se aborden más adelante.

Se ha recopilado de la DGA la información sobre derechos constituidos en las tres regiones en estudio. Para cada uno de los registros se dispone del nombre de la fuente, del caudal concedido, del tipo de derecho, su titular y la resolución y/o inscripción en el Conservador de Bienes Raíces competente. Cabe mencionar que en pocos casos se dispuso o pudo ser determinada la ubicación exacta de los derechos (coordenadas UTM).

A continuación se entrega, en el Cuadro 3.5-1 un resumen estadístico de la información recopilada.

CUADRO 3.5-1
RESUMEN ESTADÍSTICO DE LOS DERECHOS CONSTITUIDOS POR REGIÓN.

REGIÓN	NÚMERO DE DERECHOS CONSTITUIDOS		TOTAL
	SUPERFICIALES	SUBTERRÁNEOS	
VI	32	106	138
VII	172	106	278
VIII	323	93	416

La información detallada de la situación de derechos de aguas en las áreas de interés se presenta en el Capítulo 14, Derechos de Aprovechamiento.

Al momento en que se definan los proyectos específicos y sus áreas de influencia, se deberá refinar la información anterior y si es necesario volver a consultar la fuente oficial de dicha información. A parte de la DGA, podrá ser utilizada la información que aparece publicada en el Diario Oficial los días 1º y 15 de cada mes, en especial para estudiar la situación respecto de las solicitudes que estén pendientes en los sectores de interés.

4. ANTECEDENTES AGROPECUARIOS

4.1 Ortofotos de Ciren Corfo y Rol Extracto Agrícola

Este material corresponde a ortofotos elaboradas por Ciren Corfo a escala 1:20.000 con información de propiedades con su Rol del Servicio de Impuestos Internos (SII) y fondo fotográfico.

El objetivo de esta cartografía fue servir de información base y espacial en la ubicación de las propiedades en diversas regiones del país.

La información cartográfica tiene su base en fondos cartográficos de los años 1978, en el caso de la VI Región, 1993-94 en la costa de la VII Región y de 1978-1983 para la VIII Región. La presentación de las ortofotos corresponde a imágenes digitalizadas a partir de scanneo de las imágenes originales a escala 1:20.000 y se presentan en el Anexo 4-1.

El Rol Extracto Agrícola, por su parte, corresponde a un listado por comuna de los predios rurales existentes con la siguiente información:

- Rol de Avalúo Fiscal
- Nombre del Predio
- Nombre del Propietario
- Superficie Total Predial
- Superficie por Clases de Capacidad de Uso según el PAF en Riego y Secano

Las ortofotos y el Rol Extracto Agrícola se utilizarán para determinar las propiedades existentes en las cuencas preseleccionadas previo a la determinación de los proyectos de interés.

4.2 Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero Regiones VI, VII y VIII

Como fuera mencionado en el capítulo anterior (punto 3.1.11) este estudio fue recientemente (2002) elaborado por este equipo Consultor bajo la firma GCF Ingenieros Consultores para INDAP e IICA.

Este estudio impulsado por el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), a través del programa PRODECOP-Secano, tiene el interés de promover sistemas de producción sustentables y que permitan la generación de ingresos en el corto y mediano plazo, para lo cual se hace necesario la incorporación del riego en los predios de pequeños agricultores.

Al respecto, la habilitación de un sistema de riego y la planificación de un sistema productivo pasa por la necesidad de disponer de fuentes hídricas

de caudal suficiente que permitan el riego de una superficie económicamente rentable. De acuerdo con lo anterior, la ejecución de este estudio está orientada al conocimiento hidrogeológico de las principales cuencas ubicadas en el secano interior y costero de las Regiones VI, VII y VIII.

Las soluciones agrícolas que INDAP lleva a cabo están orientadas exclusivamente a predios de una superficie menor a 12 hectáreas de riego básico, siendo típico que éstos posean superficies inferiores y que sea necesario incluso en algunas ocasiones agrupar a más de un propietario para implementar una solución de riego tecnificado.

Este estudio está estructurado en dos etapas, siendo la primera una revisión crítica de la información que se dispone de las 40 cuencas a estudiar. A partir de ello se seleccionaron 15 cuencas que mostraron características ad-hoc a los requerimientos mínimos para efectuar el trabajo posterior relativo a la implementación de sistemas productivos con riego en una comunidad de pequeños agricultores definida. La segunda etapa en tanto, está relacionada con el estudio hidrológico, geológico, hidrogeológico y agronómico acabado de las cuencas seleccionadas, así como proponer soluciones específicas para la obtención de recursos hídricos en cada caso.

En la parte agronómica, se recopiló información de suelos por Clase de Capacidad de Uso de I a VI y de roles para propiedades menores de 12 HRB, obtenidas de ortofotos de Ciren Corfo a escala 1:20.000.

Cabe señalar que este estudio cuenta con una descripción de la potencialidad de cada cuenca estudiada, en términos de suelos, clima, caminos de acceso, centros de consumo y propuestas de cultivos potenciales para cada zona.

En síntesis, este estudio será de gran relevancia en la ejecución de la presente consultoría debido a que existe un análisis en detalle para quince cuencas ubicadas entre la VI y VIII Regiones de sus condiciones agropecuarias principales.

4.3 Consultoría Actualización Gran Embalse Convento Viejo

Este estudio fue elaborado para la Dirección de Obras Hidráulicas por la firma LYG Consultores en el año 2000. Comprende una actualización de los antecedentes agroeconómicos a través de encuestas, estudios de clima, suelos y estudios agroeconómicos.

Este trabajo cuenta con una completa descripción de las áreas de Marchihue y Nilahue, de interés para la presente consultoría.

Este estudio partió con una actualización del Proyecto Convento Viejo efectuado durante los años 1968 y 1969. Para dicha actualización se llevó a cabo una encuesta muestral preliminar de un universo de 342 explotaciones en un total de 36.843 ha, subdividida inicialmente en cuatro estratos de tamaño:

- A 1 a 5 ha
- B 5 a 20 ha
- C 20 a 100 ha
- D más de 100 ha

Posteriormente, la actualización consideró la metodología de Predios Tipo reales, los cuales fueron encuestados y sirvieron de base para la caracterización productiva y económica de las situaciones actual y con proyecto.

En resumen las materias tratadas en este informe desde el punto de vista agropecuario son las siguientes:

- Uso actual del suelo
- ~~Uso potencial del suelo~~
- Caracterización socioeconómica y niveles tecnológicos
- Fichas o estándares productivos y económicos para las situaciones actual y con proyecto o potencial
- Demandas de agua de riego, etc.

En síntesis, el documento aludido es de gran relevancia para el presente estudio, ya que proporciona reciente información agropecuaria y económica detallada, esencialmente en las cuencas de la VI Región correspondientes a:

- Marchihue
- Parte del área de Nilahue – Pumanque
- Nilahue – Lolol
- ~~Nilahue – Quiahue~~
- Parte de Nilahue – Los Coipos

4.4 Consultoría DEP-001 Análisis Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones

Estudio elaborado por CEDEC para la Dirección de Riego en el año 1992. El objetivo del presente documento fue la identificación de zonas de interés, las que, a través de planteamientos de proyectos de riego, lograrán un desarrollo agrícola y con ello el progreso de los sectores. El área de estudio comprendió el secano costero (vertiente occidental de la cordillera de la costa) y secano interior (al poniente del valle central y fuera de la influencia de riego directa de los ríos que vienen de la Cordillera de los Andes).

Se identificaron proyectos de tamaño pequeño (hasta 12.000 UF) y de tamaño intermedio (más de 12.000 UF y hasta 20.000.000 US\$). El marco del estudio agronómico comprendió la caracterización productiva y económica de la actividad agropecuaria (con y sin proyecto); para esto último, se contó con información básica relativa a clima y suelos, canales de comercialización, etc.

La utilidad de este estudio para el presente trabajo está referida básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos. En cuanto a los antecedentes agrológicos, éstos ya se han incluido en el estudio denominado "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje de Chile y su Proyección", actualmente en desarrollo para la CNR. Con respecto a la antecedentes agroeconómicos, éstos son meramente referenciales, debido a la antigüedad del estudio.

4.5 Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel

Estudio elaborado por Agroipla para la Comisión Nacional de Riego en el año 1978. El objetivo del estudio fue elaborar un informe integral de la hoya del río Rapel, abarcando temas de hidrología, hidrogeología, clima, suelos, etc.

La utilidad de este estudio para el presente trabajo está referida básicamente a los antecedentes agrológicos, los cuales ya se han incluido en el estudio denominado "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje de Chile y su Proyección". Con respecto a la antecedentes agroeconómicos, éstos son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.6 Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito

Estudio elaborado por B&P, CICA y HTS para la Comisión Nacional de Riego en el año 1978. El objetivo de este estudio fue elaborar un informe integral de la hoya del río Mataquito, abarcando temas de hidrología, hidrogeología, clima, suelos, etc.

Dicho proyecto, abarcó la totalidad de la cuenca del río Mataquito, incluyendo tanto los ríos Teno como Lontué.

Especial significación tiene para el presente estudio la información agrológica, la cual se encuentra en forma descriptiva y cartográfica a escala 1:40.000.

En síntesis, la utilidad de este estudio para el presente trabajo está referida básicamente a los antecedentes agrológicos, los cuales ya se han incluido en el estudio denominado "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en

Chile y su Proyección". Con respecto a la antecedentes agroeconómicos, éstos son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.7 Embalses de Regulación Cuenca Río Mataquito, VII Región

Elaborado por la empresa Geotécnica para la Dirección de Obras Hidráulicas en el año 1994.

En este estudio se efectuó una completa descripción de la situación actual y con proyecto. De esta forma, dicho informe incluye información referente al uso actual y potencial del suelo, fichas técnico-económicas, antecedentes de estratificación de la propiedad, etc.

Se debe señalar que según éste el área de interés de la presente consultoría estaría conformada por 33.432 ha actualmente regadas y 16.420 ha potenciales a introducir para riego. De las 16.420 ha, 11.113 serían influencia directa del Embalse Ciprés y las 5.307 ha restantes, tendrían su origen en la tecnificación del riego.

4.8 Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule

Este estudio fue encargado por la Comisión Nacional de Riego en el año 1975, para ser desarrollado por el Consorcio de Profesionales Consultores (CEDEC). Esta consultoría abarcó los antecedentes recopilados en las temporadas agrícolas 1974-75 y anteriores, las cuales son representativas de la información presentada más adelante. Cabe señalar que el desarrollo mismo del estudio tuvo una duración de dos años, entregándose el informe final en el año 1977.

Con respecto al recurso suelos, este proyecto realizó un estudio cuya información se presentó sobre planos a escala 1:50.000. Esta información, tanto cartográfica como descriptiva, fue incorporada al estudio "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje y su Proyección", enunciado anteriormente.

En cuanto al clima, el estudio entrega información para diversos distritos agroclimáticos identificados en el área de análisis.

En el área del proyecto es posible identificar tres sectores o estratos, los cuales están íntimamente relacionados con el tamaño de la propiedad rural. Cabe señalar que por la antigüedad de este documento la estratificación aquí presentada es meramente referencial, y muy relacionada al pasado proceso de reforma agraria.

Es así como se encuentra en primer lugar el sector minifundio caracterizado en este estudio con la letra "A". Este estrato es de recursos restrictivos que no alcanzan a constituir una unidad agrícola familiar (superficie menor a 5 H.R.B.)

Otro estrato identificado es el reformado, asignándosele la letra "B". Estos predios se originaron en expropiación y posteriormente fueron parcelados y asignados por CORA (5 a 10 H.R.B.)

Por último, figura el estrato privado caracterizado con la letra "C", con predios de superficie mayores a 10 H.R.B., excluyendo a los de carácter reformado.

Cabe señalar que posteriormente este estudio fusionó los estratos "B" y "C", bajo la letra "B" solamente como una forma de simplificar el manejo de la información.

En este trabajo es posible encontrar información del uso del suelo por estrato de tamaño, y describe las prácticas de explotación y rendimientos de diversos cultivos presentes en el área.

En aquellas cuencas costeras incluidas, se podrán obtener antecedentes de clima, suelos, entre otros; las cuencas corresponden a: río Maule, Constitución, Purapel, Tutuvén y Cauquenes Belco.

En síntesis el interés del presente estudio esta referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes agrológicos. Cabe señalar que los antecedentes de suelos de este material ya se han incluido en el estudio denominado "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje e Chile y su Proyección". Con respecto a la antecedentes agroeconómicos estos son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.9 Proyecto Itata. Estudio Hidrológico y Situación Actual Agropecuaria

Este proyecto fue elaborado por el consorcio PROITATA, Asociación de Profesionales para la Comisión Nacional de Riego en el año 1992. En él se formularon programas generales de desarrollo del sector agropecuario, a través de un aprovechamiento integral de los recursos naturales de clima, suelo y agua, y de los recursos humanos, económicos y financieros, considerando además aspectos tales como la situación legal, infraestructura y tenencia de tierras, entre otros.

En dicho estudio se incluyeron áreas de interés para la presente consultoría tales como Río Itata, Río Lonquén, Río Rafael y Río Andalién.

El proyecto considera una descripción del área de estudio tanto geográfica como económica y se realiza la sectorización del área en un total de 29 sectores.

Posteriormente, se analizan los recursos básicos del área entre los cuales se cuenta con:

- Clima y Agroclima
- Suelos
- Grupos de Manejo
- Recursos Hídricos: Precipitación
 Aguas Subterráneas
 Pérdidas y Recuperaciones
 Escorrentía Superficial
 Calidad del Agua
- Aspectos Sociales e Institucionales

En relación al recurso suelo, además de considerarse la información elaborada en los estudios "Itata I" e "Itata II", se procedió a realizar un estudio complementario en aquellas zonas no abarcadas por los estudios preliminares. De esta forma, se entrega un estudio de suelos complementario, de metodología y características similares a los realizados en años anteriores y que ya han sido comentados en los puntos anteriores. El estudio, posteriormente, entrega un balance hídrico de la situación actual y analiza la calidad de las aguas de riego.

El estudio continúa con la descripción de la situación actual agropecuaria de la cuenca. En ella se delimita el área de estudio y al interior de ella se realiza la estratificación predial y se representa con una encuesta a 250 predios. De éstas, 200 encuestas son realizadas en predios de riego cuya condición es que posean a lo menos 0,4 ha regadas y 50 encuestas se efectúan en predios de secano en los cuales existen menos de 0,4 ha regadas.

Luego de realizada la encuesta, se determinaron los Predios Tipos. Estos correspondieron a aquellas propiedades que clasificadas por Estrato de Tamaño poseían en su conjunto a lo menos el 75% del área total del sector al cual pertenecían. A su vez, cada sector de riego posee distintos tipos de suelos, los cuales están clasificados en las Unidades de Manejo de la A a la G, siendo agrónomicamente relevantes aquellas clasificadas de la A a la E. Dentro de estas últimas PROITATA consideró que aquellas que representaran a lo menos el 80% de las mismas, serían consideradas para ser combinadas con los Estratos de Tamaño representativos, resultando de esto los Predios Tipos.

Posteriormente, se determinó el uso del suelo y se valoró económicamente la producción.

Luego se realizó una descripción de la red de riego existente. En cuanto a la red del Río Ñuble, se determinó que el río cuenta con una cuenca cordillerana de alrededor de 1.650 Km². En un año 85% el caudal promedio es de 80 m³/s en primavera y de 25 m³/s en verano. Por lo anterior, la superficie regada varía entre 24.000 ha y 44.000 ha, dependiendo de los recursos disponibles, existiendo alrededor de 60.000 ha bajo canal.

El estudio continúa con la descripción de la situación actual en cuanto a superficie, tenencia, uso del suelo, etc. También se realiza un análisis de la producción, comercialización y de los márgenes brutos de los diferentes rubros productivos y económicos presentes en la zona.

En síntesis, el interés del presente estudio está referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes agrológicos. Cabe señalar que los antecedentes de suelos de este material ya se han incluido en el estudio denominado "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje de Chile y su Proyección". Con respecto a la antecedentes agroeconómicos, referidos esencialmente a la situación actual agropecuaria del área, son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.10 Estudio Integral de Riego. Proyecto Itata

Este estudio fue elaborado para la Comisión Nacional de Riego por el consorcio de Ingeniería Ingendesa – Edic Ltda. en el año 1994. El objetivo de este estudio fue formular un programa de desarrollo integral de los recursos naturales disponibles en el área del río Itata, entre el río Larqui por el Sur y el límite Norte de la hoya. Esto se basó en el aumento de la superficie regada, y/o de la seguridad de riego, como parte del Estudio Integral, a nivel de factibilidad, de un sector de la cuenca del río Itata. Para que esto se cumpliera se requirió del conocimiento de la Situación Actual del Área del Proyecto.

El estudio de la Situación Actual permitió hacer un diagnóstico de los factores que están limitando el desarrollo, ya sea por efecto directo de déficit de agua, anual o estacional, o por otros efectos colaterales, asociados a los problemas del agua, como por ejemplo, un uso poco intensivo del recurso suelo, bajo nivel tecnológico, etc.

El Estudio Integral de Riego para una amplia zona ubicada en la Cuenca del Río Itata y algunas cuencas de interfluvios costeros cercanos, se ha realizado por etapas. La primera, corresponde al Estudio de la Situación Actual Agropecuaria, la que fue llevada a cabo por la firma PROITATA, que se encargó de recopilar información de terreno mediante encuestas, a 250 predios,

previamente estratificados por tamaños, y separados según su condición de riego o seco.

La información agropecuaria recopilada en el Área del Proyecto fue analizada, por PROITATA, fraccionada en 19 sectores regados, denominados S-1 al S-19, más 5 sectores netos de seco, que simbolizó con C-1 al C-5, del que resultaron 360 Predios Tipo.

La envolvente del Proyecto Itata abarca una extensa área que incluye tres zonas bien delimitadas. La primera, la más extensa e importante, incluye los terrenos regados por los ríos, Ñuble, Cato, Chillán, Ñiquén, más sus respectivos afluentes; abarca todo el Llano Central, desde la pre-cordillera andina hasta el inicio de la cordillera de la costa, en el sentido este-oeste, y desde el río Ñiquén hasta el Larqui, de norte a sur. Incluye una extensión de 254 mil hectáreas, y es la zona a la que, normalmente, se denominará "Área del Proyecto",

La segunda zona corresponde a los de la Cordillera de la Costa, e incluye los terrenos al poniente de la anterior, donde la potencialidad de terrenos regados se ubican en pequeños valles de ríos y/o esteros, de régimen pluvial, y afluentes del río Itata en su último tramo; se destaca entre ellos, el río Lonquén. A esta segunda zona, en este informe y siguientes, se le denominará "Área de la Cordillera de la Costa"

La tercera zona corresponde al área de interfluvios costeros, que incluye cuencas de pequeños ríos o esteros, no afluentes del Itata, y que se ubican entre éste y el río Bío-Bío. Un caso representativo es el río Andalién. A esta zona se le denominará "Interfluvios Costeros"

El Programa de Desarrollo Agropecuario, representa la "Situación con Proyecto" o "Situación Futura". El desarrollo del sector Agropecuario que aquí se planteó es posible con la implementación de las obras de riego que se determinaron en el transcurso del estudio, y que fueron orientadas a remover los factores limitantes detectados en el Área del Proyecto, especialmente en relación con las disponibilidades estivales de agua, a nivel de predio, con un 85 % de seguridad de riego.

El objetivo del Programa de Desarrollo Agropecuario fue cuantificar física y económicamente, el crecimiento y los beneficios netos agropecuarios que producirá la Construcción de las Obras Hidráulicas que se proyecten.

La base de sustentación del Proyecto de Desarrollo Agropecuario consistió en que, los serios problemas que actualmente frenan el desarrollo de la agricultura, pueden ser removidos mediante la regulación de uno, o más, de los ríos del Área del Estudio.

Toda la estructura de uso del suelo, en la actualidad, y la rentabilidad que de ella se obtiene, está condicionada por las características hidrológicas de los ríos del Área en Estudio, y la baja seguridad de riego que éstos determinan.

Los estudios de mercado realizados en este estudio detectaron la presencia de un gran potencial económico para muchos rubros agropecuarios, que a la fecha de elaboración del proyecto no se pueden cultivar, o ocupan áreas marginales del estudio, debido a la baja seguridad de riego.

En síntesis, el interés de este estudio está referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes agrológicos. Cabe señalar que los antecedentes de suelos de este trabajo ya se han incluido en el estudio denominado "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje e Chile y su Proyección". Con respecto a los antecedentes agroeconómicos, referidos a la caracterización productiva y económica de las situaciones actual y futura o con proyecto, son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.11 Embalse Callihue

Estudio elaborado por el Consorcio Edic – Hydroconsult Ltda. para la Dirección de Obras Hidráulicas en el año 1997. El estudio abarcó unas 15.000 ha, mayoritariamente en condiciones hídricas de secano, pertenecientes a la comuna de Lolol, en la VI Región. El objetivo fue de proveer un proyecto alternativo al riego del embalse Convento Viejo.

El embalse Callihue se ha proyectado para almacenar durante el invierno las aguas captadas en el estero Chimbarongo mediante una bocatoma y conducidas por un canal alimentador hasta el embalse, y liberarlas para el riego durante el verano en un área actualmente de secano en las comunas de Pumanque y Lolol.

El área del estudio se encuentra en la VI Región, provincia de Colchagua. En la comuna de Santa Cruz quedaría enclavado el embalse. El área del proyecto está aislada del valle central por una cadena de cerros orientados de norte a sur y conectada a las ciudades de Santa Cruz y San Fernando por un camino pavimentado, transitable todo el año.

El estudio analizado abarca los siguientes temas de interés para la presente consultoría:

- Clima
- Suelos
- Uso actual del suelo

- Uso potencial de los suelos
- Fichas o estándares productivos y económicos
- Listados de predios
- etc.

Cabe señalar que el estudio utilizó la metodología de Predios Tipo reales para la caracterización productiva y económica del área del proyecto, tanto para la situación actual como para la situación mejorada y con proyecto. El universo de agricultores del proyecto fue estratificado de acuerdo al tamaño de las explotaciones.

En aquellas cuencas incluidas en el estudio, se podrán obtener antecedentes de suelos y clima, entre otros; las cuencas corresponden a: Nilahue-Lolol y Nilahue-Quiahue. Es importante indicar que se utilizará este estudio principalmente para la caracterización agrológica de las cuencas señaladas.

4.12 Evaluación Agroeconómica del Área Regada de la Cuenca del Río Maule. Enrique Díaz, 1999.

Este informe efectuado por el Ingeniero Agrónomo Sr. Enrique Díaz, aporta antecedentes actualizados al año 1999.

Se estima que este estudio será de gran utilidad para la presente consultoría, debido esencialmente al importante aporte de información agroeconómica que contiene.

Entre los antecedentes que contiene este estudio se encuentran los siguientes:

- a) Información relativa al uso del suelo por subcuencas, de toda el área de influencia de la cuenca del río Maule.
- b) Fichas o patrones de diversos cultivos efectuados en la región, tales como: frutales, berries, cereales, leguminosas, hortalizas anuales y multianuales, chacras, semilleros, forrajes y praderas, etc.
- c) Cantidad de insumos aplicados en la actividad agropecuaria (mano de obra, maquinaria, tiro animal, semillas y plantas, fertilizantes, pesticidad, materiales varios, fletes, etc.)
- d) Precios de productos e insumos actualizados al año 1999.
- e) Análisis agroeconómico de la cuenca, para lo cual se determinó el Margen Neto factible de lograr en el área para cada uno de los cultivos desarrollados en la cuenca.

4.13 Consultoría OME-48. Elevación Mecánica Caliboro

Estudio realizado por HYDROCONSULT para el Ministerio de Obras Públicas Dirección de Obras Hidráulicas en el año 1994. El objetivo de este estudio fue efectuar una evaluación de la factibilidad técnica y económica de una planta de elevación mecánica desde el Río Perquilauquén y de la red de riego correspondiente con el objetivo de regar aproximadamente 4.000 has. en la zona de Caliboro, actualmente de secano.

Este proyecto consideró estudios básicos de clima y suelos y una completa caracterización de la situación actual y futura agropecuaria. El estudio se efectuó en base a Predios Tipo reales y consideró las tendencias de mercado y técnicas existentes a la fecha de elaboración del proyecto.

En síntesis, el interés del presente estudio está referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes agrológicos. Con respecto a los antecedentes agroeconómicos, referidos a la caracterización productiva y económica de las situaciones actual y futura o con proyecto, son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

En este sentido, cabe señalar que las actuales condiciones de mercado y las nuevas técnicas de cultivo permitirían eventualmente reevaluar este proyecto y, quizás, revertir la rentabilidad negativa que arrojó en la década de los noventa.

4.14 Consultoría OME-50. Estudio de Prefactibilidad San Juan de Quirihue

Estudio realizado por CADE IDEPE para el Ministerio de Obras Públicas Dirección de Obras Hidráulicas en el año 1994. El objetivo del estudio fue evaluar la prefactibilidad técnica y económica del riego del área de San Juan de Quirihue en la VII Región por medio de un embalse en la zona cercana a Cauquenes.

Este proyecto consideró estudios básicos de clima y suelos y una completa caracterización de la situación actual y futura agropecuaria. El estudio se efectuó en base a Predios Tipo reales y consideró las tendencias de mercado y técnicas existentes a la fecha de elaboración del proyecto.

En síntesis, el interés del presente estudio está referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes agrológicos. Con respecto a los antecedentes agroeconómicos, referidos a la caracterización productiva y económica de las

situaciones actual y futura o con proyecto, son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

En este sentido, cabe señalar que las actuales condiciones de mercado y las nuevas técnicas de cultivo permitirían eventualmente reevaluar este proyecto y, quizás, revertir la rentabilidad negativa que arrojó el proyecto en la década de los noventa.

4.15 Elevación Mecánica Lora Huapi

Estudio realizado por Hydroconsult Ltda. Para la Dirección de Obras Hidráulicas de la VII Región en el año 1995. El objetivo de este estudio fue evaluar la factibilidad técnica y económica de regar parte de la ribera norte del río Mataquito a través de una elevación mecánica ubicada aguas abajo de la planta de celulosa Licancel.

Cabe señalar que este proyecto consideró para la elaboración de los estudios agronómicos los antecedentes existentes del proyecto denominado "Consultoría DEP 001 Análisis de Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones" de CEDEC.

Al respecto, se debe señalar que la ejecución de este proyecto está pendiente debido a que no se logró acuerdo con la empresa Licancel en cuanto a vaciar sus desechos aguas debajo de la elevación mecánica.

En síntesis, el interés del presente estudio está referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes agrológicos. Con respecto a los antecedentes agroeconómicos, referidos a la caracterización productiva y económica de las situaciones actual y futura o con proyecto, son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.16 Consultoría OME-42. Mejoramiento Sistema de Riego y Drenaje. Embalse Tutuvén VII Región. Factibilidad

Estudio efectuado por la empresa Geotécnica Consultores Ltda. para la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP en el año 1995. El objetivo de este estudio fue la evaluación de la factibilidad técnica y económica del mejoramiento del sistema de riego del Embalse Tutuvén. Este objetivo básico se alcanzó a través de una serie de objetivos específicos que se indican a continuación:

- Mejoramiento de la red de canales extra-prediales
- Análisis de los problemas de drenaje y proposición de soluciones

- Análisis operacional del embalse para la situación actual y para las alternativas futuras planteadas, incluyendo la determinación de la capacidad óptima.
- Análisis del funcionamiento del sistema de compuertas
- Evaluación preliminar del posible uso de aguas subterráneas para fines de riego
- Definición de la factibilidad física y económica tanto social como privada de la alternativa propuesta

Cabe señalar que la ubicación misma del embalse se encuentra a aproximadamente 10 km al Nororiente de la ciudad de Cauquenes, en la provincia de Linares VII Región.

Actualmente la capacidad del embalse ha disminuido en aproximadamente un 25% de la original, lo que junto a un deficiente aprovechamiento de las aguas del embalse, sea por operación inadecuada del mismo, por falta de mantenimiento de la red de canales y equipos hidromecánicos o por combinación de ambos factores, ha reducido la superficie regada a aproximadamente 700 ha.

En síntesis, el interés del presente estudio está referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes agrológicos. Con respecto a los antecedentes agroeconómicos, tales como caracterización productiva y económica de las situaciones actual y futura o con proyecto, son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.17 Consultoría OME-31. Sistema de Regadío y Drenaje de Curepto VII Región

Estudio elaborado por R&Q Ingeniería Ltda. para la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP en el año 1995. El objetivo de este estudio fue realizar un completo análisis de soluciones de riego integral con recursos del río Mataquito y soluciones de riego sectoriales con recursos propios de la cuenca del estero Curepto.

El estudio permitió determinar que las soluciones sectoriales resultan más rentables y de menor costo de inversión, pero con ellas se riega una superficie menor, 1.166 ha, con posibilidad de aumentarlas en 239 ha, contra 2.425 ha que permite la solución de riego integral. En todo caso, se considera que la solución de riego integral no es conveniente por tratarse de elevaciones mecánicas de gran altura y construcción de canales en laderas muy erosionadas con peligro de posibles deslizamientos.

En este valle viven aproximadamente 6.000 personas, cuya única actividad productiva es casi exclusivamente la agricultura en secano, siendo la mayor parte de ella de autoconsumo. Su nivel socioeconómico es uno de los más bajos a nivel nacional.

Este estudio abarca los siguientes temas de interés para la presente consultoría:

- Agroclima
- Suelos
- Demandas de agua
- Caracterización productiva y económica de la Situación Actual
- Caracterización productiva y económica de la Situación Futura
- Análisis de los problemas socioeconómicos

En síntesis, el interés del presente estudio está referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes socioeconómicos. Con respecto a la antecedentes agroeconómicos, como caracterización productiva y económica de las situaciones actual y futura o con proyecto, son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.18 Sistema de Regadío Navidad. Estudio de Factibilidad

Estudio ejecutado para la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP por la empresa EDIC Ingenieros Ltda. en el año 1995. El objetivo de este estudio fue evaluar la factibilidad del sistema de regadío Navidad para la puesta en riego de una superficie aproximada de 270 ha de secano en la zona costera ubicada al sur del río Rapel, comuna de Navidad, VI Región.

Este estudio abarca los siguientes temas de interés para la presente consultoría:

- Clima
- Suelos
- Caracterización productiva y económica de la Situación Actual
- Caracterización productiva y económica de la Situación Futura
- Análisis de los problemas socioeconómicos
- Vías de acceso
- Población
- Derechos de agua
- Calidad del agua

Cabe señalar que la zona del proyecto se subdividió en tres sectores constituidos por las siguientes localidades:

- Navidad: Área ubicada en torno al estero Navidad, tanto aguas abajo como arriba del poblado de Navidad
- Culenar: Sector ubicado en torno a la boca del río Rapel
- Licancheu Alto: Zona de secano aledaña a Licancheu Bajo, la cual se encuentra actualmente bajo riego

El área de estudio está conformada sólo por pequeños propietarios con un tamaño promedio de 5 ha por predio. La cantidad de predios beneficiados alcanza a 106 en Navidad, 20 en Licancheu Alto y 20 en Culenar.

En síntesis, el interés del presente estudio está referido básicamente a la identificación de áreas de interés para potenciales proyectos y a los antecedentes socioeconómicos. Con respecto a la antecedentes agroeconómicos, como caracterización productiva y económica de las situaciones actual y futura o con proyecto, son meramente referenciales debido a la antigüedad del estudio.

4.19 Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

La información del INE comprende el VI Censo Nacional Agropecuario, el cual será la base para la caracterización agropecuaria del área del proyecto. Utilizando los antecedentes de uso del suelo comunal, será posible determinar los principales cultivos de análisis del Estudio de Mercado, Comercialización y Precios, además de servir de orientación para el planteamiento de la situación futura o con proyecto.

El objetivo del mencionado documento es la actualización de la información sobre el universo de explotaciones que sustentan la producción agropecuaria y forestal de Chile.

El censo agropecuario constituye la principal fuente estadística de información detallada a nivel de división política administrativa más pequeña, constituida por la comuna.

La información contenida en este estudio permite a las instituciones integrar información sobre la situación de la agricultura y la alimentación a nivel mundial.

Se utilizará esta información en la caracterización de cada cuenca en relación a los antecedentes prediales por estrato de tamaño y el uso actual de los suelos presente en ellas.

4.20 Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)

ODEPA posee antecedentes de precios y volúmenes transados en el mercado mayorista de Santiago. Con esta información generada como series de precios, será factible determinar en el Estudio de Mercados, Comercialización y Precios, los precios internos de los principales productos asignados para el presente proyecto.

Por otra parte, dicha entidad posee información histórica sobre productos de exportación e importación, detallando volumen, valor y retornos FOB y CIF, respectivamente, según país de origen o de destino.

4.21 Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

El SAG a través de su Catastro Vitícola Nacional de 1999, proporciona antecedentes de superficie y producción de vides viníferas. Esta información servirá de orientación para la caracterización general de las cuencas del secano costero e interior de la VI, VII y VIII regiones, verificando las principales variedades utilizadas en la zona.

4.22 Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

El Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP) tiene un Programa de Asesorías Tecnológicas a los pequeños agricultores. Estas asesorías son contratadas a empresas consultoras especializadas que prestan sus servicios y cuyo valor es subsidiado en aproximadamente un 90% por el Estado, dependiendo de la modalidad y los costos estimativos de ellos.

Las asesorías persiguen un desarrollo organizado de los pequeños agricultores y se asignan a partir de una demanda asociativa de parte de los agricultores.

Existe una oferta de asesorías de parte de INDAP integrado por tres tipos de servicios que tienen un tiempo de duración determinado: SAL (2 años), SAP (5 años) y SAE (sin tiempo predeterminado). Cada uno de ellos está en función del nivel de desarrollo de los agricultores. Cumplida una es posible pasar a la siguiente.

Las características más importantes de estos servicios son las siguientes:

- SAL (Servicio de Asesoría Local): se orienta a fortalecer la organización, la gestión y la producción, para que los agricultores se asocien y articulen

en torno a un proyecto común. En general, trabaja con agricultores que tienen poco conocimiento del negocio agrícola.

- SAP (Servicio de Asesoría a Proyectos): se orienta a organizaciones de pequeños productores que muestran capacidad de gestión para articular proyectos en torno a rubros agrícolas. La asesoría se orienta a facilitar una amplia gama de tecnologías.
- SAE (Servicio de Asesoría Especializada): apropiada para trabajar con organizaciones de productores que poseen un sistema de gestión estructurado y con buenas capacidades para operar diversos negocios asociativos, en que existe una visión estratégica de mediano plazo. Entrega una amplia gama de tecnologías y asesorías específicas para orientar en un contexto estratégico, que permitan a la organización consolidarse empresarialmente.

La información que se pueda obtener en esta institución esta básicamente enfocada a la obtención de antecedentes referidos al apoyo técnico y crediticio que pueda existir en las áreas seleccionadas para proyectos específicos.

4.23 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

El INIA posee una amplia gama de información de utilidad para el presente proyecto. En el ámbito productivo y económico se considera toda aquella información de relevancia disponible en las Estaciones Experimentales.

4.24 Centros de Gestión de Fundación Chile

La Fundación Chile a través de su Centro de Gestión proporciona antecedentes de precios de productos e insumos, los cuales serán de utilidad para el Estudio de Mercados, Comercialización y Precios del presente proyecto.

4.25 Otros Antecedentes

- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA): se utilizará para la elaboración de las fichas técnico-económicas dos estudios efectuados por esta institución en conjunto con el Ministerio de Agricultura de Chile. Estos corresponden a "Coeficientes Técnicos de Producción de las Principales Hortalizas del País", 1990 y "Coeficientes Técnicos de Producción de los Principales Frutales del País", 1990.

- Una Propuesta de Desarrollo Silvo-Agropecuario Sostenible para las Micro-regiones del Secano. Documento de Trabajo 5. FAO/Banco Mundial, 1994.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): se utilizará el FAO N°24 para verificar y complementar los factores de cultivo en la determinación de las necesidades de agua de riego.
- Proyecto Nacional de Alivio a la Pobreza Rural y Manejo de los Recursos Naturales en las Zonas del Secano Costero e Interior de las Regiones V a X. Sergio Barrera. FAO-TCP/CHI/8924, año 2000.
- Universidad de Chile: III Curso Interamericano Diseño de Proyectos de Riego y Drenaje, 1995. Este estudio sirve se guía en la adecuación predial de riego en el área del presente proyecto.
- Hugo Faiguenbaum, Producción de Cultivos en Chile, 1988. Esta información se utilizará en la elaboración de las fichas técnico económicas de cultivos.
- Vicente Giaconi, Cultivo de Hortalizas, 1998. Esta información será utilizada en la elaboración de las fichas técnico económicas de hortalizas, entre otros.

5. ANTECEDENTES DE PROYECTOS DE RIEGO

5.1 Introducción

Existen numerosos estudios que tratan del desarrollo agrícola y del riego del secano costero e interior de las regiones VI, VII, VIII. Algunos de ellos, abordan este problema como parte de un análisis de mayores alcances y, en consecuencia, la información que interesa hay que extraerla de un material misceláneo y que, por lo tanto, no presenta la debida coherencia en lo que se refiere al tema del presente estudio. En otros casos, se trata de estudios que se refieren a aspectos específicos del tema que interesa. En cambio, el estudio denominado consultoría DEP 001. "Análisis de Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII, IX Regiones", presenta alcances que se encuentran circunscritos a los de la presente consultoría (salvo que incluye la Región IX, que en este caso no esta comprendida). La investigación del riego y del desarrollo agrícola esta realizado en forma sistemática, región por región, y además, aprovecha toda la información de interés proveniente de otras fuentes y otros estudios (incluidos los Estudios Integrales de Riego realizados por la CNR) para utilizarla en forma coherente con el desarrollo del trabajo.

La información contenida en el mencionado trabajo fue necesario actualizarla a la situación actual del presente trabajo (año 2002). En efecto, la consultoría DEP 001 fue realizada en 1992, y en consecuencia, para poner al día la información, fue necesario hacer un seguimiento de los estudios y proyectos allí identificados para saber cual es su estado actual: cuales se construyeron, cuales han pasado a la etapa de factibilidad o de ingeniería de detalle, y cuales se han descartado. Otro aspecto que fue necesario revisar y actualizar se refiere a la información sobre la Región VIII puesto que, en 1992 estaban realizados los Estudios Integrales de las Cuencas de Rapel, Mataquito y Maule, pero no la del río Itata, que fue estudiada con posterioridad.

En la consultoría DEP 001, para identificar las posibles áreas, susceptibles de ser desarrolladas mediante proyectos específicos de riego, en la VI Región, se tomó como información básica los siguientes estudios y antecedentes:

- Proyecto de Convento Viejo – Estudio de Factibilidad y Desarrollo, realizado por la firma ICA – TAHAL en 1978.
- Estudio complementario de suelos en áreas no cubiertas por el estudio anterior (Zona de Litueche, Coltauco/Idahue – Navidad y La Estrella, en parte) o que han requerido de una inspección ocular del especialista en suelos (zonas de Paredones y San Pedro de Alcántara).
- Evaluación Preliminar de Alternativa para riego de sectores campesinos, en las comunas de Navidad, Litueche y La Estrella, realizado en 1971 por

PROCIVIL ingeniería Ltda. Para CODESOL (Corporación de Desarrollo Solidario).

- Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Rapel, realizado por la firma IPLA para la CNR en 1977.
- Minuta D.R. sobre riego de Coltauco – Idahue – Rinconada de Ulloa.
- Regadío de Navidad – Estudio Preliminar Absalón Monsalve – 1963.

Del análisis de los estudios y antecedentes efectuado en el trabajo DEP 001, se pudo indicar, en ese entonces, las siguientes áreas de secano de la VI región como materia de posibles estudios de riego y desarrollo agrícola, siendo ellos los siguientes:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| - Valle de Nilahue | - San Pedro de Alcántara |
| - Paredones | - Alcones |
| - La Estrella | - Litueche |
| - Topocalma | - Navidad |

Algunas zonas del listado anterior requerían de obras de ingeniería del tipo de las que se han definido como medianas, y el resto de las áreas se presentaban soluciones de obras denominado menores.

Se menciona asimismo, en el DEP 001, la alternativa de explotar los recursos subterráneos en Paredones, San Pedro de Alcántara y La Estrella. En dichas áreas la insuficiencia del recurso superficial deja como única posibilidad vigente la de las aguas subterráneas.

Del mismo modo, para identificar las posibles áreas, susceptibles de ser desarrolladas mediante proyectos específicos de riego en la VII Región, en el estudio en comento se tomó como información básica los siguientes estudios y antecedentes:

- Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Mataquito, realizado por la firma CICA para la C.N.R. en 1978.
- Informe de Regadío en Junquillar, elaborado por la Dirección Regional de Riego VII Región en 1978.
- Desarrollo Rural Integral del Área Agrícola del Norte del Río Maule, Comuna de Constitución, elaborado por la Unidad de Desarrollo Rural Agrícola de la I. Municipalidad de Constitución, aparentemente en 1990.
- Estudio complementario de suelos en áreas no cubiertas por el Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Mataquito (Zona de Junquillar – Putú y

Orillas de Mataquito, en parte) o que han requerido de una revisión y actualización a escala 1:50.000 (zonas de Peralillo, Culenar, Curepto y Huenchullamí).

- Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule realizado por la firma CEDEC para la C.N.R. en 1977, el que fue complementado con la información de suelos del Proyecto Aerofotogramétrico en aquellas zonas no cubiertas por el estudio anterior.

Del mismo modo que para la VI región en el estudio DEP 001 se identificaron las siguientes áreas de secano como materia de posibles estudios de riego y desarrollo agrícola:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| - Vichuquén | - Peralillo |
| - Culenar | - Curepto |
| - Huenchullamí | - Junquillar |
| - Purapel | - San Juan |
| - Las Garzas | - Quella |
| - Caliboro | - Loncomilla |
| - Idahue y Placilla | - Idahue Chico y Licantén |
| - Docamávida | - Calpún |
| - Lora – Huapi | - Orilla Valdés |
| - Pequeños Proys. Prov. de Cauquenes | |

Las doce primeras zonas del listado anterior requerirían de obras de ingeniería del tipo definido como medianas, y el resto de las áreas soluciones de obras denominado menores.

Algunas obras medianas presentan varias alternativas. Lo mismo ocurre, entre las obras menores, como la zona de Idahue que puede ser regada con una elevación mecánica o con un embalse de temporada. Algunas de las áreas, como Junquillar y Curepto, además de constituir zonas de posible riego, aparecían como áreas de posible drenaje.

Se menciona asimismo, en el estudio de 1992, la alternativa de explotación de los recursos subterráneos en Huenchullamí, Junquillar y Curepto. Las dos últimas localidades fueron descartadas, no ocurriendo lo mismo en Huenchullamí, donde la insuficiencia del recurso superficial haría necesaria su complementación con las aguas subterráneas.

Mediante la identificación de los posibles desarrollos de áreas de riego en la provincia de Cauquenes que se caracterizaban por sus dimensiones relativamente pequeñas y por la composición socio-económica de sus posibles beneficiarios, constituida por pequeños propietarios, se estimó en ese entonces posible impulsar proyectos de impacto inmediato que, junto con producir un

beneficio importante en la agricultura de la zona en general, permitían levantar el nivel de ingreso de los sectores más postergados dentro del área.

Además, durante el desarrollo de la Consultoría DEP 001, se solicitó al señor Gobernador la colaboración de los distintos organismos que trabajan en el agro para que aportaran su conocimiento del área en la actividad de identificación de proyectos. Como consecuencia de esta gestión se obtuvo una larga lista de posibles proyectos, o más bien de ideas de proyecto, confeccionada a partir de información proporcionada por INDAP, INIA, la Cooperativa Vitivinícola de Cauquenes y por las dos ONG que operan en el área; AGRARIA e IMPROA. De esta manera, se procedió a clasificar los proyectos en cuatro grupos, de acuerdo a sus características.

- a) Proyectos que se descartaban, después de un cálculo económico simple, por sus características de costo y por beneficiar a uno o dos propietarios.
- b) Proyectos identificados y caracterizados en general y que se recomendaban por sus características de ser vitales para agricultores de pocos recursos, al margen de su costo. Ellos se representaban, a pesar de su pequeñísimo tamaño, un cambio fundamental en la orientación de la pequeña empresa agrícola. En este caso se encontraban los aprovechamientos de pequeñas vertientes y otras obras semejantes. Por sus características no correspondía un diseño específico y una evaluación.
- c) Proyectos identificados y descritos en general, pero sin mayores estudios ulteriores debido a que se han estado desarrollando por la vía de la Ley N°18.450. En este caso se encuentran los pozos profundos perforados por la Cooperativa Vitivinícola de Cauquenes, cuyos proyectos de habilitación se están tramitando actualmente en forma separada por los distintos beneficiarios, con el objeto de postular a los beneficios de la ley N°18.450. Estos proyectos se desvincularán de la Consultoría DEP 001 y sólo se consigna su identificación para los efectos de hacer su seguimiento posterior.
- d) Proyectos identificados y que se caracterizaron y evaluaron en el estudio DEP 001.

Para el caso de la Región VIII, en 1992 no existían estudios generales del tipo de los señalados para las regiones VI y VII (posteriormente se desarrolló el Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Itata). Sin embargo, dicha falta de antecedentes se suplió con una serie de trabajos y labores de gabinete y terreno, desde generar cartografía base, antecedentes de suelos y tomar contacto con la en ese entonces Dirección Regional de Riego, con el INDAP regional y con las oficinas de AGRARIA que operaban en la zona. También se realizó una inspección ocular de cada uno de los lugares de interés y se procedió a identificar los posibles proyectos y clasificarlos preliminarmente.

Así es como en el trabajo DEP 001, se identificaron, clasificaron y priorizaron catorce sitios de interés en la Región VIII (excluyendo la Provincia de Arauco). Dicho listado de proyectos fue sometido a la consideración de la entonces Dirección de Riego. Posteriormente dicha repartición definió un listado de proyectos que en esa época interesaba desarrollar, y que es el siguiente (para la VIII región excluyendo la provincia de Arauco):

- Riego del valle de Lonquén.
- Riego mecánico de Trehuaco.
- Riego mecánico de Coelemu Norte.
- Riego mecánico de Coelemu Sur.
- Riego de Santa Juana.

Algunos proyectos del listado anterior requerían de obras de ingeniería que ahora pueden ser definidas como medianas, y el resto como menores.

Cabe hacer presente que, del listado primitivo de posibles proyectos identificados en el estudio DEP 001, muchos no pudieron ser siquiera considerados debido a la total inexistencia de información básica.

En consecuencia, es de suma importante actualizar y completar la información existente a 1992 en la VIII Región con toda aquella información posterior a esa fecha, lo que se aborda en el presente estudio.

Finalmente, corresponde indicar aquí que, en todas las regiones estudiadas en 1992, no fue considerada la reparación de obras de infraestructura existente en ese entonces debido a que se trataba de zonas esencialmente de secano, en las cuales no existía infraestructura de riego. En la única parte en que existían algunas obras, el caso de las orillas del Mataquito en la sexta región, se trataba de plantas pequeñas de bombas, muy rústicas y antiguas, además de encontrarse muy expuestas a las crecidas del río.

A continuación en el punto 5.2, y tomando como base el estudio DEP 001, se presenta un análisis detallado, región por región, de los posibles proyectos que, al menos una vez, han sido mencionados o estudiados (ya sea como perfil o como diseño definitivo), desde aquellos señalados en el DEP 001 hasta la fecha. Para la actualización de la información se consideraron los estudios posteriores a 1992 que fueron recopilados, información de las instituciones públicas correspondientes (principalmente DOH) e información de los proyectos de inversión pública. Todo ello constituye un punto de partida y antecedente básico para el banco de proyectos y la identificación definitiva de proyectos que actualmente puedan resultar convenientes de estudiar.

5.2 Análisis de los Proyectos Identificados

5.2.1 Sexta Región

Para esta región se cuenta con información proporcionada básicamente por los estudios consultados e información proveniente de proceso presupuestario público del año 2002 (Fichas SEBI).

De acuerdo con los antecedentes revisados se puede mencionar que para esta región existirían varias obras, desde embalses hasta elevaciones mecánicas, que han sido mencionadas en algún momento y que cuentan con estudios a nivel de perfil al menos.

- Elevación mecánica para Navidad
- Embalse Convento Viejo
- Embalse Callihue
- Embalse Las Palmas
- Recursos subterráneos de San Pedro de Alcántara
- Recursos subterráneos de Paredones
- Embalse Cajón
- Embalse La Virgen
- Embalse Cementerio
- Embalse Estero Seco
- Embalse Manquehue
- Embalse San Francisco
- Embalse Las Garzas
- Embalse Huehuinco
- Embalse El Maitén

La ubicación asociada a dichas obras o proyectos se presenta en el Plano 4-1. A continuación se analizan dichos proyectos, a la luz de los antecedentes disponibles para cada zona o valle dentro del secano de la VI región.

5.2.1.1 Riego de Nilahue

El Valle de Nilahue tendría algo más de 24.000 há regables, de acuerdo al Proyecto Convento Viejo. De éstas, unas 1.800 há se consultaban para ser regadas por el embalse Las Palmas y unas 3.000 há por el embalse Los Coipos; de estas últimas, unas 1.000 há requieren de una elevación mecánica para quedar a cota de riego. El saldo, vale decir, unas 19.500 há se consultan para ser regadas por el embalse Convento Viejo.

Atendiendo al hecho de que el área de Nilahue habría quedado eventualmente fuera de la zona que se beneficia en la primera etapa del

proyecto mencionado, en el estudio DEP 001 y a solicitud de la entonces Dirección de Riego, se la incluyó dentro del secano costero a estudiar en el marco de dicho estudio, dejando, eso sí, afuera la zona que regaría el embalse Los Coipos.

Con el objetivo de cumplir el cometido propuesto, en 1992 se visitó el sitio del embalse Las Palmas y se recorrió el área que regaría esta obra. Como conclusión, dadas las favorables características topográficas y geotécnicas del lugar elegido para el embalse y de las excelentes condiciones climáticas del área, se recomendó incluir la evaluación técnica y económica del embalse Las Palmas entre las obras a estudiar dentro del estudio. También se visitó el sitio de la presa Callihue, la cual podría eventualmente constituir una solución de riego para prácticamente todo el resto de los suelos del valle de Nilahue, exceptuando las zonas cubiertas por Los Coipos y Las Palmas.

Posteriormente, en 1998, la Dirección de Obras Hidráulicas (ex Dirección de Riego) encargó a un consorcio formado por las firmas consultoras EDIC Ingenieros Ltda. e Hydroconsult Ltda. el estudio de factibilidad del proyecto de riego del valle de Nilahue y el diseño, a nivel de anteproyecto, del embalse Callihue y sus obras anexas (para 285 millones de m³ de capacidad). Los resultados del estudio indicado fueron favorables (VAN=132.713,5x10⁶ y TIR=19.2% a precios sociales), pero la prosecución de las etapas siguientes está condicionada a la política que en definitiva adopte el Supremo gobierno en relación al Proyecto Convento Viejo.

Por otro lado, la DOH ha postulado para el proceso presupuestario del año 2002, el estudio de las alternativas de solución para las restricciones de recursos hídricos que afectan a la zona de la localidad de Los Coipos, las cuales se estiman en unas 1.700 ha. Una alternativa a ser analizada es el embalse El Parrón, el cual surgió como una alternativa del estudio "proyecto de algunos canales del sistema convento viejo", según se argumenta en la ficha EBI correspondiente.

Por último, cabe señalar que para el proyecto Convento Viejo, la DOH regional ha solicitado fondos sectoriales para efectuar un estudio en el año 2002 para definir el tamaño óptimo del embalse al ser operado en conjunto con el embalse Callihue. Al mismo tiempo estaría solicitando fondos para iniciar los trabajos de construcción del proyecto Convento Viejo.

5.2.1.2 Riego de San Pedro en Alcántara

Según los estudios realizados, el área de San Pedro de Alcántara contaría con algunos pequeños sectores de buenos suelos agrícolas, del orden de las decenas de hectáreas, pero no existen recursos superficiales que permitan un riego adecuado de estos terrenos. Una alternativa posible para el

riego de las áreas señaladas era la de las aguas subterráneas, por la vía de los proyectos prediales acogidos a los beneficios de la Ley N°18.450, como se sugiere en el estudio DEP 001.

Según el DEP 001 el problema principal de los terrenos regables de esta área estaría constituido por la excesiva lentitud con que ellos desaguan las aguas lluvias del invierno, lo que no permitía comenzar los trabajos agrícolas hasta una época muy tardía, especialmente en los años lluviosos. Además, no se trataría de una zona de pequeños propietarios y no existía información básica suficiente que permitiera caracterizar su situación y, en consecuencia, evaluar un proyecto de mejoramiento.

Se acordó en dicha época que, en el marco de la Consultoría DEP 001 el consultor se limitaría a dejar establecidas las recomendaciones que se señalan a continuación, para ser implementadas luego directamente por los propietarios, o a través de un proyecto acogido a la Ley N°18.450.

- a) Construcción de un sistema de desagües que permitan acelerar la evacuación de las aguas lluvias del invierno y faciliten el comienzo de las labores agrícolas en una época compatible con el período vegetativo de algunos cultivos tardíos de finales de invierno.
- b) Control de la humedad de los suelos, durante el verano, por medio de compuertas que permitan mantener la napa freática a un nivel adecuado.
- c) Eventualmente, en caso de ser necesario, explotación de los recursos subterráneos, como riego de refuerzo. De acuerdo al estudio hidrogeológico el potencial máximo de aguas subterráneas (subsuperficiales) para el área sería de 80 l/s. Si se explotan los recursos subterráneos, se proponían captaciones de 1,6 m de diámetro y de 6 m de profundidad del tipo noria o pozo excavado.

5.2.1.3 Riego de Paredones

El caso de la localidad de Paredones, caso parecido al de San Pedro de Alcántara, habrían algunos pequeños sectores regables. En 1992, se reconoció un posible sitio de embalse para un volumen del orden de 900.000 m³, pero su relación agua/muro resultó ser 20/1, resultando antieconómico en ese entonces.

También, el riego de pequeñas áreas en esta zona podría derivarse de la posibilidad de explotar los recursos subterráneos. En todo caso, dicho desarrollo podría ser considerado por medio de la Ley N°18.450, como se recomendó en el estudio DEP001.

En cuanto a los recursos subterráneos, de acuerdo al estudio hidrogeológico realizado para el área en DEP 001, su potencial máximo alcanzaría a los 100 l/s con captaciones de iguales características a las recomendadas para San Pedro de Alcántara.

5.2.1.4 Riego de Alcones

Según el Proyecto Convento Viejo existirían unas 16.000 há regables en la zona de Alcones - Marchihue, aunque no se especifica si dentro de esa superficie se excluirían los terrenos a ser regados por una serie de embalses de regulación de aguas de invierno propuestos en ese entonces. La zona indicada estaría constituida por una planicie muy extensa, de forma aproximadamente triangular, con pendiente general de poniente a oriente, la cual es surcada por una serie de esteros que drenan hacia el río Tinguiririca, que corre de sur a norte a una considerable distancia hacia el oriente del área. En la cabecera de la mayoría de los esteros se habrían construido embalses de regulación de las aguas de invierno (Alcones, Pailimo I, Pailimo II, Mallermo, Porotal de Alcones, Carrizal, etc.) los cuales regulan la casi totalidad de los recursos hídricos superficiales propios del área. Existen algunos otros cauces naturales que, por la topografía excesivamente plana de la zona, no presentarían sitios apropiados para regular sus caudales de invierno, y sus caudales de primavera y verano serían escasos o nulos.

En cuanto a las aguas subterráneas, ellas no constituirían una solución para una área de la extensión analizada, debido a la debilidad de los acuíferos detectada en el estudio DEP 001.

Atendiendo a las consideraciones señaladas se llegó, en 1992, a la conclusión que la solución de riego para esta zona necesariamente debería recurrir a recursos externos a ella, provenientes del sistema hidrográfico del valle central, concretamente del Proyecto Convento Viejo, que actualmente sigue vigente.

5.2.1.5 Riego de La Estrella

En un estudio realizado por PROCIVIL Ingeniería Ltda. En 1991 para CODESOL, se analizaron cuatro posibles sitios de embalse para el riego de La Estrella. A pesar de que en dicho estudio se estudiaba el riego sólo de primavera, y para un año de seguridad hidrológico 50%, complementando la información contenida en él con los cálculos y observaciones posteriores, se llegó a la conclusión de que, para un riego seguro en un año 85% de probabilidad de excedencia, las características de dichos embalses serían las siguientes, según el estudio DEP 001 (ver Cuadro 5.2.1-1).

CUADRO 5.2.1-1
EMBALSES PARA COMUNA DE LA ESTRELLA

Nombre Embalse	Capacidad (m ³)	Relación agua/muro	Superficie regable (há.)	Costo aproximado (US\$/há)
Cajón	750.000	30/1	50	7.500
La Virgen	1.300.000	3/1	87	75.000
Cementerio	120.000	16/1	8	15.000
Estero Seco	420.000	6/1	28	38.000

De las cifras presentadas se dedujo que no existía una solución de embalse económicamente factible para el riego de La Estrella cuando se realizó el estudio DEP 001.

Debido a que no habían recursos superficiales legalmente disponibles, sólo quedaba la posibilidad de reforzar el riego con caudales provenientes de las napas subterráneas, pudiendo ser alumbrados a través de proyectos prediales acogidos a la Ley N°18.450. Cabe señalar que, en 1992 existían algunos pozos en el área, los cuales no llegaban a la decena, y cuyos caudales fluctuaban entre los 2,5 y los 12 l/s. Finalmente, cabe señalar que la superficie de secano regable en el área era de muy pequeñas dimensiones, del orden de la 70 há.

Considerando que los recursos superficiales con que contaría esa área estarían ya destinados para regar terrenos en la zona de San Miguel de Los Llanos y que, excluyendo estos últimos, sólo habría unas 70 há de secano regable, se acordó, en dicho estudio DEP 001, excluir el área de la Estrella, dejándola para ser abordada en forma individual o conjunta por sus propietarios, a través de un proyecto que sería acogido a la Ley N°18.450. La decisión anterior se tomó considerando, además de las malas condiciones hidrológicas señaladas anteriormente, el hecho que el estudio hidrogeológico señaló un potencial máximo de aguas subterráneas para el área de 30 l/s. De acuerdo a ese mismo estudio, si se explotaran las aguas para regar el sector de secano arable identificado anteriormente (70 há) habría que perforar entre 3 y 5 pozos, de profundidades comprendidas entre 40 y 55 m para lograr un caudal total de 25 l/s. Estos desarrollos podrían ser materia, como se indicó en 1992, de proyectos que se puedan acoger a la Ley N°18.450.

Actualmente, para el año 2002, la DOH regional habría solicitado fondos sectoriales para efectuar un estudio del embalse en el estero Seco. El estudio consistiría en la factibilidad y diseño de las obras que incorporarían unas 80 há al riego, beneficiando solo a pequeños propietarios que conforman una comunidad de agua no organizada en la comuna de La Estrella. Los predios beneficiados con el proyecto serían de pequeños propietarios que en la actualidad no tienen ningún tipo de riego.

5.2.1.6 Riego de Litueche

Según el estudio DEP 001, el área regable de la zona de Litueche, estaría constituida fundamentalmente por terrenos aluviales, de posición baja, ubicados en las márgenes de los esteros San Francisco, Manquehue y El Rosario que se forma de la confluencia de los dos anteriores. Estos terrenos, de buenas condiciones agrícolas, superaban las 700 há, sin perjuicio de que existían otros terrenos regables, ubicados en posición más alta con respecto a los cauces naturales y que presentaban condiciones agrícolas peores que los anteriores. Considerando que el recurso agua no alcanzaba para regar los terrenos mejores, el segundo grupo no se consideró en el análisis realizado en el estudio DEP 001.

En cuanto a las posibles soluciones de riego, se analizaron dos alternativas de embalse: una presa ubicada sobre el estero Manquehue (embalse Manquehue), con una capacidad máxima del orden de 1.200.000 m³, una relación de agua muro 18/1, capaz de regar unas 80 há con un costo de US\$ 12.000/há. Esta obra se habría descartado en 1992 debido a su alto costo y la pequeña superficie beneficiada por ella.

La segunda alternativa de embalse se ubicaría sobre el estero San Francisco (embalse San Francisco), tendría una capacidad de unos 2.500.000 m³, una relación agua muro 55/1 y permitiría regar entre 180 y 200 há, considerando la existencia de aportes en el estero hasta fines de primavera. Este embalse presentaba características topográficas más favorables que el anterior y sus condiciones geotécnicas también eran aparentemente aceptables.

En todo caso, considerando las razones señaladas anteriormente, se propuso dentro del estudio DEP 001, desarrollar más el estudio de la alternativa de un embalse en el estero San Francisco. Sin embargo, ello no se habría concretado hasta el momento presente (año 2001).

Sin perjuicio de lo señalado para el embalse Manquehue, actualmente la DOH habría presentado al proceso presupuestario del año 2002, una ficha para realizar el estudio de este embalse.

5.2.1.7 Riego de Topocalma

Topocalma es una localidad costera, situada directamente al poniente de Litueche, en la cual desemboca el estero Topocalma, que drena una enorme hoya hidrográfica. Junto a ambas márgenes del estero y en el último tramo de él antes de su desembocadura habrían unas 1.000 há de buenos suelos agrícolas, según el estudio DEP 001. Además habrían otros suelos regables ubicados en terrazas altas, de inferior calidad a los anteriores y de más difícil riego.

El estero Topocalma presentaría condiciones favorables para ubicar en él una presa (embalse Las Garzas), tanto por sus características topográficas como por las dimensiones de su hoya aportante. Sin pretender que ella fuese la mejor alternativa posible, se identificó preliminarmente en el estudio DEP 001 una ubicación de embalse en el estero Las Garzas, afluente del Topocalma cuyas características eran las siguientes:

Volumen embalse : 15.000.000 m³
Relación agua - muro aproximada : 50/1
Volumen aporte de cuenca (85% de seg. hidrológica) : 15.000.000 m³

Considerando las características señaladas, se propuso el estudio del embalse Las Garzas, u otro semejante sobre el estero Topocalma para el riego de los terrenos regables de la localidad señalada, dentro del marco de la consultoría DEP 001. Ello no se habría realizado aún.

5.2.1.8 Riego de Navidad

Se han proyectado numerosas soluciones para el riego de Navidad y de algunas localidades vecinas. Lo cierto es que los distintos paños de terrenos regables (todos de pequeñas dimensiones) se encuentran bastante dispersos y distantes entre sí, de tal manera que llegar con agua de riego desde Navidad hasta matanzas o hasta Pupuyo supondría un canal de gran longitud, por laderas de topografía accidentada y poco estables, que requerirían de gran cantidad de obras de arte. Existirían también algunos terrenos regables ubicados en terrazas altas, sobre la cota 100 msnm, que presentarían dificultades para que el agua acceda a ellos. Además su capacidad de uso los señalaría como marginales para el riego. En resumen, de acuerdo con las conclusiones del estudio DEP 001, las soluciones de riego para el área de Navidad eran todas forzadas en su concepción de ingeniería, y representaban dudosos beneficios económicos desde el punto agrícola.

Como ejemplo de lo anterior, se puede señalar el embalse Huehuinco sobre el estero El Rosario, que representaba la solución más ambiciosa de todas las estudiadas en el DEP 001, en cuanto a superficie regada y a costo de obras. Dicha obra, de acuerdo al aporte de su cuenca afluente podría acumular, con 85% de seguridad hidrológica, unos 11.000.000 m³, con una relación agua-muro de 15/1. En esas condiciones, el embalse podría regar unas 700 há, con un costo del orden de US\$20.000/há. Las cifras anteriores indicaban claramente lo antieconómica que resultaba una obra de esa naturaleza.

Otra alternativa de embalse, de menores proporciones, fue reconocida por la entonces Dirección Regional de Riego sobre el estero El Maitén (embalse El Maitén), afluente del estero Navidad. Dicha obra, de acuerdo

al volumen de aporte de su cuenca afluyente, con 85% de seguridad, podría tener un volumen de hasta 1.500.000 m³, con una relación agua-muro de 30/1. Sin embargo, atendiendo al hecho de que ella permitiría regar sólo unas 100 há, se consideró que no constituía solución para el riego de la localidad de Navidad, que contaba con una superficie regable de alrededor de 200 há.

También, en el estudio DEP 001 fue investigada la solución por medio de elevación mecánica. Al respecto, se consideró las estadísticas de caudales del río Rapel en Corneche, lo que permitió determinar la existencia de recursos hídricos en el río Rapel, en la zona de la elevación existente para el riego de Licancheu. En consecuencia, se estimó que era posible aprovechar parcialmente las instalaciones existentes y, siguiendo una concepción de diseño similar al de dichas instalaciones, regar el área de Navidad. Se propuso, en el estudio DEP 001, el estudio de esa alternativa para ser desarrollada posteriormente.

En efecto, cabe mencionar que actualmente la DOH regional ha solicitado los fondos de inversión necesario para la ejecución de un sistema de riego por elevación mecánica para Navidad. Es más, según el último estudio de factibilidad y diseño ejecutado por la DOH en 1995, se demostró que la alternativa más conveniente sería elevar el agua desde el río Rapel y conducirla con un sistema de canales al valle de Navidad. La superficie regable alcanzaría a 200 há, mientras que bajo cota de canales existirían aproximadamente 340 há, en total. Las obras de mayor envergadura consistirían en un sifón de 690 m y un túnel de 605 m de longitud.

5.2.2 Séptima Región

Para esta región se considera principalmente la información proporcionada por el estudio DEP 001, el Estudio Integral de Riego del Río Mataquito, otros estudios posteriores a 1992, información reciente (año 2002) proporcionada por la oficina regional de la DOH e información proveniente de proceso presupuestario público para el año 2002 (Fichas EBI correspondientes).

La ubicación de los proyectos se presenta en el Plano 4-2.

Dada la gran cantidad de proyectos identificados, se ha subdividido la región en diferentes zonas geográficas, las que ordenadas de norte a sur corresponden a las siguientes:

- Cuencas costeras al norte del río Mataquito
- Cuenca del río Mataquito
- Cuencas costeras entre Mataquito y Maule
- Cuenca del Maule
- Cuencas costeras al sur del Maule.

De igual forma dada la gran extensión de la cuenca del Maule, ésta también se subdividió en subcuencas correspondientes a: Belco, Cauquenes-Arenal, Cauquenes-Huedque, Purapel Medio y Valle Central.

Dentro de cada una de dichas zonas se identifican y describen cada uno de los proyectos analizados.

5.2.2.1 Cuenas Costeras al Norte del Río Mataquito

Proyecto Vichuquén

Este proyecto habría sido descartado en el estudio DEP 001, debido a que por cota, no sería posible desaguar la Laguna Tilicura hacia el Lago Vichuquén. Además, incluso de ser ello factible, al dejar el libre paso del estero Báquil hacia el lago, sin la regulación que representaría en ese entonces la Laguna Tilicura, se produciría una alteración de los niveles de equilibrio del lago introduciendo grandes trastornos en todo el sistema turístico establecido en él (se inundarían casas, muelles, etc.).

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se consideró, en 1992, de mayor interés pensar en peraltar la Laguna Tilicura en unos 3 m mediante un pequeño muro que cierre su conexión con el Estero Vichuquén, con el objeto de crear un área recreacional de gran belleza, complementaria de la que existe en el Lago Vichuquén.

5.2.2.2 Cuenca del Río Mataquito

Proyecto Embalse Tabunco

Este estudio, de factibilidad, fue contratado por la Dirección Regional de Obras Hidráulicas de la Región del Maule al consultor Luis Arrau del Canto, estando aún en desarrollo (2001). Anteriormente, la empresa consultora Figueiredo Ferraz, en 1999, había realizado el estudio de prefactibilidad respectiva.

La zona de Tabunco se ubica en la comuna de Curepto, a unos 47 km, al oeste de Talca, siguiendo por el camino que une a esta última ciudad en la localidad de Curepto. Tabunco posee suelos con buenas aptitudes para la agricultura y un clima que favorece el desarrollo de distintos cultivos. Las mayores limitantes para el desarrollo agrícola es la falta de agua de riego en primavera y verano y el anegamiento de las zonas bajas como producto de los desborde de los esteros del área durante el invierno.

El proyecto del embalse Tabunco tiene como objetivo asegurar el riego de 126 há para lo cual se consulta regular el estero El Salto con una presa de 1.044.000 m³ de capacidad útil, 30 m de altura, relación agua/muro = 14,6. Las obras comprenden un muro de tierra mixto y una red de distribución del agua en la zona de riego mediante tuberías.

De acuerdo con el estudio de Figueiredo y Ferraz, los indicadores económicos fueron los siguientes (de prefactibilidad):

Costo Total :	526,6 millones de pesos (de 1999)
VAN :	478 millones de pesos (de 1999)
TIR :	17,4% (de 1999)

Actualmente, el estudio se encuentra en sus fases finales, esperándose el resultado de los sondeos para definir las fundaciones de la presa y determinar los costos de las obras y los indicadores económicos. Se espera tener el borrador de Informe Final a fines de Febrero de 2002.

Elevación Peralillo

- Obras de ingeniería

Se trataría de una elevación mecánica cuya captación sería desde el km 11,5 del canal La Huerta, el que se ensancharía y revestiría, a fin de aumentar su capacidad. Para ello en 1992, el canal La Huerta se postuló a los beneficios de la Ley 18.450 con el objetivo de proceder a un mejoramiento general de su cauce. La distribución, a partir de la cámara de entrega de la impulsión, se haría mediante un canal matriz sin revestimiento de 28 km de longitud. La tubería de impulsión, de acero, tendría 70 m de largo, de 898 mm de diámetro y 7,92 mm de espesor.

- Beneficiarios

Nueve predios de tamaño medio a grande y cinco pequeños predios. El primer tipo de propiedad concentra el 98% del área regada. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 1.285,7 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 880,7
(En miles de dólares)	: 2551,5
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 827,2
(En miles de dólares)	: 2.396,6

VAN,
a precios de mercado,
(en millones de pesos) : 909.0
a precios sociales,
(en millones de pesos) : 1.041,0

TIR,
a precios de mercado : 15.53%
a precios sociales : 20.35%

- Estado actual

La Etapa de Diseño se desarrolló durante 1998 y 1999 con fondos FNDR por la Empresa Consultora CAB Ingeniería. Se modificó el área regada mediante elevación mecánica reduciéndola a unas 150 há, el resto, correspondiente a unas 1.150 há se regaría en forma gravitacional. El costo final del proyecto fue de MM\$ 2.115 (según cálculos de 1999).

Elevación Culenar

- Obras de ingeniería

En el Estudio Integral de Riego de la Cuenca del río Mataquito se identificaron las siguientes alternativas para el riego del valle de Culenar, lo que incluye el riego de las rinconadas El Ajal, Huaquén y Tonlemo.

- i) El ensanche del canal Quillayes, en 30 Km. de longitud, la construcción de un túnel de 2.300 m para entrar al valle y los canales matrices por el interior de éste, con una longitud de 96 km.
- ii) Un nuevo canal gravitacional de 116 Km. de longitud, con captación en el río Mataquito frente a los Quillayes y con aproximadamente 2 Km. de túneles.
- iii) El ensanche del canal Culenar, en 12 Km. de longitud, para conducir el caudal para el riego de El Culenar hasta dos puntillas de cerro en las cuales se consulta sendas elevaciones mecánicas. La primera elevación, de 45 m de altura, estaría ubicada en una puntilla denominada Cerrillos y alimentaría dos canales matrices, con un recorrido total de 50 Km. La segunda elevación, de 44 m de altura, estaría ubicada en una puntilla del sector denominado Colín Bajo y alimentaría también a dos canales, con un recorrido total de 42 Km.

El recorrido del terreno realizado en dicho estudio integral permitió descartar las tres soluciones anteriormente descritas, y optar por una cuarta, que constituiría una variante de la tercera de ellas.

En resumen, se consultaría el ensanche de aproximadamente los cuatro kilómetros iniciales del canal Culenar existente, una elevación mecánica para un caudal máximo de 6.000 l/s con cinco bombas eléctricas. La impulsión consistiría en una tubería de acero, de 280 m de longitud, 1.600 mm de diámetro y 12 mm de espesor, y entregaría a un canal, sin revestimiento, de 75 km de longitud.

- Beneficiarios

El proyecto beneficiaría a 130 predios, de los cuales 26 son de tamaño mediano a grandes y los 104 restantes corresponden a propiedades de pequeño tamaño. Los predios de tamaño mediano a grande ocupan el 84% de la superficie de riego. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 3.742,2 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 2.148,2
(En miles de dólares)	: 6.223,5

Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 1.996,7
(En miles de dólares)	: 5.784,7

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 1.097,0
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 1.766,0

TIR, a precios de mercado	: 12.84%
a precios sociales	: 17.81%

- Estado actual

Se solicitaron los derechos de agua a la DGA, la que asignó aproximadamente la mitad de los recursos necesarios para el proyecto. Por esta razón, la DOH-VII está actualmente (2001) postulando a F.N.D.R. la etapa de prefactibilidad de un tranque, que se ubicaría en la cabecera del estero Culenar, para proporcionar los recursos faltantes.

Elevación Curepto

- Obras de ingeniería

El riego del valle de Curepto fue caracterizado en el Estudio Integral de Riego de la cuenca del río Mataquito como un proyecto de riego y drenaje. En cuanto a esto último, se consideraba impracticable económicamente debido a que los terrenos afectos a este problema de encuentran prácticamente a nivel del mar (entre cotas 2 y 5 m.s.n.m). En consecuencia, durante las crecidas de invierno, el mar constituye una barrera que obliga al peralte del río Mataquito, y éste a su vez constituye una barrera para el estero que drena el valle, el cual es denominado "La Laguna de Curepto" y que naturalmente inunda los terrenos agrícolas aledaños a él.

Considerando que las inundaciones ocurren sólo durante los inviernos lluviosos, y que ellas duran a lo más una semana o diez días, lo racional es plantear un desarrollo agrícola del valle basado en cultivos de primavera y verano en toda el área sujeta a inundaciones y con cultivos de poco arraigamiento en la parte que, sin inundarse, presenta napa freática alta. Estas características del valle también inciden en la elección de una solución de ingeniería para el riego del mismo. En efecto, en los años secos, en los que no se producen inundaciones y en la que la napa freática se mantiene más profunda, se requeriría de un mayor volumen de agua disponible para el riego que en los años lluviosos, en los que sólo se necesita un volumen suplementario. En este sentido, una solución basada en elevación mecánica presentaría mayor ductibilidad que una solución basada en un embalse de temporada, puesto que este último debe ser dimensionado para un año seco, quedando con una gran capacidad ociosa en la mayoría de los años. En cambio, la elevación mecánica permitiría elevar solamente durante el tiempo necesario, dependiendo de las características del año hidrológico.

Las consideraciones anteriores, además de su elevado costo y al hecho de que sólo dejaría bajo aguas una parte de valle llevó, según el estudio antes citado, a descartar la solución del embalse Rapilermo, que es una de las tres alternativas que planteaba el Estudio Integral.

Las dos alternativas restantes consistían en elevaciones mecánicas, una con cuatro estaciones de bombeo y la otra, con una sola elevación de gran altura.

El proyecto propuesto constaba, en consecuencia, en una galería de hormigón armado, de 15 m de longitud, que sirve para conducir aguas que provienen del río Mataquito hasta el pozo de succión de las bombas. La casa de bombas estaría constituida por cuatro bombas centrífugas por energía eléctrica. La tubería de impulsión proyectada sería de acero y mide 75 m de longitud, tiene un diámetro exterior de 1.168 mm y un espesor de 9,53 mm. El agua que

distribuiría por tres canales matrices sin revestimiento (Curepto Sur, Curepto Nor-poniente y Curepto Nor-oriente), de 28, 4,2 y 15,5 km respectivamente.

- Beneficiarios

Los beneficiarios del proyecto son 12 predios de tamaño mayor (12,8% del área) y 404 predios de tamaño menor (87,2% del área). Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 1.983,3 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 683.7
(En miles de dólares)	: 1.980,8
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 641.8
(En miles de dólares)	: 1.959,5

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 548.0
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 877.0

TIR, a precios de mercado	: 12.56%
a precios sociales	: 17.47%

- Estado actual

La etapa de factibilidad la realizó la Empresa Consultora R y Q, desechando la alternativa de elevación mecánica de aguas y estudiando la posibilidad de abastecimiento mediante tranques. Propone como solución construir un tranque en el estero Domulgo, sector El Guindo. Posteriormente, se contrató el Diseño con la Empresa Consultora Electrowatt, pero luego de un más acabado análisis del problema de drenaje superficial en la parte alta de Curepto y del drenaje de la parte baja del valle, se llegó a costos que no hacían rentable el proyecto. Como alternativa se propuso construir un sistema de drenaje en la parte baja, que permitiera acelerar la evacuación de las aguas al bajar el eje hidráulico del río Mataquito y regar mediante 11 pequeñas elevaciones mecánicas, desde el estero Curepto. El costo final resultó de MM\$ 1.589 (1997).

Orilla de Valdés

- Obras de ingeniería

Consistiría en un canal sin revestimiento, de 2,5 km de longitud, que se alimenta con una porción de las aguas de la elevación Curepto.

- Beneficiarios

19 familias campesinas. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 36,8 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 4.38
(En miles de dólares)	: 12.7
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 4.10
(En miles de dólares)	: 11.9

VAN,	
a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 23.0
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 25.0

TIR,	
a precios de mercado	: 25.61%
a precios sociales	: 33.27%

- Estado actual

Este proyecto estaba íntimamente ligado a la elevación mecánica Curepto, compartiendo sus obras de captación. Al no existir dicho proyecto, éste debiera ser reformulado.

Elevación Idahue - Placilla e Idahue Chico - Licantén

- Obras de ingeniería

El proyecto consistiría en una elevación mecánica que consta de tres bombas eléctricas. La tubería de impulsión sería de acero y tendría 39 m de longitud, 508 mm de diámetro exterior y 6,35 mm de espesor. Mediante dos

canales matrices sin revestimiento de 3,5 y 4 km de longitud se regarían los sectores Idahue - Placilla e Idahue Chico y Licantén.

- Beneficiarios

- Idahue y Placilla: 36 familias. Este sector contiene a Treinta y un predios con una superficie media en riego de 3,5 há y un predio con una superficie media en riego de 19,5 há.
- Idahue Chico y Licantén: 37 familias. Este sector contiene a 40 predios con una superficie media en riego de 4,7 há, 8 predios con una superficie media en riego de 22,3 há.

Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 494.9 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 101.2
(En miles de dólares)	: 293.1
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 95.2
(En miles de dólares)	: 275.8

VAN,	
a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 214.0
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 208.0

TIR,	
a precios de mercado	: 20.59%
a precios sociales	: 24.76%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación Docamávida

- Obras de ingeniería

Se proyectó el mejoramiento y la prolongación de un canal existente en 1992, que en definitiva tendría 3,5 km de longitud, la instalación de

una elevación mecánica que constaría de dos bombas eléctricas. La tubería de impulsión sería de acero. Sus dimensiones serán: 39 m de longitud, 356 mm de diámetro exterior y 6,35 mm de espesor.

- Beneficiarios

El riego beneficiará a 22 familias. Este sector contiene a 32 predios con una superficie media de riego de 3,2 há y 5 predios con una superficie media en riego de 23,2 há. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 217.1 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 49.4
(En miles de dólares)	: 143.2
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 45.9
(En miles de dólares)	: 133.1
VAN,	
a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 95.0
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 96.0
TIR,	
a precios de mercado	: 20.39%
a precios sociales	: 24.99%

- Estado Actual

Este proyecto fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.

Elevación Calpún

- Obras de ingeniería

Las obras que consultaba el proyecto serían un canal matriz sin revestimiento de 11 km de longitud, y una elevación mecánica que constaría de tres bombas eléctricas. La tubería de impulsión será de acero y sus dimensiones principales serán: 48 m de longitud, 559 mm de diámetro exterior y 6,35 mm de espesor.

- Beneficiarios

El proyecto beneficiaría a 24 familias. Este sector contiene a 95 predios con una superficie media en riego de 3,3 há y 8 predios con una superficie media en riego de 27,1 há. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 530.8 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 127.3
(En miles de dólares)	: 368.8
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 119.8
(En miles de dólares)	: 347.0

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 207.0
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 224.0

TIR, a precios de mercado	: 18.50%
a precios sociales	: 23.24%

- Estado Actual

Este proyecto fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.

Elevación Lora Huapi

- Obras de ingeniería

Las obras que consultaba este proyecto eran un canal matriz, sin revestimiento, de 13 km de longitud, y una elevación mecánica que constaría de cuatro bombas eléctricas. La tubería de impulsión sería de acero y sus dimensiones principales serían: 48 m de longitud, 559 mm de diámetro exterior y 6,35 mm de espesor.

- Beneficiarios

Los beneficiarios del proyecto serán 36 familias. 55 predios con una superficie media en riego de 4,1 há y 5 predios con una superficie media en riego de 72,5 há. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 585.6 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado,
(en millones de pesos) : 153.5

(En miles de dólares) : 444.6

Costo a precios sociales,
(en millones de pesos) : 144.3

(En miles de dólares) : 418.1

VAN,
a precios de mercado,
(en millones de pesos) : 245.0

a precios sociales,
(en millones de pesos) : 268.0

TIR,
a precios de mercado : 18.73%

a precios sociales : 23.77%

- Estado actual

La etapa de diseño se desarrolló durante los años 1995 y 1996, con fondos F.N.D.R. por la Empresa Consultora Hydroconsult. El proyecto ejecutado no dio solución a una inquietud de los futuros beneficiados, en el sentido de captar las aguas antes de la descarga de efluentes de la Celulosa Licancel, por lo cual, previo a su construcción debería proyectarse una aducción que haga posible cumplir con ese requisito. El costo final del proyecto sería de MM\$ 680 (para el año 1996).

Posteriormente hubo un intento de realizar, a través de la Ley de Riego, una modificación de este proyecto, consistente en una conducción entubada que entregaba, mediante válvulas, el agua de cada predio. Sin embargo, no logró materializarse por esta vía.

Elevación Los Gauchos

- Obras de ingeniería

Las obras que consulta el proyecto serían un canal matriz, sin revestimiento, de 3 km de longitud, y la instalación de una elevación mecánica que constaría de tres bombas eléctricas. La tubería de impulsión sería de acero y sus dimensiones principales serían: 28 m de longitud, 457 mm de diámetro exterior y 6,35 mm de espesor.

- Beneficiarios

No había información sobre beneficiarios, sólo se sabía que en el área abarcada, denominado Riberas de Mataquito, la mayor concentración de propiedades de tamaño medio a grande estaría contenida en el área de los sectores Los Gauchos y Lora y Huapi. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 364.6 há.

- Indicadores (1992)

Costo,	
a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 53.8
(En miles de dólares)	: 155.9
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 50.3
(En miles de dólares)	: 145.9

VAN,	
a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 162.0
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 171.0

TIR,	
a precios de mercado	: 21.69%
a precios sociales	: 27.72%

- Estado actual

Este proyecto fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.

5.2.2.3 Cuencas Costeras entre Mataquito y Maule

Proyecto Embalse Gualleco

El estudio de prefactibilidad fue realizado en 1999 por Figueiredo y Ferraz Ingenieros. La idea es incorporar al riego a unas 100 há. (86% de secano y el resto con baja seguridad de riego).

De acuerdo con el estudio de 1999, los indicadores económicos fueron los siguientes (de prefactibilidad):

Costo Total	:	665 millones de pesos (de 1999)
VAN	:	276 millones de pesos (de 1999)
TIR	:	15% (de 1999)

Actualmente la DOH regional ha solicitado fondos para realizar durante el año 2002 el diseño definitivo de las obras.

Proyecto Canales y Elevación Huenchullamí

- Obras de ingeniería

El área que se consideraba regable en el Proyecto Huenchullamí (de 1992) estaría constituida por terrenos bajos, de origen aluvial, ubicado en ambos márgenes del río, en un trayecto de unos 9 km comprendido entre la localidad denominada Macal y el puente del camino costero. El área indicada cubriría unas 600 há ubicadas entre las cotas 5 y 20 m.s.n.m. La agricultura del área sería sumamente precaria; los terrenos regables se inundan parcialmente en invierno y otra parte presenta, también en el invierno, napa freática alta por la misma causa; la propiedad se encontraría sumamente fraccionada y el nivel tecnológico sería bajo.

Las condiciones señaladas obligaron a descartar una solución de embalse, puesto que ella requeriría de una inversión demasiado alta por las características del río.

Descartada la solución de embalse, se analizó la posibilidad de una elevación mecánica, puesto que una captación gravitacional resulta impracticable por la escasa pendiente del río.

La elevación mecánica que se propuso estaría ubicada frente a Macal, tendría una altura de elevación de unos 15 m y se reforzaría con el aporte de un dren que permitiría captar un caudal subterráneo que se ha estimado en 150 l/s.

La captación se realizaría directamente desde el estero Huenchullamí y desde dos drenes ubicados aguas arriba de la bocatoma superficial. Se utilizarán dos bombas eléctricas para regar el sector norte y el sur del estero, respectivamente. Asimismo, las tuberías de impulsión serían de acero para ambos casos. Una tendría 20 m de longitud, 495 mm de diámetro y 6,35 mm de espesor; la otra 40 m de longitud, 444 mm de diámetro y 6,35 mm de espesor. Las aguas de las dos elevaciones serían conducidas por sendos canales matrices, sin revestimiento, de 10,5 y 11,5 km de longitud, respectivamente.

- Beneficiarios

El proyecto beneficiaría a 11 predios de tamaño medio a grande y 163 predios de tamaño menor, de superficie media de 2,7 há. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 573,9 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 386.0
(En miles de dólares)	: 1.118,4
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 361.9
(En miles de dólares)	: 1.048,4

VAN,	
a precios de mercado, (en millones de pesos)	: (-378)
a precios sociales, (en millones de pesos)	: (-255)

TIR,	
a precios de mercado	: 4.62%
a precios sociales	: 7.58%

- Estado actual

Considerando los indicadores económicos del proyecto, puede señalarse que la elevación Huenchullamí no es rentable económicamente, por lo cual no resultó conveniente su ejecución.

Dado sus parámetros de rentabilidad, no ha sido postulado a una segunda etapa.

Proyecto Embalse Cañete (Quivolgo, Putú, Junquillar)

- Obras de ingeniería

Este proyecto consistía, según el estudio DEP 001, en un embalse de 25 millones de m³ con el propósito de asegurar el riego del valle de Quivolgo mediante un canal existente y el riego de los valles de Putú y Junquillar a través de un canal sin revestimiento de 15,2 km denominado Junquillar.

- Beneficiarios

Los beneficiarios del proyecto serían nueve predios de tamaño medio a grande, con una superficie media de 86,3 há y 183 predios de tamaño menor con 5,6 há de tamaño medio.

Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 716,7 há de riego seguro y, adicionalmente, 1.014,3 há de praderas con riego eventual.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 2.001,6
(En miles de dólares)	: 5.798,9
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 1.849,3
(En miles de dólares)	: 5.357,8

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: (-1.710)
a precios sociales, (en millones de pesos)	: (-1.369)

TIR, a precios de mercado	: 3.10%
a precios sociales	: 5.19%

- Estado actual

La etapa de prefactibilidad la realiza actualmente, con fondos F.N.D.R, la empresa Consultora Luis Arrau Del Canto. A pesar de que la etapa del perfil arrojó como resultado una rentabilidad negativa, se consideró que no había sido considerada la posibilidad de incorporar el drenaje, con lo cual es posible extender, en principio, el área beneficiada a unas 2.000 há.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECAÑO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

La zona de estudio se ubica en la comuna de Constitución a aproximadamente 15 km al noreste de la capital comunal por el camino a Putú. El objetivo es la incorporación al riego de los sectores de Quivolgo y Junquillar.

El proyecto actual consiste en la construcción de un embalse para la regulación de las aguas excedentes de invierno del estero Junquillar o Cañete y la construcción de obras de conducción y drenaje para el riego, con 85% de seguridad, de 1658 há de los sectores de Quivolgo y Junquillar. La superficie de riego beneficiaría a 144 predios, de los cuales 70 son menores de 5 há, y se desglosa en 110 há bajo el actual canal Villagra, 1171 há bajo el nuevo canal matriz Junquillar y 377 há en el sector Quivolgo.

Una síntesis de las características de las obras que actualmente se consideran es la siguiente:

Altura máxima de muro	:	35 m
Tipo de presa	:	de tierra zonificada
Volumen útil de regulación	:	21.000.000 m ³
Capacidad de evacuación del vertedero	:	200 M ³ /S
Volumen muerto	:	280.000m ³ (50 años v. útil)
Relación agua/muro	:	94
Canal matriz Junquillar	:	16.8 km de longitud y 1,5 m ³ /s de capacidad
Ampliación canal Bellavista existente	:	Capacidad 0,4 m. y longitud 4,9 km incluyendo un túnel.
Drenaje del estero Vaquería	:	regularización de 2.500 m de cauce actual, dren principal y secundarios.
El costo total del proyecto (a diciembre 2001)	:	
Obras de ingeniería	:	2.578,4 millones de pesos.
Expropiaciones	:	128,8 millones de pesos
Puesta en riego	:	1.183 millones de pesos
Capacitación	:	87,1 millones de pesos
Indicadores Económicos:		
A precios privados:		
VAN	:	1.947 millones de pesos
TIR	:	14,4 % ; n/k = 1,6
A precios sociales		
VAN	:	2160 millones de pesos
TIR	:	18,29% ; n/k = 1,8

Por último cabe señalar que la DOH solicitó recientemente 50 millones de m³ al año en el estero Cañete.

5.2.2.4 Cuenca del Río Maule

A) Subcuenca Belco

Elevación Perquilauquén - Belco

- Obras de ingeniería

El proyecto consistiría en una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 164 l/s a 16 m de altura; una tubería de impulsión de 60 m de longitud y 315 mm de diámetro y un canal de distribución de 4.000 m de longitud; el proyecto consultaba además un embalse regulador de 2.682 m³.

- Beneficiarios

Quince pequeños propietarios. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 101 há.

- Indicadores (de 1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 18.0
(En miles de dólares)	: 52.2
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 16.4
(En miles de dólares)	: 47.6

VAN,

a precios de mercado:	
(en millones de pesos)	: 225.04
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 177.96

TIR,

a precios de mercado	: 51.72%
a precios sociales	: 54.19%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

B) Subcuenca Cauquenes-Arenal

Elevación La Higuera

- Obras de ingeniería

Consistiría de una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 33 l/s a 12,9 m de altura; una tubería de impulsión de 80 m de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de distribución de aproximadamente 900 m de longitud.

- Beneficiarios

Una sola propiedad de gran tamaño. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 18 há.

- Indicadores (de 1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 4.4
(En miles de dólares)	: 12.8
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 3.9
(En miles de dólares)	: 11.4

VAN,	
a precios de mercado:	
(en millones de pesos)	: 25.66
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 21.83

TIR,	
a precios de mercado	: 33.87%
A precios sociales	: 37.64%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

C) Subcuenca Cauquenes-Huedque

Coronel de Maule

- Obras de ingeniería

Este proyecto consistía de un canal gravitacional de 3.500 m de longitud, derivado del estero Coronel de Maule hacia su margen derecha.

- Beneficiarios

Diecinueve pequeñas propiedades, con una superficie de riego beneficiada de 60 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 8.8
(En miles de dólares)	: 25.5
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 8.1
(En miles de dólares)	: 23.5

VAN,	
a precios de mercado	
(en millones de pesos)	: 67.65
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 54.89

TIR,	
a precios de mercado	: 38.61%
a precios sociales	: 41.14%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

D) Subcuenca Purapel Medio

Embalse Purapel

- Obras de ingeniería

El proyecto consultaba un embalse de 21 m de altura de muro, con capacidad para 61,5 millones de m³, el cual estará ubicado en el río Purapel, entre las confluencias de los esteros Los Niches y Ranchillo con el río Purapel, donde éste pasa frente a los cerros de Moncael, a unos 140 m.s.n.m. La obra anterior permitiría regar tres paños de terrenos; dos ubicados inmediatamente aguas abajo del embalse, a ambos márgenes del río Purapel, y un tercero, ubicado al poniente del río y a 15 km aguas abajo del embalse. Para el riego de estos terrenos se consultan tres canales, todos sin revestir: el canal Purapel Bajo de 26,9 km de longitud; el canal Purapel Oriente de 13,5 km de longitud; y el canal Poniente de 10,5 km de longitud.

- Beneficiarios

El proyecto beneficiaría a noventa y nueve propiedades menores de 50 há de secano y a veintidós propiedades mayores de 50 há de secano. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 2.768,8 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 3.909,0
(En miles de dólares)	: 11.324,8
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 3.668,8
(En miles de dólares)	: 10.629,0

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 1.654
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 1.112

TIR, a precios de mercado	: 12.71%
a precios sociales	: 14.35%

- Estado actual

Ha sido permanentemente postulado a fondos regionales y sectoriales para realizar la etapa de prefactibilidad, sin lograr hasta el momento (2001) los recursos necesarios.

E) Depresión Intermedia o Valle Central

Corresponden a proyectos cuyas aguas son de origen andino y serían aprovechadas para el riego de terrenos ubicados en la depresión intermedia central o valle central (al oriente de la Cordillera de la Costa), y forman parte de la cuenca del Maule. Si bien es cierto, estos proyectos no benefician a sectores de secano propiamente tales, se ha preferido mantener la presente revisión bibliográfica y descripción de ellos aunque no serán considerados más adelante en el presente estudio.

Elevación San Pedro de Perquilauquén

- Obras de ingeniería

El proyecto consultaría una elevación mecánica con una bomba eléctrica que elevaría 161 l/s a 15 m de altura. Este proyecto consultaba, además, un embalse regulador del caudal nocturno, de 8.470 m³ de capacidad y de un canal de distribución de aproximadamente 3.000 m de longitud.

- Beneficiarios

Seis propiedades, tres pequeñas y tres medianas-grandes. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 120 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 42,6
(En miles de dólares)	:123,4
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 38,8
(En miles de dólares)	:112,4
 VAN,	
a precios de mercado	
(en millones de pesos)	: 195,53
a precios sociales	
(en millones de pesos)	: 160,55

TIR,	
a precios de mercado	: 31,86%
a precios sociales	: 34,55%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto fue puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación San Manuel

- Obras de ingeniería

Constaría de una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 60 l/s a 19 m de altura; una tubería de impulsión de 110 m de longitud y 250 mm de diámetro y un canal de distribución de aprox. 1.500 m de longitud.

- Beneficiarios

Quince pequeños propietarios. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 37 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 6,7
(en miles de dólares)	: 19,5
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 6,0
(en miles de dólares)	: 17,4

VAN,	
a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 80,08
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 63,42

TIR,	
a precios de mercado	: 50,23%
a precios sociales	: 53,14%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación San Lorenzo, El Pino y El Parrón

- Obras de ingeniería

El proyecto consistiría de una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 113 l/s a 15,8 m de altura; una tubería de impulsión de 220 m de longitud y 315 mm de diámetro y canales de distribución que, en conjunto, miden aprox. 1.900 m de longitud.

- Beneficiarios

Diez pequeños propietarios. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 62 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 10,0
(En miles de dólares)	: 28,9
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 8,2
(En miles de dólares)	: 23,6

VAN,	
a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 85,33
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 71,59

TIR,	
a precios de mercado	: 38,6%
a precios sociales	: 43,4%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación La Gloria

- Obras de ingeniería

Consistiría en una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 60 l/s a 14 m de altura; una tubería de impulsión de 60 m de longitud y 250 mm de diámetro y un canal de distribución de 1.300 m de longitud.

- Beneficiarios

Tres propiedades medianas. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 33 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado; (en millones de pesos)	: 5,9
(En miles de dólares)	: 17,1
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 5,3
(En miles de dólares)	: 15,3

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 48,75
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 41,36

TIR, a precios de mercado	: 38,26%
a precios sociales	: 42,15%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación San Pedro

- Obras de ingeniería

Sería una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 45 l/s a 12,9 m de altura; una tubería de impulsión de 100 m de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de distribución de aprox. 1.000 m de longitud.

- Beneficiarios

Dos propiedades medianas. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 25 há.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

- Indicadores (de 1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 5,8
(En miles de dólares)	: 16,9
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 5,2
(En miles de dólares)	: 15,0

VAN,

a precios de mercado:	
(en millones de pesos)	: 36,22
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 30,77

TIR,

a precios de mercado	: 34,88%
a precios sociales	: 38,61%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación El Álamo

- Obras de ingeniería

Este proyecto consistiría de una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 74 l/s a 13,35 m de altura; una tubería de impulsión de 150 m de longitud y 250 mm de diámetro y un canal de distribución de aprox. 1.300 m de longitud.

- Beneficiarios

Dos pequeños propietarios y uno grande. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 41 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 7,6
(En miles de dólares)	: 22,0
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 6,8
(En miles de dólares)	: 20,0

VAN,	
a precios de mercado: (en millones de pesos)	: 60.84
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 51.58
TIR,	
a precios de mercado	: 38.16%
a precios sociales	: 41.91%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación Tucahues

- Obras de ingeniería

Sería una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 40 l/s a 15,1 m de altura; tiene una tubería de impulsión de 100 m de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de distribución de aproximadamente 1.100 m de longitud.

- Beneficiarios

Una sola propiedad de gran tamaño. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 22 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 5.1
(En miles de dólares)	: 14.7
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 4.5
(En miles de dólares)	: 13.1
VAN,	
a precios de mercado: (en millones de pesos)	: 31.02
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 26.26

TIR,
a precios de mercado : 34.17%
a precios sociales : 37.66%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación Quillay

- Obras de ingeniería

El proyecto consistiría de una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 51 l/s a 16,8 m de altura; una tubería de impulsión de 100 m de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de distribución de aproximadamente 2.100 m de longitud.

- Beneficiarios

Siete predios pequeños y uno de mayor tamaño. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 28 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;
(en millones de pesos) : 6.0
(En miles de dólares) : 17.5
Costos a precios sociales,
(en millones de pesos) : 5.4
(En miles de dólares) : 15.6

VAN,
a precios de mercado:
(en millones de pesos) : 36.19
a precios sociales,
(en millones de pesos) : 30.03

TIR,
a precios de mercado : 33.52%
a precios sociales : 36.60%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación Flor del Carmen

- Obras de ingeniería

El proyecto consistiría de una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 81 l/s a 17,3 m de altura; una tubería de impulsión de 85 m de longitud y 250 mm de diámetro y un canal de distribución de aproximadamente 1.900 m de longitud.

- Beneficiarios

Dos predios de tamaño medio. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 28 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 7.7
(En miles de dólares)	: 22.4
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 6.9
(En miles de dólares)	: 20.0

VAN,

a precios de mercado:	
(en millones de pesos)	: 64.20
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 54.45

TIR,

a precios de mercado	: 37.35%
a precios sociales	: 41.10%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Elevación Loncomilla

- Obras de ingeniería

El proyecto de elevación mecánica Loncomilla estaría destinado al riego de la zona del valle Melozal ubicada sobre la cota de riego del canal del mismo nombre, la cual tendría una superficie regable de alrededor de 4.000 há.

El proyecto consultaría una elevación mecánica desde el río Loncomilla, en un punto ubicado a unos 2,5 km aguas arriba de su confluencia con el río Achibueno. La elevación proyectada tiene capacidad para elevar un caudal máximo de 3.900 l/s, a una altura de 40 m mediante seis bombas eléctricas. La tubería de impulsión sería de acero y tendría una longitud de 226 m, un diámetro de 1.800 mm y 12 mm de espesor. La distribución, a partir de la cámara de entrega de la impulsión, se haría mediante un canal matriz, sin revestir, de 27,8 km de longitud.

- Beneficiarios

Los beneficiarios del proyecto serían ciento cincuenta y tres propiedades menores de 50 há de secano y veinticinco propiedades mayores del 50 há de secano. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 3.018,6 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 1.324,7
(En miles de dólares)	: 3.837,9
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 1.251,5
(En miles de dólares)	: 3.625,8

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 2.403
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 1.732

TIR, a precios de mercado	: 17.22%
a precios sociales	: 19.09%

- Estado actual

Ha sido permanentemente postulado a fondos sectoriales para realizar la etapa de factibilidad, sin lograr hasta el momento (año 2001) los recursos necesarios.

Elevación Caliboro

- Obras de ingeniería

El proyecto consultaba una elevación mecánica desde el río Perquilauquén, en un punto ubicado a unos 2,5 km aguas abajo de la confluencia del río Purapel con el río Perquilauquén y junto a un cerrillo llamado Quinquilmo, al cual se entregaría el caudal elevado. La elevación proyectada tiene capacidad para elevar un caudal máximo de 3.500 l/s, a una altura de 55 m. La tubería de impulsión sería de acero y una longitud de 226 m, un diámetro de 1.700 mm y 12 mm de espesor. La impulsión entregaría a un sifón que permitirá salvar un portezuelo existente en el cerrillo y desde cuya cámara de salida saldrán dos canales: uno hacia el Nor-este, de 17,3 km de longitud; y otro, hacia el oeste, de 18,6 km de longitud.

- Beneficiarios

El proyecto beneficiaría a ciento dieciocho propiedades menores de 50 há de secano y a veintinueve propiedades mayores de 50 há de secano. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 2.739,1 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 1.851,8
(En miles de dólares)	: 5.364,9
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 1.740,8
(En miles de dólares)	: 5.043
VAN,	
a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 1.916
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 1.388
TIR,	
a precios de mercado	: 15.29%
a precios sociales	: 17.15%

- Estado actual

La etapa de factibilidad la realizó la Empresa Consultora Hydroconsult, el año 1995.

La etapa de diseño la realizó la Empresa Consultora Electrowatt, faltando el diseño de la red terciaria, la que habría que contratar en una próxima etapa. Debido al alto costo de la operación del sistema, estimado en unos MM\$ 200 al año, por el consumo de energía eléctrica que deberían asumir los futuros regantes desde el comienzo se ha postergado su postulación.

5.2.2.5 Cuencas Costeras al Sur del Maule

Proyecto Embalse Empedrado

El estudio de prefactibilidad fue realizado en 1998 por REG Ingenieros con fondos FNDR.

La idea es incorporar al riego a unas 200 a 300 há., beneficiándose alrededor de 80 familias de la comuna de Empedrado.

De acuerdo con el estudio de 1998, los indicadores económicos fueron los siguientes (de prefactibilidad):

Costo Total	:	802 millones de pesos (de 1999)
VAN	:	349 millones de pesos (de 1999)
TIR	:	15% (de 1999)

Actualmente la DOH regional ha solicitado fondos para realizar durante el año 2002 el diseño definitivo de las obras.

Canal Loanco

- Obras de ingeniería

Este proyecto consistiría de un canal gravitacional 13.000 m de longitud.

- Beneficiarios

Serían propiedades de tamaño mediano a grandes. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 332 há.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 30.6
(En miles de dólares)	: 88.6
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 28.2
(En miles de dólares)	: 81.8

VAN,

a precios de mercado:	
(en millones de pesos)	: 175.69
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 191.73

TIR,

a precios de mercado	: 25.25%
a precios sociales	: 31.58%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Proyecto Canal Río Rahue y Lircay

- Obras de Ingeniería

El proyecto constaría de una bocatoma que deriva de un canal hacia el costado norte del río Lircay, de 3.360 m de longitud, y otro canal hacia el costado sur, de 2.000 m de longitud. Este último alimentaría a otro canal derivado, que continúa al sur del río Rahue, de 2.450 m de longitud, mediante una tubería de cruce de dicho cauce.

- Beneficiarios

Sesenta pequeñas propiedades. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 96.6 há.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 13.8
(En miles de dólares)	: 39.9
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 12.6
(En miles de dólares)	: 36.6

VAN,

a precios de mercado:	
(en millones de pesos)	: 126.82
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 120.58

TIR,

a precios de mercado	: 35.95%
a precios sociales	: 42.62%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Canal Curanilahue

- Obras de ingeniería

El proyecto consistiría en un canal gravitacional de 5.650 m de longitud.

- Beneficiarios

Situación semejante a la de Chovellén, es decir, pequeñas propiedades de entre 6 y 9 há. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 81 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 10.6
(En miles de dólares)	: 30.6
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 9.8
(En miles de dólares)	: 28.3

VAN,	
a precios de mercado: (en millones de pesos)	: 74.66
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 74.21
TIR,	
a precios de mercado	: 30.75%
a precios sociales	: 37.13%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Canal Curanipe

- Obras de ingeniería

Consistiría de un proyecto de riego gravitacional, mediante un canal derivado del río Curanipe, de 5.350 m de longitud.

- Beneficiarios

Sólo pequeños propietarios (7,9 há c/u). Cada propietario tiene dos o más propiedades. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 32 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado; (en millones de pesos)	: 7.2
(En miles de dólares)	: 20.9
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 6.7
(En miles de dólares)	: 19.3

VAN,	
a precios de mercado: (en millones de pesos)	: 28.48
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 28.01
TIR,	
a precios de mercado	: 26.01%
a precios sociales	: 31.13%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Canal Chovellén Bajo

- Obras de ingeniería

Sería un proyecto de riego gravitacional, mediante canales derivados hacia ambos márgenes del río Chovellén, de 7.800 m y 8.500 m de longitud respectivamente.

- Beneficiarios

Sólo pequeños propietarios (7,9 há c/u.). Cada propietario tiene dos o más propiedades, pero en suma, la superficie perteneciente a cada uno de ellos no excede la superficie señalada.

Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 150 há.

- Indicadores (1992)

Costo a precios de mercado;	
(en millones de pesos)	: 23.4
(En miles de dólares)	: 67.7
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 19.7
(En miles de dólares)	: 57.2
VAN,	
a precios de mercado:	
(en millones de pesos)	: 178.59
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 176.62
TIR,	
a precios de mercado	: 34.19%
a precios sociales	: 41.90%

- Estado actual

Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

5.2.2.6 Pequeños Proyectos de Pozos y Vertientes

En el estudio DEP 001 se estudió y formuló una serie de pequeñas obras consistentes en el aprovechamiento desde pozos, vertientes o drenes. En 1992, fueron clasificados como de importancia vital para agricultores de pocos recursos, al margen de su costo. Se trataría en general de obras de muy pequeñas dimensiones que aprovechan vertientes, que no requieren de un proyecto formal para ser construidas y, por esta razón, se recomendó su ejecución en las circunstancias que acontecían en el año 1992. Respecto de los pozos, éstos corresponden a proyectos de habilitación de pozos profundos que fueron perforados en distintos predios del área de Cauquenes, a través de un contrato entre la Cooperativa Vitivinícola de Cauquenes y una firma especializada en perforaciones. Dichas obras se sintetizan a continuación. Las características principales de los pozos se entregan en el Cuadro 5.2.2-1.

Vertiente Agua Buena

El predio Agua Buena está ubicado junto al camino de Sauzal a Melozal, en la localidad de Carrizal. En él existe una vertiente que nace al pie del cerro Palgua por el costado norte. Se determinó la probabilidad de mejoramiento de la vertiente con el objeto de dar bebida a los animales de tres pequeños predios, alimentar el consumo de una casa y regar otra pequeña propiedad.

Para esto, es necesario construir un pozo de captación de la vertiente, una tubería de conducción de 50 mm de diámetro, desde el pozo hasta el lugar de los consumos y un pequeño estanque regulador de 50 m³ al cual llegaría la tubería de conducción.

Dren - Riego Mecánico Vista Hermosa – Carrizal Sur

El predio Vista Hermosa está ubicado junto al camino de Sauzal a Melozal, en la localidad de Carrizal Sur. Al costado sur de la propiedad cruza el estero Paso de Queso, que desagua las quebradas del cerro Palgua y la parte central del Cordón Gupo. En esta parte el cauce del estero tiene un ancho de 6.0 m y una profundidad de 3.0 m.

El fondo del estero está constituido por material permeable de ripio y arena gruesa. Existe un escurrimiento de agua subsuperficial que llena las pozas que se produjeron en el fondo de la quebrada, en el lugar donde estaba emplazada una represa. La superficie que drena la quebrada en el punto indicado es de 1,23 há. Se podría construir un dren en el fondo de la quebrada que corte el escurrimiento subsuperficial y entregar a una noria que se construiría en el borde norte a nivel del potrero. De esta noria se bombearía el agua para el riego.

Vertiente Las Campanas

La localidad de Las Campanas está ubicada junto al camino de Sauzal a Melozal al sur del estero El Litre en el sector Carrizal. En el sector La Colonia hay una vertiente que se genera en la ladera oriente del cerro Gupo. Ésta, escurre en la parte alta, en un lecho rocoso formado por una sucesión de recipientes naturales de roca. Este lecho rocoso actúa como pantalla que impide el escurrimiento superficial. Es muy simple captar el agua de uno de estos recipientes rocosos mediante una tubería de plástico y conducirla hasta el sector de Las Campanas.

Se debería pensar en colocar una tubería de 50 mm de diámetro hasta llegar a un estanque regulador que se ubicaría en la parte alta de Las Campanas, poco más abajo del punto donde el camino a La Colonia se junta con el estero El Litre. En este punto se debería construir un estanque regulador circular, de tierra, de 152 m³.

Este proyecto beneficia a varios campesinos de la localidad de Las Campanas vecinos a Carrizal. La superficie bajo cota del embalse es de 15 a 20 há.

Vertientes en la Ladera Oriente del Cordón Gupo

El Cordón Gupo es una montaña que corre en sentido norte-sur. La mayor cumbre la constituye el cerro Gupo, en el extremo norte, con una altura de 900 m.

En el extremo sur se ubica el cerro San Vicente, con una altura de 631 m. El cordón tiene una altura que varía entre estos dos extremos.

La ladera oriente de este cordón de cerros está cubierta con renovales de vegetación nativa, quedando sólo pequeños sectores cubiertos con la vegetación primitiva. En la zona donde se produce el cambio de pendiente entre el cerro y el pie de la ladera existen vertientes con caudales del orden de 0.5 a 1 l/s en la época de mínimo caudal. Hacia aguas abajo y distante unos 800 a 1.000 m hay terrenos de menor pendiente susceptibles de regar mediante el aprovechamiento de estas vertientes. Se puede estimar que en cada quebrada de cierta importancia hay una vertiente.

Vertiente en Carrizal - Cuatro Esquinas

La localidad de Cuatro Esquinas está ubicada junto al camino de Sauzal a Melozal en el sector de Carrizal. En la ladera sur de los cerros que

cruza la Cuesta Cajones hay una vertiente que sale de un lecho de rocas segmentadas.

El caudal aportado por esta vertiente es pequeño. Más arriba hay otra vertiente que nace en un bofedal que se podría captar haciendo obras como las descritas en los proyectos del Cordón Gupo.

Vertiente Peña Blanca

El predio Peña Blanca está ubicado en la ladera sur-poniente del cerro Lancacel, cercano al pueblo de Huerta de Maule. En este predio hay una vertiente, en la quebrada que corre de oriente a poniente y que confluye al estero Ranchillo.

Al igual que otros casos, se trata de aprovechar la vertiente mediante la construcción de una captación; la instalación de una tubería de conducción de 250 m de longitud y la construcción de un estanque regulador de la cual deriva la tubería de distribución.

Vertiente Cueva del León

La localidad de Cueva del León está ubicada al oriente de Agua Buena. En esta localidad, existe una vertiente que se podría aprovechar para el riego, para la bebida de animales y el consumo doméstico. La tubería podría tener 500 m de longitud y tendrá un diámetro de 50 mm.

Pozo Santa Inés N°2

Este pozo estaría ubicado en el predio rol N°423-21, en los terrenos bajos ubicados al sur del estero Toqueral, a unos 200 m al oriente del camino de Cauquenes a Pocillas.

Pozo El Guape

Este pozo estaría ubicado en el predio El Guape, Rol N°423-11, a unos 50 m del deslinde poniente de la propiedad con el Fundo Hermosura y a 40 m al sur de la antigua línea del ferrocarril de Parral a Cauquenes. El pozo dista unos 900 m del río Cauquenes, ubicado hacia el Norte y 2.000 m del camino ubicado hacia el sur.

Pozo Pichún Sur

Este pozo estaría ubicado en Pichún Sur, Rol N°424-22, a unos 300 m al oriente del camino de Cauquenes a Pocillas. El predio tiene una superficie total de 300 há.

Pozo Pichún Norte

Este pozo estaría ubicado en el predio Pichún Norte, a unos 1.500 m al oriente del camino de Cauquenes a Pocillas.

Pozo Santa Paulina

Estaría ubicado en el predio Santa Paulina, junto a la ribera norte del estero Colomávida, a unos 2.000 m del camino a Quirihue.

Pozo La Esperanza

Estaría ubicado en el predio La Esperanza, a 1.100 m al poniente del camino de Cauquenes a Pocillas, al pie de la loma donde se ubica la casa patronal. La propiedad tiene aproximadamente un total de 450 há.

Pozo San Antonio

Este pozo está ubicado en el predio San Antonio, a 190 m al norte del camino de Cauquenes a Parral, junto a un pequeño bajo.

Pozo Placilla N°1 y N°2

Estos pozos están ubicados en el predio Placilla, a 1.500 m aproximadamente al sur del camino de Cauquenes a Parral, junto a la casa patronal.

Pozo Corral Viejo

Estaría ubicado en el predio Corral Viejo, cercano a un estero. Está ubicado a 4.000 m al poniente del camino de Cauquenes a Quirihue.

CUADRO 5.2.2-1
CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS

NOMBRE	Cuencas	Subcuenca	Superficie Regada	Caudal	Profundidad pozo	Prof. Nivel estático
			há.	(l/s)	(m)	(m)
Pozo Santa Inés N°2	Maule	Huedque	25	18.5	30	9.2
Pozo El Guape	Maule	Huedque	40	22	37	2.6
Pozo Pichún Sur	Maule	Huedque	-	-	32	1.8
Pozo Pichún Norte	Maule	Huedque	8	2	24.7	surg.
Pozo la Esperanza	Maule	Huedque	-	6	30.5	6
Pozo San Antonio	Maule	Cauquenes-Las Garzas	-	2.5	39	10
Pozo Placilla N°1	Maule	Cauquenes-Las Garzas	-		30	6.4
Pozo Placilla N°2	Maule	Cauquenes-Las Garzas	-		21	5.7
Pozo Corral Viejo	Maule	Huedque		8	24	
Pozo Santa Paulina	Maule	Lonquén Medio	12	17	27.9	3

5.2.2.7 Proyectos que fueron descartados (en el DEP 001)

En este grupo, se incluyen los proyectos identificados y caracterizados en un nivel tal que permitió rechazarlos por no cumplir con las características establecidas en los objetivos del estudio realizado en 1992.

Embalse Las Magnolias

El predio Las Magnolias estaría ubicado en la ladera sur-poniente del valle del estero Belco. El acceso a la propiedad desde el camino público de Cauquenes a Sauzal se ubica en la divisoria de las aguas entre el estero Arenal y el estero Belco.

La superficie de la hoya hidrográfica hasta el eje del posible embalse es de 47,50 há. Estimando una producción específica de 1.959 m³/há/año para un año 85%, se tendría un volumen disponible de 93.000 m³ para ser embalsado. La superficie posible de regar comprende la mayor parte de la viña y se puede estimar en 13 há.

Considerando que el proyecto beneficiaría a un sólo propietario y que su costo alcanza a una cifra del orden de los cinco o seis millones de pesos por há (de 1992) se desaconsejó la materialización de este proyecto.

Embalse La Gloria 1

El predio La Gloria estaría ubicado junto al camino de Cauquenes a Parral casi frente a la entrada al predio El Bordo. Se pensó la posibilidad de construir un embalse de temporada en dicho sitio. Visitado el terreno en ese entonces, se estimó que no era factible, dadas las pequeñas dimensiones del embalse que resultaría, del orden de sólo 1.000 m³.

Embalse La Gloria 2

La Propiedad en la que se ubicaría el embalse La Gloria 2 es vecina a La Gloria. En este predio existe un pequeño bajo, donde se había pensado construir un embalse de temporada de dimensiones similares al anterior. Visitado el terreno, se estimó que no era factible, dadas las pequeñas dimensiones del embalse que resultaría.

Embalse El Litre

El estero El Litre corre en sentido nor-poniente a sur-oriente y pasa junto a la localidad de Las Campanas. Propietarios del lugar han propuesto la construcción de un embalse de temporada en una garganta que existe en el punto donde el camino a La Colonia pasa junto al lecho del estero.

Visitado el lugar y estudiados los antecedentes cartográficos disponibles en 1992, se descartó la idea propuesta porque el lugar no presentaba las condiciones requeridas para acumular las aguas de invierno y además porque el costo de las obras anexas del embalse (vertedero evacuador de avenidas) resultaría muy alto debido a las grandes dimensiones relativas de la cuenca aportante.

Embalse El Calvario

El predio El Calvario está ubicado a 0,50 km al sur del pueblo de Pocillas, al costado poniente del camino de Pocillas a Chillán. El Calvario tiene una superficie de 120 há, de las cuales hay aproximadamente unas 11 há planas.

Existe un angostamiento de los cerros que circundan la quebrada que atraviesa la propiedad de poniente a oriente, el cual está ubicado aproximadamente a 520 m aguas arriba del cruce de la quebrada con el camino público. En este punto se habría pensado construir un muro de tierra para embalsar las aguas de invierno que genera la hoya hidrográfica de este estero.

La superficie de la hoya hidrográfica hasta el eje del posible muro del embalse es de 162 há. Estimando una producción específica de 2.057 m³/há/año para un año 85%, se tendría un volumen disponible de 333.000 m³ para ser embalsado.

El posible embalse inundaría aproximadamente 9 há por lo que la superficie posible de regar en el predio se reduciría a unas 2 há. Los propietarios de El Calvario manifestaron que, de construirse el embalse en la ubicación señalada, se podría regar también terrenos planos del predio vecino. En esta forma, el embalse beneficiaría a ambas propiedades, pudiéndose regar unas 20 há con una tasa de riego de 12.000 m³/há/año.

Considerando que el proyecto beneficiaría a sólo dos propietarios y que el costo de las obras sería del orden de los \$2.200.000/há, se desaconsejó la materialización del mismo.

5.2.3 Octava Región

El Estudio Integral de Riego Proyecto Itata - CNR-1994, no aportó información complementaria a la existente en 1992, cuando se desarrolló la Consultoría DEP 001. Esto, porque el primero estuvo enfocado a soluciones de sistemas de obras, sin llegar al detalle de obras de tipo mediano o pequeño.

Para complementar la situación actual respecto de los posibles proyectos, se consultó en la oficina regional de la DOH, con lo cual fue posible complementar la información hasta el presente (año 2001), relativa a las posibles obras o proyectos de riego. También se tuvo en cuenta la información proveniente de proceso presupuestario público del año 2002 de esa región (Fichas EBI).

La ubicación de los proyectos analizados se presenta en el Plano 4-3.

5.2.3.1 Embalse San Juan

- Obras de ingeniería

El proyecto consistiría, de acuerdo con el estudio de CADE-IDEPE de 1994, en un embalse de 25 m de altura de muro, con capacidad para 40 millones de m³, el cual estaría ubicado en el río San Juan, a unos 3 km de su confluencia con el estero La Raya. La obra de salida del embalse entregaría al río, desde el cual saldría poco más abajo un canal de distribución, de 54,3 km de longitud, el que permitiría entregar el agua para regar los terrenos que se beneficiarán con el proyecto.

- Beneficiarios

Ciento cincuenta y cuatro propiedades menores de 50 há de secano y sesenta y ocho propiedades mayores de 50 há de secano. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 4.117 há.

- Indicadores (1994)

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 4.477
(En miles de dólares)	: 12.970
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 4.139,7
(En miles de dólares)	: 11.993,1

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 4.154
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 2.699

TIR, a precios de mercado	: 15.15%
a precios sociales	: 16.39%

- Estado actual

La etapa de factibilidad la realizó la Empresa Consultora Cade Idepe, obteniéndose una rentabilidad negativa, debido principalmente, al alto costo del canal matriz, que tiene un recorrido aproximado a los 40 km, cruzando varios sectores rocosos.

5.2.3.2 Regadío de Vegas de Itata

- Obras de ingeniería

De acuerdo con el estudio "Regadío Vegas de Itata", realizado por AC Ingenieros Consultores en 1992. El área del estudio se ubica en la provincia de Ñuble, comuna de Coelemu, en la ribera sur del río Itata, junto a su desembocadura. Dista 23 km de la localidad de Coelemu y tiene acceso por un camino que las une.

El proyecto de riego consultaría una elevación mecánica desde el río Itata conduciendo los recursos mediante canales hasta las Vegas de Itata para repartirlos hacia los diferentes predios. Además de proyecto materializar

las obras de drenaje necesarios para resolver el problema de los anegamientos de invierno y permitir el comienzo de las labores agrícolas en una época temprana.

Las principales características de las obras son las siguientes:

Canal matriz 1	:	5.110 m de tierra, $i = 0,005$; $Q = 0,72$ m ³ /s
Canal matriz 2	:	0.040 m de tierra, $i = 0,01$; $Q = 0,58$ m ³ /s
Planta de bombas 1:		Capta del río Itata. Consta de 4 bombas $Q = 0,79$ m ³ /s;
Altura geométrica	:	24 m
Planta de bombas 2:		Capta canal matriz 1. Consta de 4 bombas $Q=0,64$ m ³ /s;
Altura geométrica	:	21 m
Drenaje	:	Construcción de dren de 600 m de largo aproximadamente, evacuados del estero.

Costo total del proyecto de obras civiles (*1992) : 1100 millones de pesos.

- Beneficiarios

La zona del estudio abarca algo más de 870 há de suelos agrícolas de secano, con excavación de pequeñas superficies de praderas regadas con los escasos recursos proveniente de quebradas. Además de la falta de riego, otra limitante de la agricultura de la zona la constituye la carencia de infraestructura de drenaje, lo que hace que en invierno una parte importante del área queda inundada. Por las razones anteriores, el objetivo de este proyecto fue crear una infraestructura adecuada y eficiente para el desarrollo del riego y drenaje en la zona.

- Indicadores (1992)

A precios privados:

VAN	:	2.684 millones de pesos
TIR	:	25,77

A precios sociales :

VAN	:	3.346 millones de pesos
TIR	:	31,82

5.2.3.3 Riego del Valle de Lonquén

De acuerdo con el estudio DEP 001, se consultaba un proyecto consistente en el riego de unas 380 há de terrenos aluviales existentes en el curso inferior del valle del río Lonquén, para una extensión de unos 5,5 km aproximadamente, aguas arriba del cruce del río con el camino de Coelemu a Quirihue.

La solución consideraba el aprovechamiento de los recursos del río Lonquén, tanto los superficiales como los subsuperficiales. Para los primeros, se construiría una bocatoma de tipo rústico en el río, y los recursos subterráneos se captarían mediante un dren transversal al escurrimiento y la estación de bombeo correspondiente para poner el caudal captado a la misma cota que los recursos superficiales. Posteriormente, se desarrollarían canales, por ambas riberas del río, con el objeto de servir a los terrenos regables. Tomando en consideración la baja posición de estos terrenos con respecto al río, es necesario estudiar el problema de eventuales inundaciones y el desagüe de las aguas de riego hacia el cauce natural.

La DOH regional actualmente ha señalado la conveniencia de estudiar otros posibles embalses, para el riego de parte del valle de Lonquén, tales como los embalses Puyamávida y Lonquén Bajo (actualmente a nivel de idea).

El embalse Puyamávida, se ubicaría en la comuna de Ninhue, sobre el estero Chipanco, afluente del río Lonquén, con capacidad de 6 millones de m³. Beneficiaría un área de 400 ha.

De acuerdo con lo anterior, en el presente año 2002, la DOH regional está iniciando un estudio con fondos administrados por el gobierno regional, a través de la consultora Luis Arrau del Canto. El objetivo principal del estudio es dejar bajo riego el total de la superficie que resulte técnica y económicamente factible mediante la regulación de las aguas del río Lonquén. Estudios a nivel de perfil han señalado que se podría regar unas 2.500 há. mediante un embalse de 30 millones de m³. Los sitios posibles serían Llohué, Puyamávida y Lonquén Bajo que ya se han señalado.

5.2.3.4 Embalse Papano

Sería un embalse de 9 millones de m³ de capacidad, ubicado en el estero del mismo nombre, en la comuna de Portezuelo, beneficiaría una superficie de 650 ha.

Actualmente está a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.5 Embalse Chudal

Embalse de capacidad de 8 millones de m³, ubicado en el río del mismo nombre, en la comuna de Portezuelo, destinado a regar una superficie de 500 ha.

Actualmente está a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.6 Embalse Chorrillos

El río Coelemu tiene dos esteros afluentes, el Chorrillos y Guarilhue, en los que existen angosturas apropiadas que permitirían instalar presas. El embalse Chorrillos tendría una capacidad de 23 millones de m³, ubicado en el estero Chorrillos, en la comuna de Coelemu, destinado a regar una superficie de 1.000 ha.

Esto está actualmente a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.7 Embalse Guarilhue

Sería un segundo embalse, junto con Chorrillos, que se ubicaría en la comuna de Coelemu. Acumularía un volumen de 6 millones de m³ para regar una superficie aproximada de 350 ha.

También está actualmente a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.8 Embalse Quilteu

En el estero Quilteu se ubicaría una angostura apropiada para un embalse de unos 12 millones de m³ que serviría para regar unas 900 ha. existentes en el valle de ese estero. Se ubica en la comuna de Coelemu.

Esto está actualmente a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.9 Elevación Trehuaco

- Obras de Ingeniería

Este proyecto consistiría del riego mecánico, mediante aguas elevadas desde el río Itata, de una angosta faja de terrenos de algo menos de 70 há ubicados entre el camino de Coelemu a Quirihue y la ribera oriente del río, al norte del puente nuevo que cruza dicho cauce.

El área comprende sólo pequeños propietarios y los suelos son de buena calidad. El abastecimiento del recurso agua se encuentra asegurado debido al abundante caudal con que cuenta el río Itata en este sector.

La elevación mecánica será accionada mediante energía eléctrica. para elevar 90 l/s a 11,5 m desde el río Itata, consulta una impulsión de 15 m. de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de distribución de 3.000 m de longitud, aproximadamente.

- Beneficiarios

15 familias campesinas. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 62,6 há.

- Indicadores

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 26.7
(En miles de dólares)	: 77.2
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 25.3
(En miles de dólares)	: 73.4

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 47.6
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 46.0

TIR, a precios de mercado	: 17.80%
a precios sociales	: 21.30%

5.2.3.10 Elevación Coelemu Norte

- Obras de ingeniería

Se trataría de un proyecto similar al anterior, para el riego de unas 190 há ubicadas junto a la ribera sur poniente del río Itata, entre el pueblo de Coelemu y el río. El área comprende dos propiedades de más de 50 há y varias pequeñas y los suelos son de buena calidad. Para la elevación se consultaría el aprovechamiento de una puntilla de cerros ubicada al oriente de Coelemu, desde la cual se desarrollaría un canal que correría de oriente a poniente, regando los suelos ubicados entre dicho cauce y el río. También en este caso los recursos de agua del río Itata permitirían asegurar el abastecimiento del recurso necesario para el riego.

La elevación mecánica, sería accionada mediante energía eléctrica, para elevar 280 l/s a 11 m desde el río Itata, consulta una impulsión de 16 m de longitud y 355 mm de diámetro y un canal de distribución de 5.000 m de longitud, aproximadamente.

- Beneficiarios

6 propietarios. Superficie de riego beneficiada por el proyecto:
186,7 há.

- Indicadores

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 53.9
(En miles de dólares)	: 155.1
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 50.5
(En miles de dólares)	: 146.4

VAN, a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 145.7
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 124.2

TIR, a precios de mercado	: 17.80%
a precios sociales	: 20.40%

5.2.3.11 Elevación Coelemu Sur

- Obras de ingeniería

Inmediatamente al sur del pueblo de Coelemu existe un área de unas 170 há de terrenos bajos, de depositación aluvial, ubicados en ambos márgenes del estero Coelemu, el cual se forma de la confluencia de los esteros Guarilhue y Burcas. El proyecto consistiría en el aprovechamiento de los recursos de los esteros nombrados, captándolos inmediatamente aguas abajo de su confluencia y elevándolos mecánicamente hacia ambos costado del cauce natural. A partir de los puntos de entrega de las elevaciones mecánicas, se desarrollarían sendos canales por el pie de ambas laderas, con el objeto de regar la casi totalidad de los terrenos planos ubicados en el sector, los cuales presentan condiciones adecuadas de suelo y clima para desarrollar una agricultura considerablemente más productiva que la actual.

Junto con el proyecto de riego se debe consultar la red de desagües que permitan mantener en buenas condiciones de drenaje los terrenos, los que por su baja posición están expuestos a inundaciones y presentan ciertas dificultades de drenaje externo.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

La elevación mecánica, sería accionada mediante energía eléctrica, para elevar desde el estero Coelemu 126 l/s hacia el oriente y 84 l/s hacia el poniente de dicho estero. La impulsión hacia el oriente se haría mediante una tubería de PVC de 18 m de longitud y 200 mm de diámetro y la impulsión hacia el poniente sería de PVC de 250 mm de diámetro y una longitud total de 450 m.

- Beneficiarios

El proyecto beneficiaría a quince propietarios. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 169,6 há.

- Indicadores

Costo a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 52
(En miles de dólares)	: 150.5
Costo a precios sociales, (en millones de pesos)	: 49
(En miles de dólares)	: 142.1
VAN,	
a precios de mercado, (en millones de pesos)	: 119.1
a precios sociales, (en millones de pesos)	: 109.4
TIR,	
a precios de mercado	: 18.50%
a precios sociales	: 21.70%

5.2.3.12 Embalse Pingueral

En el estero Pingueral existiría una angostura en la cual se podría instalar una presa para crear un embalse con el que se podría regar la escasa zona agrícola aledaña existente en los alrededores de la desembocadura de este estero en el mar. La presa serviría para embalsar unos 19 millones de m³. Se ubica en la comuna de Tomé.

Esto está actualmente a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.13 Embalse Ranquil

Sería un embalse con capacidad de 20 millones de m³, ubicado en el estero Ranquil, en la comuna de Ranquil. Beneficiaría una superficie cercana a las 1.000 ha.

Está actualmente a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.14 Embalse Andalién 1

En el río Andalién existiría una angostura en la que se podría instalar una presa para formar un embalse con el que se podría regar la zona agrícola aledaña a Concepción e incluso abastecer de agua potable a esa ciudad. Ese embalse inundaría varios kilómetros del camino Concepción-Bulnes. Podría embalsar un volumen de 165 millones de m³. Se ubica en la comuna de Concepción.

Está actualmente a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.15 Embalse Andalién 2

Al igual que el anterior, también existiría en el río Andalién otra angostura, ubicada unos 5 km aguas arriba de la anterior, cuyo embalse no inundaría el camino, y con lo cual se podría regar la zona agrícola vecina a Concepción o abastecer de agua potable a esta ciudad. Embalsaría un volumen de 41 millones de m³. Se ubica en la comuna de Concepción.

Está actualmente a nivel de idea en la DOH regional.

5.2.3.16 Proyecto Tranaquepe

- Obras de ingeniería

En la zona del río Tranaquepe – Hualqui, al norte del Bío-Bío se estudió, a nivel de factibilidad en 1992 por BF Ingenieros Consultores para la DOH (ex Dirección de Riego), la regulación de ese subcuenca. El estudio indicado denominado “Análisis de Regulación del río Tranaquepe – Hualqui”, es un estudio de factibilidad que tuvo por objetivo desarrollar el riego y el tratamiento de la inundaciones y crecidas en los valles de Chanco y Unihue, con el propósito de mejorar las condiciones socio-económicas del sector agropecuario.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El sector de estudio se encuentra ubicado aproximadamente a 40 km al suroriente de Concepción y a 3,5 km al nororiente de Talcamávida.

La superficie aportante de la cuenca a la zona de ubicación del proyecto es de 14,7 km² y el estero presenta un régimen de flujo pluvial muy variable, secándose en verano.

Las características generales del proyecto de embalse serían las siguientes:

Altura de muro de la presa Tranaquepe	:	22 m
Volumen de muro	:	385.000 m ³
Volumen de Agua	:	6.160.640 m ³
Volumen útil de regulación	:	3.662.350 m ³
Relación agua/muro	:	16
Superficie posible de regar	:	380 há
Longitud de canales matrices	:	17 km
Longitud de drenes principales	:	7 km
Longitud variante de camino	:	4,7 km

- Beneficiarios

Los campesinos de los valles de Chanco y Unihue desarrollan una agricultura de secano con muy pobres resultados debido principalmente a dos factores: falta de agua para riego y falta de sistema de drenaje que permite iniciar los cultivos en una época adecuada.

- Indicadores

TIR privado	:	5,53%
VAN privado	:	-1.707 millones de pesos (de 1992)
TIR social	:	7,42 %
VANsocial	:	-921 millones de pesos (de 1992)

Costo Total del Proyecto : 3.514 millones pesos (de 1992)

El estudio también analizó una alternativa que incluye un sólo un proyecto de drenaje, cuyas características principales serían las siguientes:

Superficie drenada	:	262 há
Longitud drenes principales:	:	4000 m
TIR Privado	:	7,3%
VAN Privado	:	-132 millones de pesos (de 1992)
TIR Social	:	9,8 %
VAN Social	:	-51 millones de pesos (de 1992)
Costo Total Proyecto de drenaje	:	:384 millones de pesos (de 1992)

5.2.3.17 Riego y Habilitación del Valle Santa Juana

- Obras de Ingeniería

El valle de Santa Juana comprende unas 1.750 há de terrenos regables (Categorías I a IV de Capacidad de Uso). Algo más de la mitad de la superficie indicada está constituida por terrenos llamados de vega, de posición baja y de buena calidad, siendo su limitante el hecho de que están sometidos a inundaciones por el estero Curalí que los atraviesa, debiéndose retrasar el comienzo de las labores agrícolas hasta bien entrada la primavera. El resto de los terrenos, de posición más alta, son de textura arenosa, de baja fertilidad y erosionable, estando en la actualidad orientados claramente hacia la forestación.

Este proyecto de riego gravitacional, constaría de una captación en el estero Lias, un túnel de 450 m de longitud, de acceso al valle de Santa Juana, y un canal de distribución de 16.700 m de longitud, con dos sifones y otras obras de arte.

El proyecto de habilitación de terrenos consultaría la construcción de 23.700 m de desagües.

Estas obras tienen por objeto dar salida a las aguas lluvias para posibilitar la iniciación de los trabajos de cultivo de la tierra en una época compatible con los períodos vegetativos de las distintas especies.

- Beneficiarios

110 familias campesinas. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 887,2 Há.

- Indicadores

Costo a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 230.3
(En miles de dólares)	: 667.3
Costo a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 216.2
(En miles de dólares)	: 626.5

VAN,	
a precios de mercado,	
(en millones de pesos)	: 590.7
a precios sociales,	
(en millones de pesos)	: 557.8

TIR,

a precios de mercado : 19.80%

a precios sociales : 23.70%

5.3 Resumen de Proyectos Analizados

En el presente capítulo se entrega un resumen de los proyectos revisados y analizados en el punto anterior. Se presentan en cuadros divididos por región con una síntesis de la información de cada proyecto.

En esos cuadros se entrega la siguiente información para cada uno de los proyectos.

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

La información de los cuadros constituye la base para la elaboración del banco de proyectos.

En los Cuadros 5.3-1, 5.3-2 y 5.3-3 se entrega la síntesis de los proyectos para las regiones VI, VII y VIII, respectivamente.

Cuadro 5.3-1
Síntesis de Proyectos VI 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	
ELEVACIÓN NAVIDAD	VI	Navidad	Navidad	Rapel	Se investigó la elevación mecánica de las aguas aprovechando parcialmente las instalaciones existentes. Se consultaba la construcción de un sifón de 690 m y un túnel de 605 m.	200	S/D	S/D	S/D	DEP 001	La DOH regional ha solicitado fondos para la ejecución de un sistema de riego por elevación mecánica para el año 2002. Hay derechos de aprovechamiento de agua constituidos por medio de la Res. N° 561 de 13/10/95, de carácter consuntivo de ejercicio permanente y continuo a la Dirección de Riego por 400 l/s en el punto de coordenadas UTM 6.241.530 metros Norte y 242.830 metros Este
EMBALSE CONVENTO VIEJO	VI	Chimbarongo	Nilahue Alcones	Estero Chimbarongo - Rio Tinguiririca	Corresponde a la comuna de Chimbarongo, está operando su 1ª etapa. Su segunda etapa está en carpeta y podría regar el sector de Lolol y Nerquihue además de mejorar el riego de los sectores regados con el estero Las Toscas. El estero Las Toscas en su mayor parte no pertenece al secano interior, solamente un pequeño sector de Peralillo, que quizá no alcanzaría a regarse, las aguas de este embalse son de la hoya del estero Chimbarongo y primera sección del río Tinguiririca.	35 500	S/D	S/D	S/D		La DOH regional ha solicitado fondos sectoriales para efectuar un estudio el 2002.

Cuadro 5.3-1
Síntesis de Proyectos VI 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	
EMBALSE CALLIHUE	VI	Lolol	Callihue	Est. Callihue	Consultaría la construcción de un embalse de 285 millones de m3 de capacidad y sus obras anexas. Al parecer estaría descartado como proyecto, pues la 2ª Etapa de Convento Viejo lo dejaría fuera.		S/D	132,713,500,000 (P. Sociales 1,998)	19,2% (P. Sociales 1,998)	EDIC, HYDROCONSULT, 1998	Está condicionado a la política que se adopte en relación al Proyecto Convento Viejo. Estudio conjunto con Convento Viejo el 2002
EMBALSE LAS PALMAS	VI	Lolol	Nilahue	Est. Las Palmas	Consultaría la construcción de un embalse en una zona de características topográficas y geotécnicas muy favorables.	1 800	S/D	S/D	S/D		En estudio actualmente en la DOH. La DOH tiene un derecho de aprovechamiento de agua consuntivo de ejercicio permanente y continuo de 4,8 millones de m3/año y eventual y continuo de 65 mill m3/año, en 34° 51' latitud sur y 71° 29' longitud oeste
RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	VI	Paredones	San Pedro de Alcántara	Est. San Pedro de Alcántara	Construcción de un sistema de desagües, de compuertas que permitan mantener un nivel adecuado de la napa. Eventualmente, explotación de recursos subterráneos en riego.		S/D	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001
RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE PAREDONES	VI	Paredones	Paredones	Est. Paredones	En 1992 se propuso explotar los recursos subterráneos con un caudal máximo de 100l/s.		S/D	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001
EMBALSE CAJÓN	VI	La Estrella	La estrella	Est. Cajón (Tinguirica)	Se trataría de un embalse de capacidad 750.000 m3 y una relación agua muro 30/1	50	7,500 (US\$/Ha)	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001. Tampoco existen derechos de aprovechamiento otorgados.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**Cuadro 5.3-1
Síntesis de Proyectos VI 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	
EMBALSE LA VIRGEN	VI	La Estrella	La estrella	Est. La Virgen (Tinguiririca)	Se trataría de un embalse de capacidad 1.300.000 m3 y una relación agua muro 3/1	87	75,000 (US\$/Ha)	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001
EMBALSE CEMENTERIO	VI	La Estrella	La estrella	(Tinguiririca)	Se trataría de un embalse de capacidad 120.000 m3 y una relación agua muro 16/1	8	15,000 (US\$/Ha)	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001
EMBALSE ESTERO SECO	VI	La estrella	La estrella	Est Seco (Tinguiririca)	Se trataría de un embalse de capacidad 420.000 m3 y una relación agua muro 6/1	28	38,000 (US\$/Ha)	S/D	S/D	DEP 001	La DOH regional ha solicitado fondos sectoriales para efectuar el estudio en el 2.002.
EMBALSE MANQUEHUE	VI	Litueche	Litueche	Est. El Rosario (Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 1.200.000 m3 y una relación agua muro 18/1	80	12,000 (US\$/Ha)	S/D	S/D	DEP 001	La DOH regional ha solicitado fondos sectoriales para efectuar el estudio en el 2.002.
EMBALSE SAN FRANCISCO	VI	Litueche	Litueche	Est. El Rosario (Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 2.500.000 m3 y una relación agua muro 55/1 de condiciones más favorables que el anterior.	180 - 200	S/D	S/D	S/D	DEP 001	Se propuso desarrollar más el estudio, lo que no se ha concretado hasta ahora (2.001).
EMBALSE LAS GARZAS	VI	Litueche	Topocalma	Est. Topocalma	Se trataría de un embalse de capacidad 15.000.000 m3 y una relación agua muro 50/1		S/D	S/D	S/D	DEP 001	Se propuso el estudio de un embalse sobre el estero Topocalma, lo que aún no se ha concretado.
EMBALSE HUEHUINCO	VI	Navidad	Navidad	Est. El Rosario (Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 11.000.000 m3 y una relación agua muro 15/1, ubicado sobre el estero Rosario	700	20,000 (US\$/Ha)	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001

Cuadro 5.3-1
Síntesis de Proyectos VI Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
EMBALSE EL MAITÉN	VI	Navidad	Navidad	Est. Navidad (Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 1.500.000 m3 y una relación agua muro 30/1, ubicado sobre el estero Navidad	100	S/D	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001. Tampoco existen derechos de aprovechamiento otorgados.
EMBALSE EL PARRÓN	VI	Lolol	Nilahue	Est. El Parrón (Nilahue)	Surgió como una alternativa del estudio "Proyecto de algunos Canales del Sistema Convento Viejo"		S/D	S/D	S/D		La DOH habría solicitado presupuesto para el estudio de las alternativas de solución (2.002). Tampoco existen derechos de aprovechamiento otorgados.
EMBALSE LOS COIPOS	VI	Lolol	Nilahue	Est. Los Coipos (Nilahue)	Se trataría de un embalse y elevación mecánica	3 000	S/D	S/D	S/D		La DOH ha solicitado presupuesto para el estudio de las alternativas de solución (2.002).

S/D: sin datos

Cuadro 5.3-2
Síntesis de Proyectos VII 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	
PROYECTO VICHUQUÉN	VII	Vichuquén	Vichuquén	Costeras al norte del río Mataquito	Peraltar la Laguna Tilicura en unos 3 m mediante un pequeño muro que cierre su conexión con el Estero Vichuquén, con el objetivo de crear un área recreacional de gran belleza, complementaria de la que existe en el Lago Vichuquén.		S/D	S/D	S/D	DEP001 1992	
EMBALSE TABUNCO	VII	Curepto	TABUNCO	Mataquito	El embalse Tabunco, tendría una capacidad de 1,044,000 m ³ , con lo que permitiría suplir la escasez de agua en los meses de primavera y verano, de las 126 há. El proyecto contempla la presa y la red de distribución con vida útil de 30 años.	126	526,600,000 (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	478,000,000 (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	17,8% (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	Figueiredo Ferraz 1999	Estudio de Factibilidad en Desarrollo (en su fase final) por Luis Arrau del C.
ELEVACIÓN PERALILLO	VII	Hualañé	Peralillo canal La Huerta	Mataquito	El proyecto contempla una elevación mecánica desde el canal La Huerta, el que se ensancharía y revestiría. La tubería de impulsión, de acero, tendría 70 m de largo, de 898 mm de diámetro, y la distribución, se haría mediante un canal matriz sin revestimiento de 28 km de longitud.	150 (elev. mecánica) 1,150 (riego gravitacional)	2,115,000,000 (1999)	909,000,000 (P. Mercado 1,992) 1,041,000,000 (P. Sociales 1,992)	15,53% (P. Mercado 1,992) 20,35% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	La Etapa de Diseño se desarrolló durante 1998 y 1999, con fondos F.N.D.R. por la Empresa Consultora CAB Ingeniería
ELEVACIÓN CULENAR	VII	Sagrada Familia	CULENAR	Mataquito	El proyecto contemplaría el ensanche de los 4 km iniciales del canal Culenar existente, una elevación mecánica para un caudal máximo de 6.000 l/s, una impulsión en acero, de 280 m de longitud y 1.600 mm de diámetro que entregaría a un canal, sin revestimiento, de 75 km de longitud.	3 742.2	2,148,000,000 (P. Mercado 1,992) 1,996,700,000 (P. Sociales 1,992)	1,097,000,000 (P. Mercado 1,992) 1,766,000,000 (P. Sociales 1,992)	12,84% (P. Mercado 1,992) 17,81% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a la falta de derechos de agua suficientes, la DOH estaría postulando (al 2,002) al FNDR la factibilidad de un Tranque
ELEVACIÓN CUREPTO	VII	Curepto	Valle de CUREPTO	Mataquito	Inicialmente este proyecto contemplaba la elevación mecánica del río Mataquito, luego se modificó a un sistema de drenaje en la parte baja, que permitiera acelerar la evacuación de las aguas al río Mataquito y regar con 11 pequeñas elevaciones mecánicas, desde el estero Curepto.	1 983.3	683,700,000 (P. Mercado 1,992) 641,800,000 (P. Sociales 1,992)	548,000,000 (P. Mercado 1,992) 877,000,000 (P. Sociales 1,992)	12,56% (P. Mercado 1,992) 17,47% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Se, actualmente, contrató la etapa de Diseño con la Empresa Consultora Electrowatt

Cuadro 5.3-2
Síntesis de Proyectos VII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
ORILLA DE VALDES	VII	Curepto	Valle de CUREPTO	Mataquito	Consistiría en un canal sin revestimiento, de 2,5 km de longitud, que se alimenta con una porción de las aguas de la elevación Curepto.	36.8	4,380,000 (P. Mercado 1,992) 4,100,000 (P. Sociales 1,992)	23,000,000 (P. Mercado 1,992) 25,000,000 (P. Sociales 1,992)	25,61% (P. Mercado 1,992) 33,27% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Estaría ligado a la elevación mecánica Curepto, al no existir dicho proyecto, éste debiera ser reformulado.
ELEVACIÓN IDAHUE - PLACILLA e IDAHUE CHICO - LICANTÉN	VII	Licantén	Idahue Placilla - Licantén	Mataquito	Consistiría en una elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 39 m de longitud, 508 mm de diámetro exterior. El riego se realizaría con dos canales matrices sin revestimiento de 3,5 y 4 Km.	494.9	101,200,000 (P. Mercado 1,992) 95,200,000 (P. Sociales 1,992)	214,000,000 (P. Mercado 1,992) 208,000,000 (P. Sociales 1,992)	20,59% (P. Mercado 1,992) 24,76% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN DOCAMÁVIDA	VII	Curepto	Licantén-Mataquito	Mataquito	Mejoramiento y prolongación de canal existente de 3,5 km de longitud, instalación de una elevación mecánica con dos bombas. Tubería de impulsión de acero con 39 m de longitud, 356 mm de diámetro exterior.	217.1	49,400,000 (P. Mercado 1,992) 45,900,000 (P. Sociales 1,992)	95,000,000 (P. Mercado 1,992) 96,000,000 (P. Sociales 1,992)	20,39% (P. Mercado 1,992) 24,99% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.
ELEVACIÓN CALPÚN	VII	Licantén	Lora-Mataquito	Mataquito	Construcción de un canal matriz sin revestimiento de 11 km de longitud, y una elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 48 m de longitud, 559 mm de diámetro exterior.	530.8	127,300,000 (P. Mercado 1,992) 119,800,000 (P. Sociales 1,992)	207,000,000 (P. Mercado 1,992) 224,000,000 (P. Sociales 1,992)	18,5% (P. Mercado 1,992) 23,24% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.
ELEVACIÓN LORA HUAPI	VII	Licantén	Licantén-Mataquito	Mataquito	Consiste en un canal matriz, sin revestimiento, de 13 km de longitud y elevación mecánica con cuatro bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 48 m de longitud, 559 mm de diámetro exterior.	585.6	153,500,000 (P. Mercado 1,992) 144,300,000 (P. Sociales 1,992)	245,000,000 (P. Mercado 1,992) 268,000,000 (P. Sociales 1,992)	18,73% (P. Mercado 1,992) 23,77% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Problemas en el diseño por descargas de Celulosa Licancel. Se intentó modificar el proyecto, por la Ley de Riego, lo que no logró materializarse.
ELEVACIÓN LOS GAUCHOS	VII	Curepto	Mataquito Bajo	Mataquito	Consistiría de un canal matriz, sin revestimiento, de 3 km de longitud y elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 28 m de longitud, 457 mm de diámetro exterior.	364.6	53,800,000 (P. Mercado 1,992) 50,300,000 (P. Sociales 1,992)	162,000,000 (P. Mercado 1,992) 171,000,000 (P. Sociales 1,992)	21,69% (P. Mercado 1,992) 21,72% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**Cuadro 5.3-2
Síntesis de Proyectos VII Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
EMBALSE GUALLECO	VII	Curepto	Curepto	Cuencas costeras entre Mataquito y Maule	incorporar al riego terrenos de secano (86%) y con baja seguridad de riego.	100.0	665,000,000 (1,999)	276,000,000 (1,999)	15% (1,999)		La DOH regional solicitó fondos para realizar el año 2002 el diseño definitivo.
CANALES Y ELEVACIÓN HUENCHULLAMI	VII	Curepto	Huenschullami	Cuencas costeras entre Mataquito y Maule	Captación desde el estero Huenschullami y desde dos drenes. Se regaría con dos bombas eléctricas y tuberías de impulsión de acero con 20 m de longitud, 495 mm de diámetro y otra de 40 m de longitud, 444 mm de diámetro y 6,35 mm de espesor. Las aguas serán conducidas por canales matrices, sin revestir, de 10,5 y 11,5 Km.	573.9	386,000,000 (P. Mercado 1,992) 361,900,000 (P. Sociales 1,992)	-378,000,000 (P. Mercado 1,992) -255,000,000 (P. Sociales 1,992)	4,62% (P. Mercado 1,992) 7,58% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	El proyecto no es rentable económicamente, por lo que no resultó conveniente su ejecución. No ha sido postulado a una segunda etapa, hasta la fecha actual (2001).
EMBALSE CAÑETE	VII	Constitución	al nororiental de Constitución	Cuencas costeras entre Mataquito y Maule	El embalse tendría una capacidad de 25 millones de m3 para asegurar el riego del valle de Quivolgo mediante un canal existente y el riego de los valles de Putú y Junquillar a través de un canal sin revestimiento de 15,2 km denominado Junquillar.	716,7 há de riego seguro 1.014,3 há praderas de riego eventual.	2,001,600,000 (P. Mercado 1,992) 5,798,900,000 (P. Sociales 1,992)	-1,710,000,000 (P. Mercado 1,992) -1,369,000,000 (P. Sociales 1,992)	3,1% (P. Mercado 1,992) 5,19% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	La prefactibilidad se realiza actualmente, se consideró incorporar un drenaje y extendiendo el área beneficiada a unas 2.000 há.
ELEVACIÓN PERQUILAUQUÉN - BELCO	VII	Cauquenes	Perquilauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 164 l/s a 16 m de altura. Tubería de impulsión de 60 m de longitud y 315 mm de diámetro y canal de distribución de 4.000 m de longitud; el proyecto consultaba además un embalse regulador de 2.682 m3.	101.0	18,000,000 (P. Mercado 1,992) 16,400,000 (P. Sociales 1,992)	225,040,000 (P. Mercado 1,992) 177,960,000 (P. Sociales 1,992)	51,72% (P. Mercado 1,992) 54,19% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN LA HIGUERA	VII	Cauquenes	Perquilauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 33 l/s a 12,9 m de altura. Tubería de impulsión de 80 m de longitud y 200 mm de diámetro y canal de distribución de 900 m de longitud.	18.0	4,400,000 (P. Mercado 1,992) 3,900,000 (P. Sociales 1,992)	25,660,000 (P. Mercado 1,992) 21,830,000 (P. Sociales 1,992)	33,87% (P. Mercado 1,992) 37,64% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Por su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley 18.450.
CORONEL DE MAULE	VII	Cauquenes	Coronel del Maule	Maule	Construcción de canal gravitacional de 3.500 m de longitud, derivado del estero Coronel de Maule hacia su margen derecho.	60.0	8,800,000 (P. Mercado 1,992) 8,100,000 (P. Sociales 1,992)	67,650,000 (P. Mercado 1,992) 54,890,000 (P. Sociales 1,992)	38,61% (P. Mercado 1,992) 41,14% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Por su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley 18.450.

Cuadro 5.3-2
Síntesis de Proyectos VII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
EMBALSE PURAPEL	VII	San Javier	Purapel	Maule	Consistiría de un embalse de 61,5 millones de m ³ y de tres canales sin revestir: canal Purapel Bajo de 26,9 km; canal Purapel Oriente de 13,5 km; y canal Poniente de 10,5 Km.	2 768.8	3,909,000,000 (P. Mercado 1,992) 3,668,800,000 (P. Sociales 1,992)	1,854,000,000 (P. Mercado 1,992) 1,112,000,000 (P. Sociales 1,992)	12,71% (P. Mercado 1,992) 14,35% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Ha sido postulado a fondos regionales y sectoriales para la etapa de prefactibilidad, sin lograr hasta el momento (2002) los recursos necesarios.
ELEVACIÓN SAN PEDRO DE PERQUILAUQUÉN	VII	Cauquenes	Perquilauquén	Maule	El proyecto contempla la elevación mecánica con bomba eléctrica que elevaría 161 l/s a 15 m de altura. Embalse regulador del caudal nocturno de 8,470 m ³ y canal de distribución de 3.000 m de longitud.	120.0	42,600,000 (P. Mercado 1,992) 38,800,000 (P. Sociales 1,992)	195,530,000 (P. Mercado 1,992) 160,550,000 (P. Sociales 1,992)	31,86% (P. Mercado 1,992) 34,55% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto fue puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN SAN MANUEL	VII	Cauquenes	Perquilauquén	Maule	Constaría de una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 60 l/s a 19 m de altura; una tubería de impulsión de 110 m de longitud y 250 mm de diámetro y un canal de distribución de aprox. 1.500 m de longitud.	37.0	6,700,000 (P. Mercado 1,992) 6,000,000 (P. Sociales 1,992)	80,080,000 (P. Mercado 1,992) 63,420,000 (P. Sociales 1,992)	50,23% (P. Mercado 1,992) 63,42% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN SAN LORENZO, EL PINO y EL PARRÓN	VII	Cauquenes	Perquilauquén	Maule	Consistiría de una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 113 l/s a 15,8 m de altura; una tubería de impulsión de 220 m de longitud y 315 mm de diámetro y canales de distribución que, en conjunto, miden aprox. 1.900 m de longitud.	62.0	10,000,000 (P. Mercado 1,992) 8,200,000 (P. Sociales 1,992)	85,330,000 (P. Mercado 1,992) 71,590,000 (P. Sociales 1,992)	38,6% (P. Mercado 1,992) 43,4% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN LA GLORIA	VII	Cauquenes	Perquilauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 60 l/s a 14 m de altura; una tubería de impulsión de 60 m de longitud y 250 mm de diámetro y un canal de distribución de 1.300 m de longitud.	33.0	5,900,000 (P. Mercado 1,992) 5,300,000 (P. Sociales 1,992)	48,750,000 (P. Mercado 1,992) 41,360,000 (P. Sociales 1,992)	38,26% (P. Mercado 1,992) 42,15% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**Cuadro 5.3-2
Síntesis de Proyectos VII Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
ELEVACIÓN SAN PEDRO	VII	Cauquenes	Perquillauquén	Maule	Sería una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 45 l/s a 12,9 m de altura; una tubería de impulsión de 100 m de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de distribución de aprox. 1.000 m de longitud.	25.0	5,800,000 (P. Mercado 1,992) 5,200,000 (P. Sociales 1,992)	36,220,000 (P. Mercado 1,992) 30,770,000 (P. Sociales 1,992)	34,88% (P. Mercado 1,992) 38,61% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN EL ALAMO	VII	Cauquenes	Perquillauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 74 l/s a 13,35 m de altura; una tubería de impulsión de 150 m de longitud y 250 mm de diámetro y un canal de distribución de aprox. 1.300 m de longitud.	41.0	7,600,000 (P. Mercado 1,992) 6,800,000 (P. Sociales 1,992)	60,840,000 (P. Mercado 1,992) 51,580,000 (P. Sociales 1,992)	38,16% (P. Mercado 1,992) 41,91% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN TUCAHUES	VII	Cauquenes	Perquillauquén	Maule	Sería una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 40 l/s a 15,1 m de altura; tiene una tubería de impulsión de 100 m de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de distribución de aproximadamente 1.100 m de longitud.	22.0	5,100,000 (P. Mercado 1,992) 4,500,000 (P. Sociales 1,992)	31,020,000 (P. Mercado 1,992) 26,260,000 (P. Sociales 1,992)	34,17% (P. Mercado 1,992) 37,66% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN QUILLAY	VII	Cauquenes	Perquillauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 51 l/s a 16,8 m de altura; una tubería de impulsión de 100 m de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de distribución de 2.100 m de longitud.	28.0	6,000,000 (P. Mercado 1,992) 5,400,000 (P. Sociales 1,992)	36,190,000 (P. Mercado 1,992) 30,030,000 (P. Sociales 1,992)	33,52% (P. Mercado 1,992) 36,60% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN FLOR DEL CARMEN	VII	Cauquenes	Perquillauquén	Maule	Consistiría en una elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 81 l/s a 17,3 m de altura; una tubería de impulsión de 85 m de longitud y 250 mm de diámetro y un canal de distribución de aproximadamente 1.900 m de longitud.	28.0	7,700,000 (P. Mercado 1,992) 6,900,000 (P. Sociales 1,992)	64,200,000 (P. Mercado 1,992) 54,450,000 (P. Sociales 1,992)	37,35% (P. Mercado 1,992) 41,10% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN LONCOMILLA	VII	Villa Alegre	Melozal	Maule	Elevación de 3.900 l/s, a una altura de 40 m mediante seis bombas eléctricas. La tubería de impulsión de acero con 226 m, diámetro de 1.800 mm. La distribución, se haría mediante un canal matriz, sin revestir, de 27,8 km de longitud.	3 018.6	1,251,500,000 (P. Mercado 1,992) 3,837,900,000 (P. Sociales 1,992)	2,403,000,000 (P. Mercado 1,992) 1,732,000,000 (P. Sociales 1,992)	17,22% (P. Mercado 1,992) 19,09% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Ha sido postulado a fondos sectoriales para etapa de factibilidad, sin lograr hasta el momento (año 2002) los recursos necesarios.

Cuadro 5.3-2
Síntesis de Proyectos VII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
ELEVACIÓN CALIBORO	VII	San Javier	Perquillauquén	Maule	Elevación de 3.500 l/s, a una altura de 55 m. La tubería de impulsión sería de acero y una longitud de 226 m, un diámetro de 1.700 mm. Dos canales de distribución: uno hacia el Nor-este, de 17,3 km de longitud; y otro, hacia el oeste, de 18,6 km de longitud.	2 739.1	1,851,800,000 (P. Mercado 1,992) 1,740,800,000 (P. Sociales 1,992)	1,916,000,000 (P. Mercado 1,992) 1,388,000,000 (P. Sociales 1,992)	15,29% (P. Mercado 1,992) 17,15% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido al alto costo de la operación del sistema (MM\$ 200 al año), por el consumo de energía eléctrica, se ha postergado su ejecución.
EMBALSE EMPEDRADO	VII	Empedrado	Empedrado	Cuencas costeras al sur del Maule	La idea es incorporar al riego a unas 200 a 300 há., beneficiándose alrededor de 80 familias de la comuna de Empedrado.	200-300	802,000,000 (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	349,000,000 (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	15% (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	REG Ingenieros, 1998	La DOH regional ha solicitado fondos para desarrollar durante el 2,002 la etapa de factibilidad
CANAL LOANCO	VII	Río Pinotalca	Río Pinotalca	Cuencas costeras al sur del Maule	Este proyecto consistiría en un canal gravitacional 13.000 m de longitud.	332.0	30,600,000 (P. Mercado 1,992) 28,200,000 (P. Sociales 1,992)	175,690,000 (P. Mercado 1,992) 191,730,000 (P. Sociales 1,992)	25,25% (P. Mercado 1,992) 31,58% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
CANAL RÍO RAHUE Y LIRCAY	VII	Chanco	al suroriente de Chanco	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en un canal hacia el Norte del río Lircay y otro hacia el Sur de longitudes 3.360 y 2.000 m. Este último alimentaría a otro canal, que continúa al sur del río Rahue, de 2.450 m de longitud, mediante una tubería de cruce de dicho cauce.	96.6	13,800,000 (P. Mercado 1,992) 12,600,000 (P. Sociales 1,992)	126,820,000 (P. Mercado 1,992) 120,580,000 (P. Sociales 1,992)	35,95% (P. Mercado 1,992) 42,62% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
CANAL CURANILAHUE	VII	Chanco	al oriente de Pelluhue	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en un canal gravitacional de 5.650 m de longitud.	81.0	10,600,000 (P. Mercado 1,992) 9,800,000 (P. Sociales 1,992)	74,660,000 (P. Mercado 1,992) 74,210,000 (P. Sociales 1,992)	30,75% (P. Mercado 1,992) 37,13% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
CANAL CURANIPE	VII	Pelluhue	Curanipe	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en el riego gravitacional, mediante un canal derivado del río Curanipe, de 5.350 m de longitud.	32.0	7,200,000 (P. Mercado 1,992) 6,700,000 (P. Sociales 1,992)	28,480,000 (P. Mercado 1,992) 28,010,000 (P. Sociales 1,992)	26,01% (P. Mercado 1,992) 31,13% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

Cuadro 5.3-2
Síntesis de Proyectos VII 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	
CANAL CHOVELLÉN BAJO	VII	Pelluhue	Chovellén	Cuencas costeras al sur del Maule	Riego gravitacional, mediante canales derivados hacia ambos márgenes del río Chovellén, de 7.800 m y 8.500 m de longitud respectivamente.	150.0	23,400,000 (P. Mercado 1,992) 19,700,000 (P. Sociales 1,992)	178,590,000 (P. Mercado 1,992) 176,620,000 (P. Sociales 1,992)	34,19% (P. Mercado 1,992) 41,90% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
PEQUEÑOS PROYECTOS DE POZOS Y VERTIENTES	VII	varias	varios		Consiste en 17 pequeñas obras para el aprovechamiento de pozos, vertientes o drenes		S/D	S/D	S/D	DEP001 1992	Se recomendó su ejecución en las circunstancias que acontecían en el año 1992.

S/D: sin datos

Cuadro 5.3-3
Síntesis de Proyectos VIII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
EMBALSE SAN JUAN	VIII	Cobquecura	Est. San Juan, al nororiente de Cobquecura	rio San Juan	Consistiría en un embalse de 25 m de altura de muro, con capacidad para 40 millones de m ³ , ubicado en el río San Juan. La obra de salida del embalse entregaría al río, desde el cual saldría poco más abajo un canal de distribución, de 54,3 km de longitud.	4117	4,477,000,000 (P. Mercado 1,994) 4,139,700,000 (P. Sociales 1,994)	4,154,000,000 (P. Mercado 1,994) 2,699,000,000 (P. Sociales 1,994)	15,15% (P. Mercado 1,994) 16,39% (P. Sociales 1,994)	CADE IDEPE 1994	En la factibilidad se obtuvo rentabilidad negativa debido a los altos costos del canal matriz de 40 km que cruza sectores rocosos.
REGADIO VEGAS DE ITATA	VIII	Coelemu	Desembocadura de Itata	Itata	Elevación mecánica desde el río Itata. Además, obras de drenaje para evitar anegamientos de invierno y permitir el comienzo de las labores agrícolas en una época temprana.	870	S/D	2,684,000,000 (P. Privado 1,992) 3,346,000,000 (P. Sociales 1,992)	25,77% (P. Privado 1,992) 31,82% (P. Sociales 1,992)	Regadío de Vegas de Itata 1992	Faltaría el estudio de factibilidad
RIEGO DEL VALLE DE LONQUEN	VIII	Treguaco	valle del estero Lonquén	rio Lonquén	Construcción de bocatoma y estación de bombeo. Canales, por ambas riberas del río, con el objeto de servir a los terrenos regables.	380	S/D	S/D	S/D	DEP 001 1992	La DOH ha señalado la conveniencia de estudiar otros posibles embalses, tales como Puyamávida y Lonquén Bajo.
EMBALSE PAPANO	VIII	Portezuelo	Portezuelo	Itata	Sería un embalse de 9 millones de m ³ de capacidad, ubicado en el estero del mismo nombre.	650	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE CHUDAL	VIII	Portezuelo	Portezuelo	Itata	Embalse de capacidad de 8 millones de m ³ , ubicado en el río del mismo nombre.	500.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE CHORRILLOS	VIII	Coelemu	estero Chorrillos	Itata	Embalse de capacidad de 23 millones de m ³ , ubicado en el estero Chorrillos.	1 000.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE GUARILIHUE	VIII	Coelemu	Coelemu	Itata	Sería un segundo embalse, junto con Chorrillos. Acumularía un volumen de 6 millones de m ³ .	350.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE QUILTEU	VIII	Coelemu	Quilteu	Itata	En el estero Quilteu se ubicaría una angostura apropiada para un embalse de 12 millones de m ³ .	900.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.

Cuadro 5.3-3
Síntesis de Proyectos VIII 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	
ELEVACIÓN TREHUACO	VIII	Coelemu	entre Coelemu y Quirihue	Itata	Consistiría en el riego mecánico, mediante aguas elevadas desde el río Itata, de terrenos ubicados entre el camino de Coelemu a Quirihue y la ribera oriente del río. Se consulta una impulsión de 15 m. de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de 3.000 m de longitud	62.6	26,700,000 (P. Mercado) 25,300,000 (P. Sociales)	47,600,000 (P. Mercado) 46,000,000 (P. Sociales)	17,80% (P. Mercado) 21,3% (P. Sociales)	DEP 001 1992	Está a nivel de idea en la DOH regional.
ELEVACIÓN COELEMU NORTE	VIII	Coelemu	Coelemu	Itata	Elevación mecánica, para elevar 280 l/s a 11 m desde el río Itata, impulsión de 16 m de longitud y 355 mm de diámetro y un canal de 5.000 m de longitud.	186.7	53,900,000 (P. Mercado) 50,500,000 (P. Sociales)	145,700,000 (P. Mercado) 124,200,000 (P. Sociales)	17,80% (P. Mercado) 20,4% (P. Sociales)	DEP 001 1992	Está a nivel de idea en la DOH regional.
ELEVACIÓN COELEMU SUR	VIII	Coelemu	Coelemu	Itata	Elevación desde el estero Coelemu 126 l/s hacia el oriente y 84 l/s hacia el poniente, dos impulsiones de longitudes de 18 y 450 m respectivamente. Se regaría con canales por el pie de ambas laderas. Se consulta una red de desagües para mantener en buenas condiciones de drenaje los terrenos.	169.6	52,000,000 (P. Mercado) 49,000,000 (P. Sociales)	119,100,000 (P. Mercado) 109,400,000 (P. Sociales)	18,5% (P. Mercado) 21,7% (P. Sociales)	DEP 001 1992	Estaría lista la prefactibilidad.
EMBALSE PINGUERAL	VIII	Tomé	al oriente de Dichato	río Pingueral	Instalar presa para crear un embalse con el que se podría regar la escasa zona agrícola aledaña. La presa serviría para embalsar unos 19 millones de m3.		S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE RANQUIL	VIII	Ranquil			Embalse con capacidad de 20 millones de m3, ubicado en el estero Ranquil.	1 000.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE ANDALIEN 1	VIII	Concepción	valle del Andalién	Andalién	Embalse de 165 millones de m3 para regar la zona agrícola aledaña a Concepción e incluso abastecer de agua potable a esa ciudad. Se inundaría varios kilómetros del camino Concepción-Bulnes.		S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE ANDALIEN 2	VIII	Concepción	valle del Andalién	Andalién	Embalse de 41 millones de m3 ubicado 5 km aguas arriba del anterior que no inundaría el camino, y con lo cual se podría regar la zona agrícola vecina a Concepción o abastecer de agua potable a esta ciudad.		S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.

Cuadro 5.3-3
Síntesis de Proyectos VIII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
PROYECTO TRANAQUEPE	VIII	Hualqui	al nororiente de Talcamávida	Bío-Bío	Construcción de embalse con altura de muro 22 m y capacidad 6 millones de m ³ ubicado a 3,5 km al nororiente de Talcamávida.	380.0	3,514,000,000 (1992)	1,707,000,000 (P. Mercado 1,992) - 921,000,000 (P. Sociales 1,992)	5,53% (P. Mercado 1,992) 7,42% (P. Sociales 1,992)	BF Ingenieros 1992	Estaría listo a nivel factibilidad
	VIII	Hualqui	al nororiente de Talcamávida	Bío-Bío	El estudio también analizó una alternativa que incluye un sólo un proyecto de drenaje.	262.0	384,000,000 (1992)	-132,000,000 (P. Mercado 1,992) - 51,000,000 (P. Sociales 1,992)	7,3% (P. Mercado 1,992) 9,8% (P. Sociales 1,992)	BF Ingenieros 1992	Estaría listo a nivel factibilidad
RIEGO Y HABILITACIÓN DEL VALLE SANTA JUANA	VIII	Santa Juana	Sta. Juana-Talcamávida	Bío-Bío	Construcción de captación en el estero Liás, un túnel de 450 m de longitud, de acceso al valle de Santa Juana, y un canal de 16.700 m, con dos sifones y construcción de 23.700 m de desagües.	887,2	230,300,000 (P. Mercado) 216,200,000 (P. Sociales)	590,700,000 (P. Mercado) 557,800,000 (P. Sociales)	19,8% (P. Mercado) 23,7% (P. Sociales)	DEP 001 1992	

S/D: sin datos

6. PROPOSICIÓN DEL ÁREA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS BÁSICOS

En lo que sigue del estudio es necesario abordar una serie de estudios básicos que serán la base para la identificación de los proyectos específicos que se desarrollarán más adelante, además de ser sustento técnico para los mismos.

La zona general del estudio corresponde a la totalidad del secano de las regiones VI, VII y VIII. Dentro de toda esa zona hay sectores en que no es posible pensar en ningún desarrollo potencial, ya sea por carencia absoluta de suelos aprovechables, de recursos hídricos o de perspectivas técnicas, económicas y sociales para el desarrollo de proyectos concursables ante la Ley 18.450.

Para definir la zona donde se realizarán los estudios básicos, es decir, aquella zona (dentro de las tres regiones) que es de secano y podría existir interés de desarrollar algún proyecto específico, es necesario tener en consideración todos los antecedentes analizados que han sido descritos en los puntos precedentes.

En tal sentido, para la definición del área de estudios básicos, se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Potencialidad de aguas superficiales
- Potencialidad de aguas subterráneas
- Existencia de suelos aprovechables
- Existencia de proyectos

Cabe mencionar que prácticamente toda la zona de estudio del secano de las tres regiones tiene o podría tener una cierta potencialidad de aguas superficiales, puesto que en todas ellas, aunque poco, llueve lo suficiente como para poder regular aguas invernales. Sin perjuicio de ello, a continuación, se enuncian los sectores (cuencas, subcuencas o partes de ellas) que podrían resultar interesantes desde el punto de vista del aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales. Los sectores son los siguientes:

En la VI Región:

- Subcuenca al sur de Rapel entre la localidad de Litueche y Navidad.
- Subcuenca de esteros Alonso de Morales y Mallermo (afuentes del río Tinguiririca) en torno de La Estrella.
- Cuenca costera del estero Pupuya
- Cuenca costera del estero Topocalma completa
- Cuenca costera del estero Nilahue completa (desde Nilahue-Cáhuil hasta Nilahue-Los Coipos)

- Cuenca costera del estero Paredones completa.

Cabe aclarar que el caso de Pichilemu (estero San Antonio) se trata de una zona casi exclusivamente forestal, además de que la gran mayoría de las tierras e incluso los derechos de aguas de la cuenca costera pertenecen a un solo dueño, por lo que se descarta la posibilidad de que se generen proyectos bajo el contexto de la Ley 18450.

En la VII Región:

- Cuenca asociada al río Mataquito desde La Huerta hasta su desembocadura.
- Subcuenca estero Vaquería, dentro de la cuenca del estero Huenchullamí, en torno de la localidad de Gualleco.
- Subcuenca costera asociada a la localidad de Putú
- Subcuenca del río Purapel (afluente al Maule), desde su confluencia con el río Maule hasta el valle central.
- Subcuenca de estero Reloca
- Cuenca costera del río Rahue, en torno de la localidad de Chanco.
- Cuencas costeras asociadas a las localidades de Pelluhue y Curanipe (estero Curanilahue)
- Subcuenca del estero Coronel de Maule (afluente del río Cauquenes)

En torno de la localidad de Iloca se tiene una situación similar a la de Pichilemu antes referida. La pequeña subcuenca de Chanco tampoco se incluye dada la escasa disponibilidad de recursos hídricos lo que no permite pensar en un desarrollo importante de aprovechamiento con recursos desde la propia subcuenca.

En la VIII Región:

- Sector sur de la desembocadura del río Itata
- Subcuenca del estero Lonquén (afluente norte del Itata) incluyendo localidades de Quirihue y Ninhue
- Subcuenca río Coelemu (afluente suroeste del Itata)
- Subcuenca del estero Hualqui (afluente norte del Bío-Bío)

El caso del agua subterránea es distinto, puesto que no todos los sectores presentan rellenos que contengan agua subterránea factible de ser aprovechada económicamente (acuíferos explotables). Por ello se efectuó un análisis de delimitación y caracterización de los sectores acuíferos, basado en el estudio realizado recientemente para IICA-INDAP, ampliándose y revisándose los resultados de ese estudio.

En el estudio mencionado se identificaron sectores de relleno que pudiesen constituir fuentes de explotación de agua subterránea en cantidad

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

adecuada para pequeños propietarios (menos de 12 há de riego básico.). Para el presente estudio se ha definido como criterio para seleccionar un sector acuífero el que se pueda obtener de él unos 10 l/s como mínimo.

La síntesis hidrogeológica que sustenta lo anterior se entrega en el Anexo 6-1. El total de localidades estudiadas fueron 57 (ver Anexo). De ellas se seleccionaron 29 según el criterio establecido. Corresponden a las señaladas en el Cuadro 6-1. Las zonas o sectores acuíferos seleccionados son los mostrados en los Planos 4-1, 4-2 y 4-3.

CUADRO 6-1
SECTORES HIDROGEOLÓGICOS

	VI REGIÓN	VII REGIÓN	VIII REGIÓN
1	Litueche	Mataquito-Hualañé-Licantén	Vegas de Itata
2	Las Cadenas	Mataquito-Peralillo	Changaral Bajo
3	Marchihue	Mataquito Costa	Coelemu
4	Nilahue-Cáhuil	Putú	Itata-Ñipas
5	Nilahue-Lolol	Constitución	Ñuble-Itata
6	Nilahue-Los Cojpos - Quiahue	Maule-Las Vegas	Talcahuano
7		Maule-Los Puercos	Quillón
8		Pinotalca	Andalién
9		Belco	Bio-Bio Costa
10		Cauquenes-Arenal	Bio-Bio-Hualqui
11		Cauquenes-Las Garzas	Bio-Bio Gomero
12		Cauquenes-Huedque	

Respecto de los proyectos, que a la fecha han sido estudiados e incluso sólo propuestos, son aquellos señalados en los Planos 4-1, 4-2 y 4-3, para la VI, VII y VIII regiones respectivamente, en las que se diferencia entre embalse, elevación mecánica, canal, pozos, norias o vertientes.

Efectuada la superposición de los antecedentes anteriores y aplicado el conocimiento y experiencia del consultor, se ha definido la zona necesaria para realizar los estudios básicos.

En síntesis, en los planos de las Lámina 4-1 a 4-3 se entrega la delimitación espacial de la zona propuesta para la realización de los estudios básicos, que coincide con las superficies de las cuencas que se han identificado como con potencial hídrico, ya sea superficial o subterráneo.. En ella quedan comprendidas las siguientes cuencas o subcuencas (Cuadro 6-2).

CUADRO 6-2
SECTORES O ÁREAS SELECCIONADAS PARA LOS ESTUDIOS BÁSICOS

VI Región

	SUBCUENCA O SECTOR	CUENCA A LA QUE PERTENECE
1	Navidad-Licancheu	Estero Licancheu (Rapel)
2	Litueche	Estero El Rosario (Rapel)
3	La Estrella	Estero San Miguel (Rapel)
4	Pupuya	Estero Pupuya
5	Topocalma	Estero Topocalma
6	Las Cadenas	Estero de las Cadenas (Rapel)
7	Marchihue	Estero de las Cadenas (Rapel)
8	Nilahue-Cáhuil	Estero Nilahue
9	Nilahue-Loloi	Estero Nilahue
10	Nilahue-Los Coipos-Quiahue	Estero Nilahue
11	Paredones	Estero Paredones

VII Región

	SUBCUENCA O SECTOR	CUENCA A LA QUE PERTENECE
1	Mataquito Costa	Río Mataquito
2	Mataquito Hualañé	Río Mataquito
3	Mataquito Peralillo	Río Mataquito
4	Curepto	Estero Curepto (Mataquito)
5	Huenchullamí	Estero Huenchullamí
6	Putú	Putú
7	Reloca	Estero Reloca
8	Constitución	Río Maule
9	Maule Las Vegas	Río Maule
10	Maule Los Puercos	Río Maule
11	Pinotalca	Río Pinotalca
12	Purapel Alto	Río Purapel (Maule)
13	Purapel Bajo	Río Purapel (Maule)
14	Belco	Estero Belco (Maule)
15	Cauquenes Arenal	Río Cauquenes (Maule)
16	Cauquenes Las Garzas	Río Cauquenes (Maule)
17	Cauquenes Huedque	Río Cauquenes (Maule)
18	Curanipe	Curanipe

VIII Región

	SUBCUENCA O SECTOR	CUENCA A LA QUE PERTENECE
1	Lonquén Medio	Río Lonquén (Itata)
2	Lonquén Bajo	Río Lonquén (Itata)
3	Vegas de Itata	Río Itata
4	Itata Ñipas	Río Itata
5	Coelemu	Río Itata
6	Rafael	Río Pingueral
7	Andalién	Río Andalién
8	Bío-Bío Costa	Río Bío-Bío
9	Bío-Bío Hualqui	Río Bío-Bío
10	Bío-Bío Gomero	Río Bío-Bío

7. INTRODUCCIÓN A LOS ESTUDIOS BÁSICOS

En lo que sigue del estudio es necesario abordar una serie de estudios básicos que serán la base para la identificación de los proyectos específicos que se desarrollarán más adelante, además de ser sustento técnico para los mismos.

La zona general del estudio corresponde a la totalidad del secano de las regiones VI, VII y VIII. Dentro de toda esa zona hay sectores en que no es posible pensar en ningún desarrollo potencial, ya sea por carencia absoluta de suelos aprovechables, de recursos hídricos o de perspectivas técnicas, económicas y sociales para el desarrollo de proyectos concursables ante la Ley 18.450.

La zona donde se realizaron los estudios básicos, es decir, aquella zona (dentro de las tres regiones) que es de secano y podría existir interés de desarrollar algún proyecto específico, fue definida en la etapa anterior, para lo cual se consideraron los siguientes aspectos: potencialidad de aguas superficiales, potencialidad de aguas subterráneas, existencia de suelos aprovechables y existencia de proyectos.

Los sectores son descritos a continuación y señalados en el Cuadro 7-1. la ubicación de las cuencas a estudiar se muestran en las Figuras 7-1 a 7-3.

Para la VI región:

- Subcuenca al sur de Rapel entre la localidad de Litueche y Navidad.
- Subcuenca de esteros Alonso de Morales y Mallermo (afluentes del río Tinguiririca) en torno de La Estrella.
- Cuenca costera del estero Pupuya
- Cuenca costera del estero Topocalma completa
- Cuenca costera del estero Nilahue completa (desde Nilahue-Cahuil hasta Nilahue-Los Coipos)
- Cuenca costera del estero Paredones completa.

Para la VII región:

- Cuenca asociada al río Mataquito desde La Huerta hasta su desembocadura.
- Subcuenca estero Vaquería, dentro de la cuenca del estero Huenchullamí, en torno de la localidad de Gualleco.
- Subcuenca costera asociada a la localidad de Putú
- Subcuenca del río Purapel (afluente al Maule), desde su confluencia con el río Maule hasta el valle central.
- Subcuenca de estero Reloca
- Cuenca costera del río Rahue, en torno de la localidad de Chanco.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

- Cuencas costeras asociadas a las localidades de Pelluhue y Curanipe (estero Curanilahue)
- Subcuenca del estero Coronel de Maule (afluente del río Cauquenes)

Para la VIII región:

- Sector sur de la desembocadura del río Itata
- Subcuenca del estero Lonquén (afluente norte del Itata) incluyendo localidades de Quirihue y Ninhue
- Subcuenca río Coelemu (afluente suroeste del Itata)
- Subcuenca del estero Hualqui (afluente norte del Bío-Bío)

CUADRO 7-1
SECTORES O ÁREAS SELECCIONADAS PARA LOS ESTUDIOS BÁSICOS

VI Región

	SUBCUENCA O SECTOR	CUENCA A LA QUE PERTENECE
1	Navidad-Licancheu	Estero Licancheu (Rapel)
2	Litueche	Estero El Rosario (Rapel)
3	La Estrella	Estero San Miguel (Rapel)
4	Pupuya	Estero Pupuya
5	Topocalma	Estero Topocalma
6	Las Cadenas	Estero de las Cadenas (Rapel)
7	Marchihue	Estero de las Cadenas (Rapel)
8	Nilahue-Cahuil	Estero Nilahue
9	Nilahue-Lolol	Estero Nilahue
10	Nilahue-Los Coipos-Quiahue	Estero Nilahue
11	Paredones	Estero Paredones

VII Región

	SUBCUENCA O SECTOR	CUENCA A LA QUE PERTENECE
1	Mataquito Costa	Río Mataquito
2	Mataquito Hualañé	Río Mataquito
3	Mataquito Peralillo	Río Mataquito
4	Curepto	Estero Curepto (Mataquito)
5	Huenchullamí	Estero Huenchullamí
6	Putú	Putú
7	Reloca	Estero Reloca
8	Constitución	Río Maule
9	Maule Las Vegas	Río Maule
10	Maule Los Puercos	Río Maule
11	Pinotalca	Río Pinotalca
12	Purapel Alto	Río Purapel (Maule)
13	Purapel Bajo	Río Purapel (Maule)
14	Belco	Estero Belco (Maule)
15	Cauquenes Arenal	Río Cauquenes (Maule)
16	Cauquenes Las Garzas	Río Cauquenes (Maule)
17	Cauquenes Huedque	Río Cauquenes (Maule)
18	Curanipe	Curanipe

VIII Región

	SUBCUENCA O SECTOR	CUENCA A LA QUE PERTENECE
1	Lonquén Medio	Río Lonquén (Itata)
2	Lonquén Bajo	Río Lonquén (Itata)
3	Vegas de Itata	Río Itata
4	Itata Ñipas	Río Itata
5	Coelemu	Río Itata
6	Rafael	Río Pingüeral
7	Andalién	Río Andalién
8	Bío-Bío Costa	Río Bío-Bío
9	Bío-Bío Hualqui	Río Bío-Bío
10	Bío-Bío Gomero	Río Bío-Bío

Para las zonas antes definidas se realizaron una serie de estudios básicos que son abordados en el presente informe y corresponden a los siguientes:

- Estudio hidrológico
- Estudio hidrogeológico
- Estudio de suelos
- Estudio agroclimático
- Calidad de aguas
- Caracterización socioeconómica
- Aspectos legales
- Análisis ambiental

FIGURA 7-1
AREA Y CUENCAS DE ESTUDIO VI REGIÓN

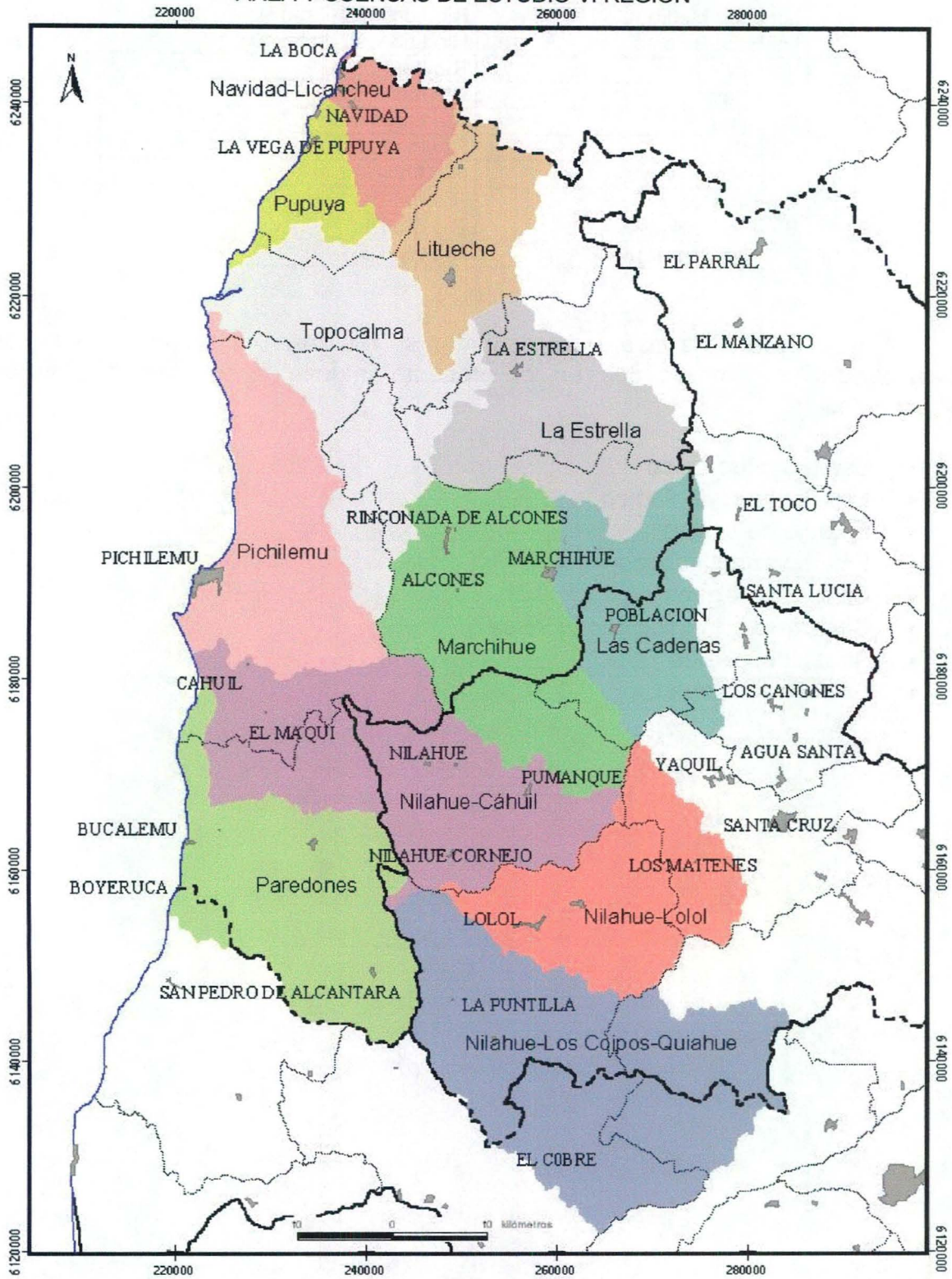


FIGURA 7-2
AREA Y CUENCAS DE ESTUDIO VII REGIÓN

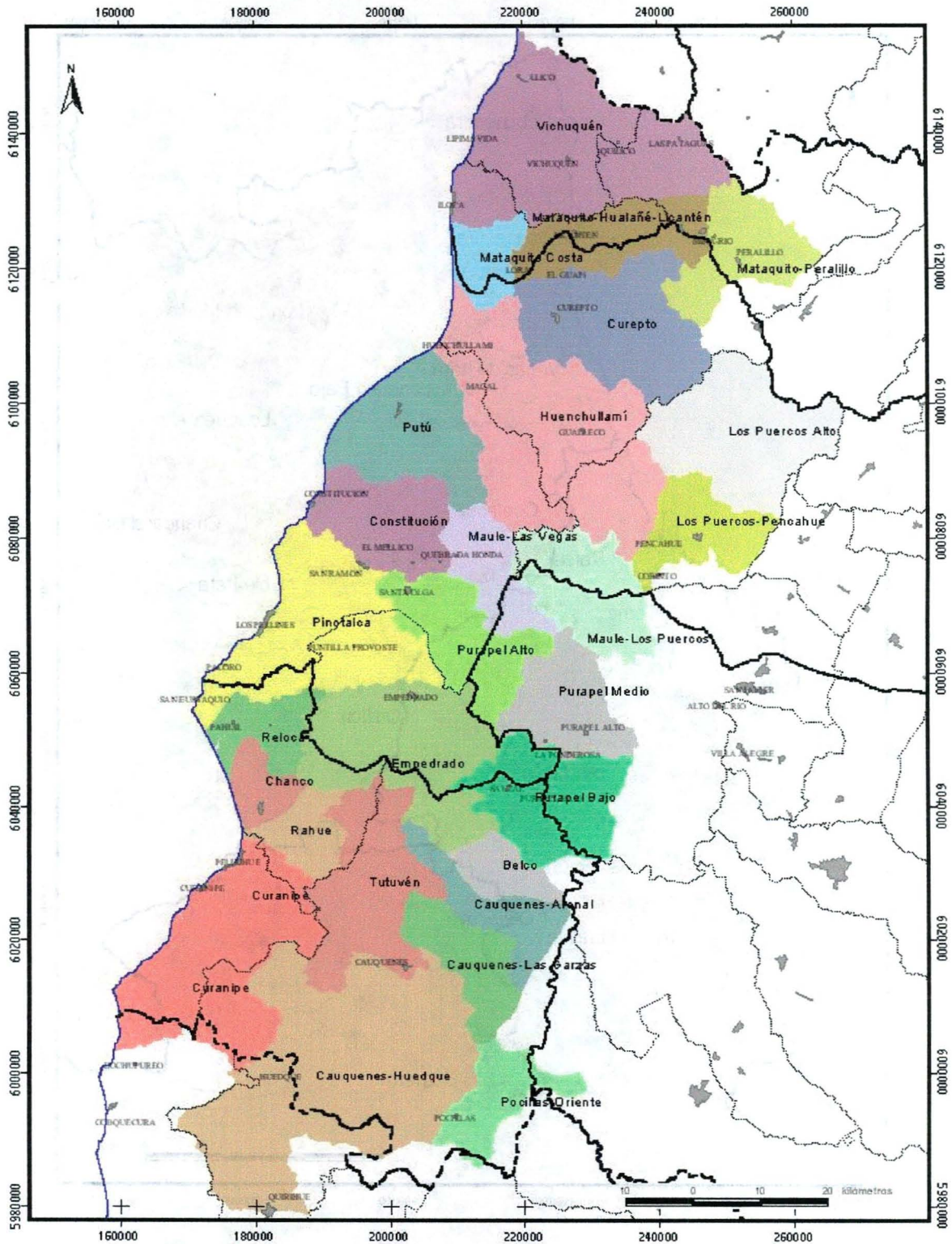
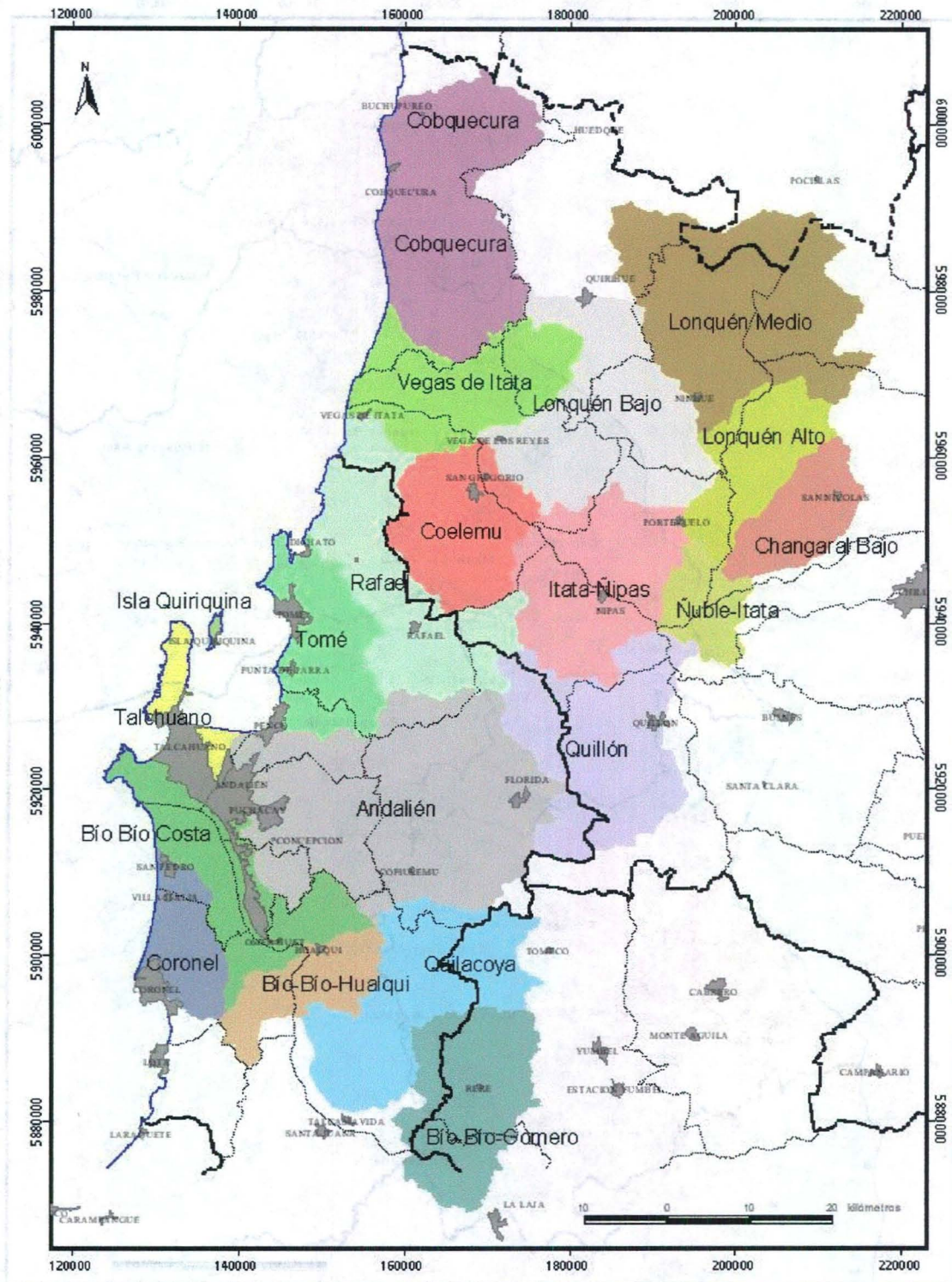


FIGURA 7-3
AREA Y CUENCAS DE ESTUDIO VIII REGIÓN



8. ESTUDIO HIDROLÓGICO

8.1 Pluviometría

8.1.1 Análisis de Precipitaciones

8.1.1.1 Introducción

El análisis de las precipitaciones de la zona de estudio tuvo por objetivo generar series estadísticas de precipitaciones mensuales y anuales para el período 1941/42 - 2000/01, para caracterizar el régimen pluviométrico de la zona de estudio, tanto en lo referente a la distribución espacial de las lluvias como en la determinación de las curvas de variación estacional para diferentes probabilidades de excedencia.

Para ello se seleccionaron en cada región un conjunto de estaciones pluviométricas bien distribuidas en las cuencas de interés y con registros suficientemente extensos y confiables, para luego proceder a recopilar las estadísticas disponibles en tales estaciones, en estudios anteriormente realizados en la zona. Los estudios considerados para ello fueron los siguientes:

“ Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule ” (CEDEC, CNR, 1977)

“Proyecto Itata. Estudio Hidrológico y Situación Actual Agropecuaria” (PROITATA, CNR, 1992)

“ Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito ” (B&P - CICA - HTS, CNR, 1978)

“ Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel ”, (AGROIPLA, CNR, 1978)

Las estadísticas recopiladas, rellenas y corregidas en estos estudios, se consideran suficientemente validadas, y fueron actualizadas con antecedentes de la Dirección General de Aguas y de la Dirección Meteorológica de Chile, conformando así las estadísticas base completas para el presente estudio pluviométrico.

8.1.1.2 Información Disponible

Las estaciones seleccionadas suman un total de 19, cuyos antecedentes básicos se presentan en el Cuadro 8.1-1 y cuya ubicación se consigna en las Figuras 8.1-1 a 8.1-3. Las estadísticas de precipitaciones mensuales recopiladas, que conforman las estadísticas pluviométricas base, se presentan en el **Anexo 8.1.1**.

En todo caso, como se señaló anteriormente el criterio para la elección de las estaciones se basó fundamentalmente en la extensión y la calidad de las estadísticas, así como su ubicación en la zona de interés.

CUADRO 8.1-1
ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS

N°	Estación	Ubicación		Altitud (msnm)
		Lat	Lon	
VI Región				
6-1	Rapel	33 57	71 44	50
6-2	La Estrella	34 12	71 40	177
6-3	Puquillay	34 12	71 30	330
6-4	Marchihue	34 24	71 38	117
6-5	Pichilemu	34 24	72 00	10
6-6	Querelema	34 37	71 56	96
6-7	Lolol	33 44	71 39	170
VII Región				
7-1	Iloca	34 57	72 13	10
7-2	Curepto	35 07	72 02	60
7-3	Pencahue	35 23	71 47	115
7-4	Constitución	35 20	72 26	7
7-5	Chanco	35 38	72 42	50
7-6	Cauquenes	35 58	72 20	142
VIII Región				
8-1	Quirihue	36 17	72 33	257
8-2	Coelemu	36 29	72 41	30
8-3	Chillancito	36 45	72 29	65
8-4	Nonguén	36 52	72 58	145
8-5	Carriel Sur	36 50	73 09	10
8-6	Laja	37 16	72 42	40

FIGURA 8.1-1
UBICACIÓN DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS VI REGIÓN

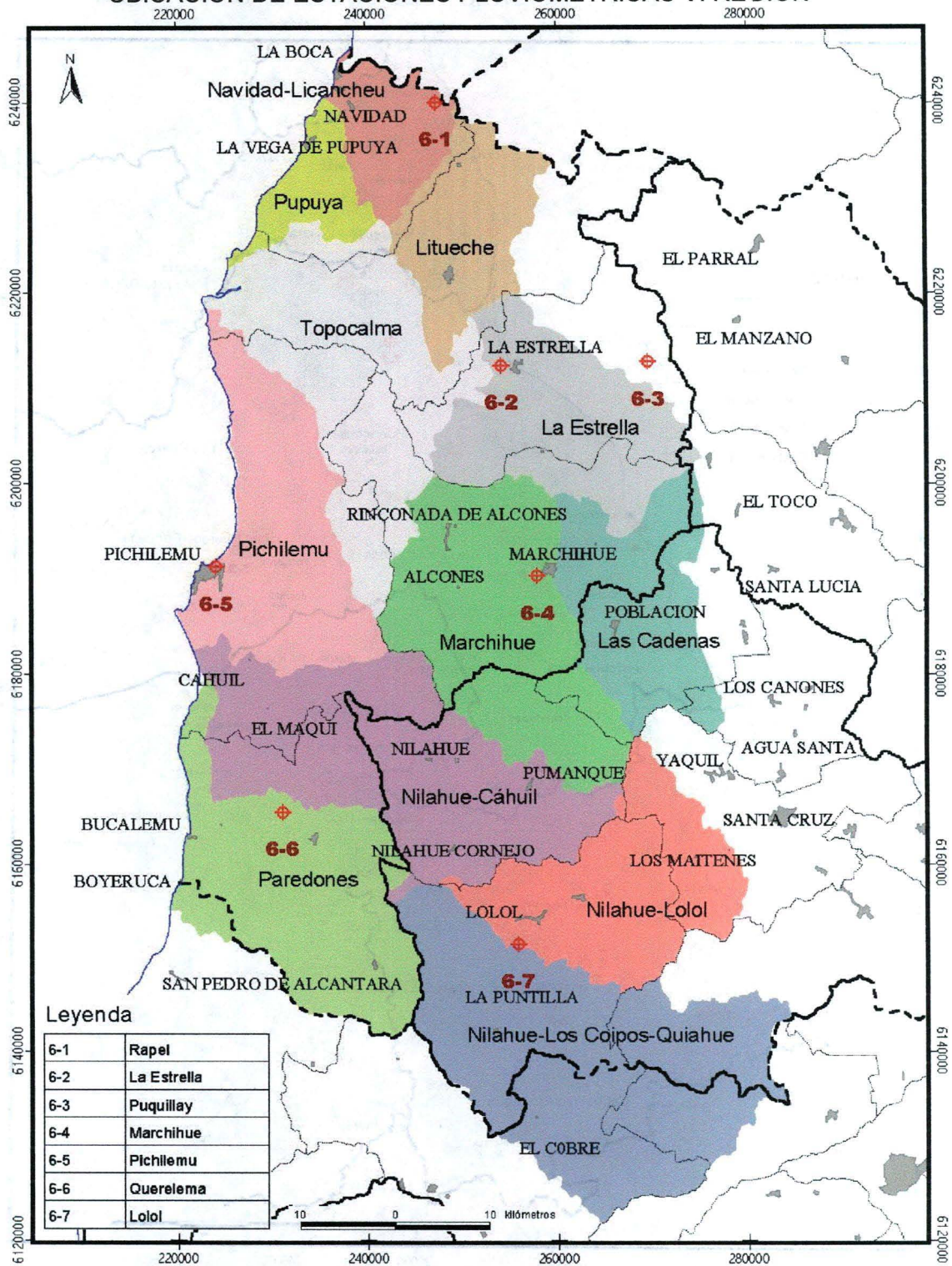


FIGURA 8.1-2
UBICACIÓN DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS VII REGIÓN

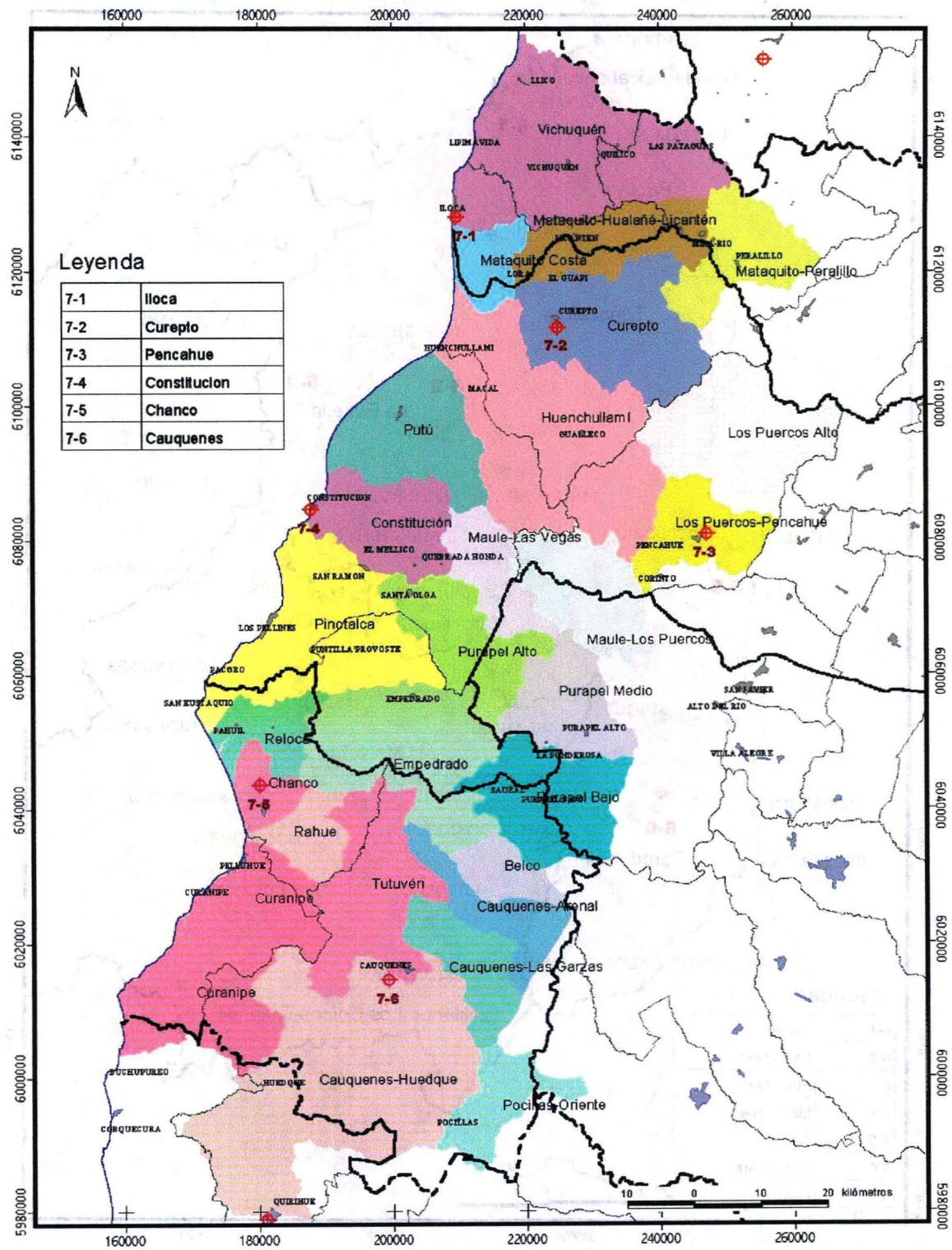
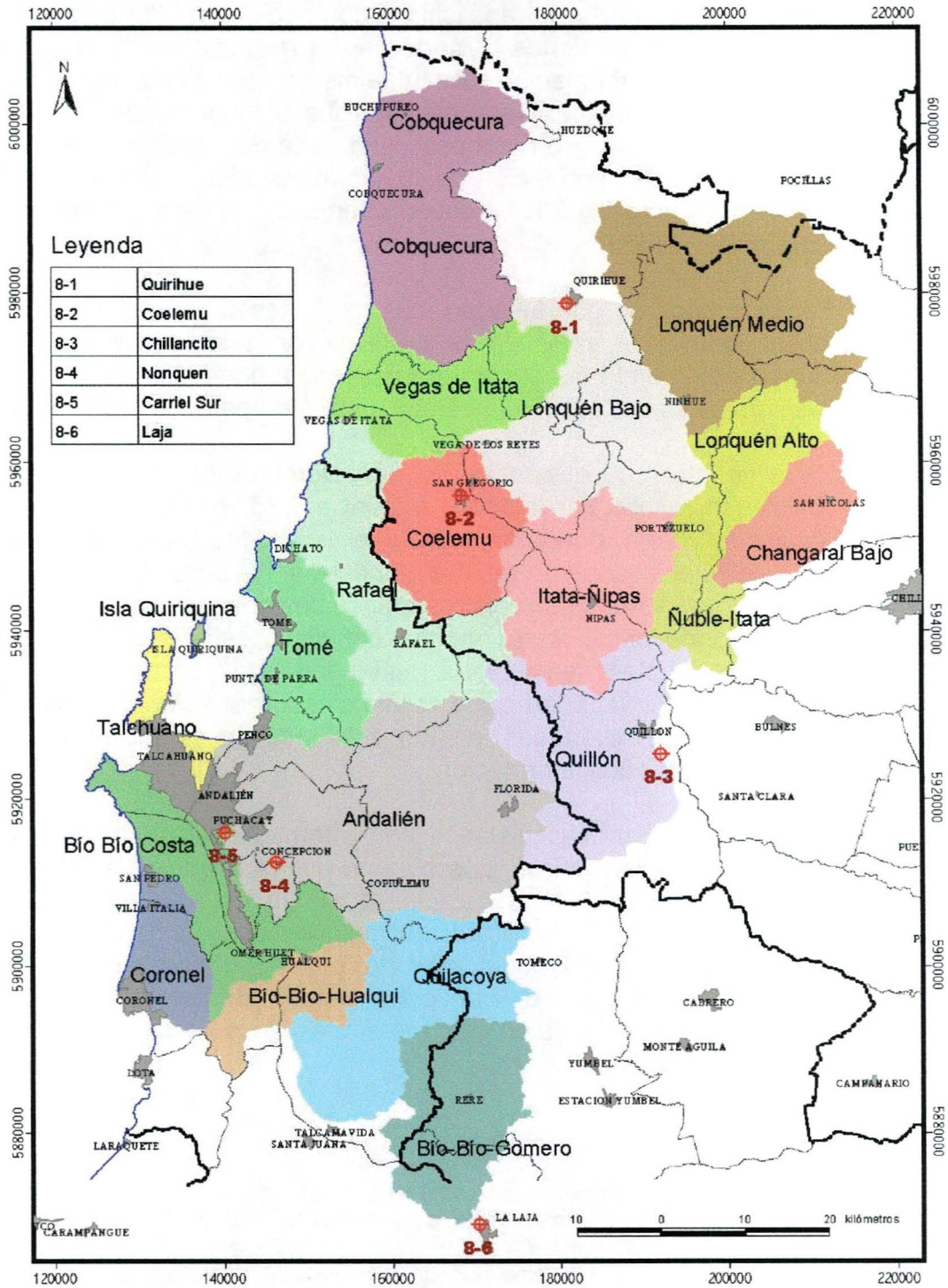


FIGURA 8.1-3
UBICACIÓN DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS VIII REGIÓN



8.1.1.3 Corrección, Relleno y Extensión de Estadísticas

Como primera parte del análisis se correlacionaron las estadísticas de precipitaciones anuales de estaciones ubicadas en la misma región, de manera de revisar la consistencia de la información y eventualmente corregir valores alejados de la tendencia general de los puntos. Cada estación fue correlacionada con todas las restantes de la región, ajustando en cada caso una recta de regresión, considerando sólo aquellos años en que la información de lluvias mensuales estaba completa. Tal como se aprecia en el **Anexo 8.1.2** los ajustes obtenidos son satisfactorios, y no fue necesario corregir ningún valor.

Para los años en que faltaban más de 2 meses en una estación dada, se procedió a determinar el valor de la precipitación anual eligiendo la mejor correlación, y luego obteniendo las lluvias mensuales, suponiendo igual distribución de las lluvias mensuales con relación a la estación utilizada para el relleno anual.

Cabe señalar que el coeficiente de determinación R^2 obtenido en las correlaciones utilizadas resultó ser superior o igual a 0.75, salvo en las estaciones Querelema, Chillancito y Laja, donde la mejor correlación fue levemente inferior. El número de puntos correlacionados en general superior a 15, exceptuando la estación de Iloca, que posee sólo 11 años de registros mensuales completos, y las estaciones Chanco y Quirihue donde primó la homogeneidad de la estadísticas por sobre la cantidad de puntos. Estas estaciones sin embargo presentaron buenas correlaciones, lo que da confiabilidad a los rellenos realizados, independientemente del número de puntos correlacionados, siendo esto también extensivo a todas las estadísticas analizadas con poca información.

En el caso de meses aislados con información faltante, se utilizó el método de los módulos pluviométricos, que supone que la relación del promedio de las precipitaciones mensuales de dos estaciones en un mes dado, es igual a la relación entre las precipitaciones en el mismo mes, en un año dado. En aquellos años en que sólo faltaban meses del período estival, donde se sabe que la precipitación es baja, se aceptó aplicar este método inclusive para 4 meses seguidos. La relación básica utilizada en este método es la siguiente:

$$\frac{P_x}{M_x} = \frac{P_i}{M_i}$$

P_x = Precipitación mensual de la estación que se está rellenoando

M_x = Promedio de precipitaciones en el mismo mes, de la estación que se está rellenoando.

P_i = Precipitación mensual de la estación "i"

M_i = Promedio de precipitaciones en el mismo mes, de la estación "i", considerando como años para tal promedio, los mismos considerados para el cálculo de M_x .

En el Cuadro 8.1-2 se presenta un detalle de los rellenos y extensiones realizados en cada estación.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Se procedió luego a verificar la homogeneidad de las series anuales definitivas mediante un análisis de Curvas Doble Acumuladas (CDA), considerando un Patrón Pluviométrico por región, eligiendo en cada caso una única estación cuya estadística fuera lo más extensa y confiable posible. Las estaciones seleccionadas fueron Lolol para la VI Región, Cauquenes para la VII, y Nonguén para la VIII, cuyas estadísticas rellenas y corregidas se presentan en los Cuadros 8.1-3, 8.1-4 y 8.1-5, respectivamente. El resto de las estadísticas se presentan en el **Anexo 8.1.3**.

De acuerdo a las curvas CDA consignadas en el **Anexo 8.1.4**, se puede concluir que todas estas estadísticas finales han sido rellenas y corregidas adecuadamente.

**CUADRO 8.1-3
ESTADÍSTICA RELLENADA Y CORREGIDA DE LOLOL**

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
1941/42	49.0	179.0	177.0	400.0	202.0	14.0	22.0	61.0	0.0	0.0	0.0	9.0	1021.0	92.0	1113.0
1942/43	4.0	89.0	88.0	139.0	271.0	13.0	33.0	50.0	0.0	0.0	0.0	6.0	604.0	89.0	693.0
1943/44	10.0	148.0	140.0	113.0	91.0	212.0	8.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	714.0	17.0	731.0
1944/45	30.0	119.5	231.0	48.0	271.0	34.0	82.0	2.0	0.0	0.0	80.0	27.0	733.5	191.0	924.5
1945/46	24.0	35.0	7.0	64.0	137.0	50.0	10.0	63.0	0.0	59.5	0.0	0.0	317.0	132.5	449.5
1946/47	19.0	63.0	125.0	85.0	30.0	31.0	27.0	12.6	4.9	0.0	0.0	0.0	353.0	44.5	397.5
1947/48	49.9	67.3	180.3	144.5	71.8	35.5	41.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	549.3	41.9	591.2
1948/49	84.0	103.1	101.6	316.8	36.8	90.8	13.2	0.0	6.5	0.0	8.3	33.2	733.1	61.2	794.3
1949/50	4.6	299.2	161.7	17.9	25.7	11.9	0.0	0.0	24.8	0.0	0.0	12.8	521.0	37.6	558.6
1950/51	129.7	244.8	95.8	8.7	136.6	106.7	22.9	62.0	0.0	0.0	0.0	0.0	722.3	84.9	807.2
1951/52	11.7	82.3	374.1	327.5	30.8	59.2	21.2	7.5	24.8	0.0	0.0	23.9	885.6	77.4	963.0
1952/53	0.0	206.4	122.9	115.7	24.7	25.8	25.2	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	495.5	39.2	534.7
1953/54	87.0	393.9	76.0	108.1	235.1	280.7	25.4	0.0	11.4	0.0	0.0	0.0	1180.8	36.8	1217.6
1954/55	52.5	80.1	311.9	210.4	75.1	27.9	8.1	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	757.9	16.9	774.8
1955/56	18.6	63.4	271.9	21.6	131.1	21.9	8.8	0.0	27.5	19.5	6.1	68.6	528.5	130.5	659.0
1956/57	79.4	112.4	63.1	240.0	147.6	40.4	33.2	3.5	0.0	2.9	0.0	0.0	682.9	39.6	722.5
1957/58	0.6	259.6	24.0	129.2	84.5	20.5	15.5	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	518.4	24.0	542.4
1958/59	12.3	175.4	249.8	21.0	176.3	109.0	2.5	18.0	0.0	58.8	2.7	32.5	743.8	114.5	858.3
1959/60	114.5	65.0	166.3	184.4	58.6	34.4	51.9	2.5	0.0	0.0	0.0	9.0	623.2	63.4	686.6
1960/61	0.8	39.0	196.3	106.0	71.9	17.0	39.9	0.0	0.0	29.5	0.0	55.3	431.0	124.7	555.7
1961/62	1.5	38.0	207.0	127.9	190.7	191.1	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	756.2	25.0	781.2
1962/63	26.0	10.5	255.8	14.7	87.7	33.1	30.3	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	427.8	67.3	495.1
1963/64	2.8	88.8	96.0	227.6	256.5	177.1	18.6	52.0	0.0	9.0	0.0	9.0	848.8	88.6	937.4
1964/65	13.0	13.0	100.0	102.0	154.0	14.0	0.0	0.0	70.0	0.0	4.0	0.0	396.0	74.0	470.0
1965/66	122.0	94.0	52.0	466.0	354.0	40.0	32.0	16.0	8.0	0.0	0.0	0.0	1128.0	56.0	1184.0
1966/67	99.0	56.0	536.0	158.0	93.0	36.0	15.0	3.0	51.0	3.5	2.5	0.0	978.0	75.0	1053.0
1967/68	0.0	102.0	76.0	124.0	25.0	54.0	71.0	21.0	0.0	0.0	0.0	6.5	381.0	98.5	479.5
1968/69	9.2	3.3	46.2	17.0	81.8	52.0	14.0	15.0	20.5	0.0	0.0	0.0	209.5	49.5	259.0
1969/70	5.2	113.5	213.0	89.5	70.0	30.5	20.8	14.5	0.0	3.0	0.0	0.0	521.7	38.3	560.0
1970/71	0.0	93.7	166.0	191.5	21.0	25.0	43.5	2.1	6.1	0.0	0.7	0.2	497.2	52.6	549.8
1971/72	14.5	56.5	273.4	96.8	66.5	42.4	26.6	0.0	39.3	3.2	0.0	49.0	550.1	118.1	668.2
1972/73	8.7	391.4	303.2	116.8	271.5	140.2	38.7	9.2	1.5	0.0	3.8	0.0	1231.8	53.2	1285.0
1973/74	0.0	184.2	92.0	180.7	8.1	4.0	108.3	0.9	5.4	2.2	2.2	0.0	469.0	119.0	588.0
1974/75	0.0	325.0	313.9	44.6	2.8	27.0	10.8	26.5	19.1	0.0	31.7	0.0	713.3	88.1	801.4
1975/76	26.0	106.3	166.5	268.3	127.8	14.5	17.7	33.9	7.5	0.0	0.0	2.4	709.4	61.5	770.9
1976/77	0.0	66.2	112.0	26.1	48.8	89.0	183.8	64.8	1.4	18.5	0.0	1.9	342.1	270.4	612.5
1977/78	25.9	134.9	184.0	455.5	139.9	6.8	85.9	59.7	0.0	0.0	0.0	0.0	947.0	145.6	1092.6
1978/79	0.0	30.8	187.1	325.1	8.1	105.8	20.1	146.2	0.9	0.0	5.6	0.0	656.9	172.8	829.7
1979/80	19.1	91.6	8.5	203.0	158.1	53.7	5.9	33.2	56.3	0.0	4.7	16.6	534.0	116.7	650.7
1980/81	288.3	181.7	172.4	196.9	44.6	70.7	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	954.6	1.1	955.7
1981/82	81.3	241.1	87.1	50.6	72.2	64.4	10.1	0.0	0.0	0.8	0.0	18.2	596.7	29.1	625.8
1982/83	10.1	199.3	427.8	204.7	91.2	190.0	73.8	1.3	0.0	1.8	0.4	19.7	1123.1	97.0	1220.1
1983/84	98.9	157.8	142.8	106.9	35.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.6	542.6	2.3	544.9
1984/85	13.9	225.9	112.5	426.6	126.6	80.0	70.0	7.7	0.0	0.2	0.0	16.7	985.5	94.6	1080.1
1985/86	13.8	116.6	48.0	154.9	1.6	51.7	49.2	6.4	0.0	0.3	0.0	12.3	386.6	68.2	454.8

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
1961/62	32.9	113.7	260.6	576.1	314.2	384.7	128.2	6.4	0.0	2.5	0.0	35.6	1682.2	172.7	1854.9
1962/63	143.0	61.6	323.5	34.4	238.4	88.0	66.7	36.2	11.5	0.0	25.8	31.8	888.9	172.0	1060.9
1963/64	72.1	78.0	297.5	300.5	514.1	208.5	104.8	108.2	9.6	40.7	13.3	17.0	1470.7	293.6	1764.3
1964/65	27.9	106.7	137.6	783.3	240.1	102.2	11.8	63.2	205.8	8.8	73.0	18.0	1397.8	380.4	1778.2
1965/66	186.8	170.3	289.4	285.0	332.2	81.2	120.4	187.7	52.1	1.2	2.3	27.2	1344.9	390.9	1735.8
1966/67	174.3	150.3	534.0	413.8	298.9	51.3	46.3	28.9	137.6	57.7	63.1	21.8	1622.6	355.4	1978.0
1967/68	26.4	245.6	206.5	267.4	198.3	91.4	111.7	26.6	29.6	1.9	42.5	23.7	1035.6	236.0	1271.6
1968/69	70.8	41.5	230.7	115.2	100.5	141.2	60.7	76.6	105.8	0.0	32.6	14.5	699.9	290.2	990.1
1969/70	104.9	208.3	407.0	231.6	322.1	112.9	99.2	33.2	0.0	12.5	2.9	26.9	1386.8	174.7	1561.5
1970/71	82.4	135.4	386.1	290.8	151.9	80.4	49.6	34.5	70.6	13.9	49.0	12.9	1127.0	230.5	1357.5
1971/72	0.0	273.9	216.1	281.2	177.8	87.3	43.8	0.0	69.9	78.3	1.4	0.0	1036.3	193.4	1229.7
1972/73	25.3	528.4	277.2	228.2	265.7	194.1	265.1	42.8	11.1	4.6	4.2	18.7	1518.9	346.5	1865.4
1973/74	35.0	148.0	262.2	208.6	104.8	44.9	179.0	0.0	31.0	40.3	7.0	14.7	803.5	272.0	1075.5
1974/75	0.0	173.9	557.8	164.2	84.0	96.4	46.4	57.9	15.5	14.1	58.3	8.7	1075.3	200.9	1276.2
1975/76	85.8	317.6	317.5	293.8	154.7	48.9	0.0	63.6	20.0	15.5	9.0	38.3	1218.3	146.4	1364.7
1976/77	0.0	103.4	263.8	86.4	139.1	73.0	150.4	53.6	79.7	45.8	1.2	32.0	665.7	362.7	1028.4
1977/78	67.3	237.2	308.2	383.3	110.5	88.0	176.6	106.6	6.7	1.8	15.3	0.5	1194.5	307.5	1502.0
1978/79	0.0	217.5	232.5	524.1	80.2	236.3	140.8	185.3	0.0	44.5	2.8	4.1	1290.6	377.5	1668.1
1979/80	48.3	198.4	69.6	276.6	266.8	135.8	17.0	72.0	119.9	1.6	106.1	20.7	995.5	337.3	1332.8
1980/81	202.8	363.9	294.0	258.1	110.3	74.7	0.0	27.8	44.8	52.4	3.6	1.4	1303.8	130.0	1433.8
1981/82	97.6	535.1	150.1	212.4	87.3	72.9	35.7	0.0	6.6	86.5	41.4	8.3	1155.4	178.5	1333.9
1982/83	37.3	332.8	457.5	383.6	214.0	200.2	160.3	45.8	0.0	25.1	4.1	15.9	1625.4	251.2	1876.6
1983/84	88.8	141.9	337.7	305.0	150.3	94.2	39.6	0.0	22.2	8.7	52.2	19.2	1117.9	141.9	1259.8
1984/85	45.8	590.2	302.4	340.2	106.4	170.9	249.8	36.4	1.9	71.0	1.0	30.6	1556.0	390.7	1946.7
1985/86	108.0	336.2	213.2	300.6	44.7	112.7	80.1	48.6	0.0	33.8	10.4	60.6	1115.4	233.5	1348.9
1986/87	155.3	308.4	268.9	126.7	240.6	80.2	35.0	270.7	3.2	0.0	3.2	47.3	1180.1	359.4	1539.5
1987/88	84.0	199.7	175.6	466.2	215.0	125.4	44.4	31.9	4.6	26.6	0.0	17.5	1265.9	125.0	1390.9
1988/89	39.5	117.7	250.2	270.2	212.0	90.8	52.0	12.0	28.8	2.5	6.2	34.3	980.4	135.8	1116.2
1989/90	4.5	60.2	335.2	228.2	194.5	38.6	37.5	7.7	103.9	4.7	59.8	97.1	861.2	310.7	1171.9
1990/91	72.7	138.8	130.1	130.9	161.4	181.3	49.3	35.3	10.0	9.4	2.9	18.7	815.2	125.6	940.8
1991/92	169.8	298.2	179.8	281.4	90.2	73.4	79.8	57.0	89.7	0.0	15.6	39.1	1092.8	281.2	1374.0
1992/93	109.3	538.8	315.3	132.8	182.0	139.7	51.4	10.8	90.2	3.1	0.0	23.9	1417.9	179.4	1597.3
1993/94	126.7	294.5	394.3	300.6	171.8	25.2	56.9	33.8	40.9	0.0	0.0	17.8	1313.1	149.4	1462.5
1994/95	0.0	98.4	313.8	217.3	33.6	167.2	67.4	49.0	29.5	9.3	0.0	28.9	830.3	184.1	1014.4
1995/96	125.6	77.4	290.7	350.1	164.2	22.9	66.5	1.8	0.5	0.0	25.8	25.1	1030.9	119.7	1150.6
1996/97	0.0	121.0	163.9	89.6	155.5	15.7	20.4	23.5	19.2	34.0	18.5	0.3	545.7	115.9	661.6
1997/98	290.4	265.4	437.3	281.0	154.7	100.4	197.1	108.5	4.4	0.0	0.0	10.5	1529.2	320.5	1849.7
1998/99	19.7	122.1	180.9	26.5	46.8	68.2	0.0	2.3	5.3	0.0	17.2	29.7	464.2	54.5	518.7
1999/00	42.5	179.3	353.1	50.3	262.4	177.1	17.4	1.2	2.5	3.9	153.2	9.5	1064.7	187.7	1252.4
2000/01	73.2	58.0	624.0	131.7	304.9	244.4	21.1	36.3	0.0	99.1	12.2	59.7	1436.2	228.4	1664.6
PROMEDIO	81.9	242.4	289.8	270.7	202.4	120.9	75.3	55.1	36.2	27.9	20.7	34.4	1208.1	249.6	1457.7
DESV EST	67.8	142.8	124.3	143.6	110.5	75.4	61.1	57.4	44.3	41.0	29.0	36.0	319.9	103.0	360.4
COEF VAR	0.8	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.4	1.0	0.3	0.4	0.2
MÁXIMO	320.2	590.2	624.0	783.3	514.1	384.7	265.1	270.7	205.6	185.4	153.2	202.1	1905.5	540.7	2188.6
MÍNIMO	0.0	41.5	69.6	26.5	33.6	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	464.2	54.5	518.7

: valor rellenado por Módulos Pluviométricos, empleando antecedentes de la estación Chillancito

: valor rellenado por Módulos Pluviométricos, empleando antecedentes de la estación Carriel Sur

: valor rellenado por correlación anual con estación Carriel Sur. Las precipitaciones mensuales se calculan suponiendo igual distribución.

8.1.1.4 Análisis de Frecuencia de las Estadísticas y Resultados

Para las series de precipitaciones mensuales y anuales definitivas de cada estación, se efectuaron los análisis de frecuencia correspondiente, ajustando las distribuciones Normal, Gumbel, Pearson III, Log-Normal, Log-Pearson III y Log-Normal III.

Se consideraron 5 probabilidades de excedencia: 5%, 20%, 50%, 85% y 95% para la generación de las curvas de variación estacional.

Para ello se aplicó el programa de computación actualizado que fue originalmente desarrollado para el "Proyecto Itata. Estudio Hidrológico y Situación Actual Agropecuaria" (PROITATA, Comisión Nacional de Riego, 1992).

El programa realiza dos pruebas de ajuste para las distribuciones antes mencionadas, el Test Chi Cuadrado y la Prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Para la prueba Chi Cuadrado, se agrupan los datos en 5 intervalos, determinados por los límites X20, X40, X60 y X80. La distribución de mejor ajuste es la que entrega el menor valor de (Chi-Cuadrado / Chi-Cuadrado límite), siendo Chi-Cuadrado límite igual a 5,991 para las distribuciones de dos parámetros: Normal, Gumbel y Log-Normal, e igual a 3,841 para las distribuciones de 3 parámetros: Pearson III, Log-Pearson III y Log-Normal III.

La Prueba Kolmogorov-Smirnov determina la máxima desviación de la función de distribución de probabilidades empírica de la muestra de la función de distribución de probabilidades teórica. La prueba requiere que el valor calculado sea menor que el valor tabulado para el nivel de probabilidad requerido.

El hecho de considerar toda la información disponible en un registro para evaluar su ajuste y no solo una desviación en particular, determinó que el Test Chi Cuadrado fuese el adecuado para encontrar la mejor distribución.

De acuerdo a los resultados presentados en el **Anexo 8.1.5**, la distribución Log-Normal es la que en general mejor se ajusta a las series analizadas, razón por la cual se adoptaron los resultados correspondientes a esta distribución como los más representativos del comportamiento probabilístico de las precipitaciones de la zona de estudio.

El análisis de frecuencia de las precipitaciones mensuales permitió finalmente construir las curvas de variación estacional para las probabilidades de excedencia señaladas, cuyos antecedentes se presentan en los Cuadros 8.1-6, 8.1-7 y 8.1-8 y en las Figuras 8.1-4, 8.1-5 y 8.1-6.

El **Anexo 8.1.6** presenta un resumen de los conceptos utilizados en el análisis probabilístico y estadístico de los registros hidrológicos.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 8.1-6
PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)
ANÁLISIS DE FRECUENCIA

ESTACIÓN : RAPEL

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	1.5	6.9	9.7	15.0	10.2	3.0	2.7	0.2	0.9	0.4	0.2	0.5	228.2
85%	3.7	15.1	21.1	28.1	19.5	6.6	5.3	0.7	1.9	0.8	0.5	1.4	303.2
50%	15.8	57.3	78.6	81.2	58.5	25.0	16.1	4.7	7.4	2.8	3.5	6.5	491.9
20%	52.1	169.0	228.5	192.5	142.9	74.0	39.9	22.2	22.0	8.1	16.7	23.1	728.6
5%	162.5	475.1	633.1	438.6	334.7	208.3	94.9	97.5	62.6	21.9	73.7	77.3	1,060.2

ESTACIÓN : LA ESTRELLA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	3.0	10.5	20.9	14.2	5.8	3.5	2.1	0.9	0.9	0.1	0.2	2.2	227.0
85%	6.2	20.7	36.6	26.8	12.4	7.4	4.2	2.1	1.8	0.3	0.5	4.4	304.2
50%	20.5	66.1	94.7	79.1	45.9	26.7	13.3	9.1	6.1	1.8	2.7	13.7	500.6
20%	54.6	169.6	205.0	190.5	132.4	75.4	33.9	30.0	16.7	7.5	11.8	34.5	750.2
5%	138.8	416.8	428.5	440.7	364.1	203.2	83.1	94.0	43.6	29.5	47.5	83.6	1,103.7

ESTACIÓN : PUQUILLAY

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	2.5	12.9	26.7	17.6	7.3	5.1	2.6	1.3	0.9	0.1	0.2	1.6	311.0
85%	5.7	24.3	44.7	32.1	15.3	10.0	5.1	2.8	1.9	0.4	0.7	3.5	387.6
50%	23.1	71.7	108.2	89.6	54.3	31.8	15.9	10.9	6.8	2.7	4.0	13.4	564.1
20%	72.2	172.7	221.4	206.1	152.1	81.2	39.7	32.6	19.1	12.4	16.7	39.9	765.0
5%	214.7	399.6	438.9	456.5	406.1	198.8	95.4	92.8	51.3	52.8	65.9	112.7	1,023.2

ESTACIÓN : MARCHIHUE

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	2.8	16.5	20.0	14.6	7.0	2.8	2.5	0.6	1.0	0.1	0.1	1.7	238.1
85%	5.8	27.8	34.2	26.5	13.8	6.1	4.7	1.6	2.2	0.3	0.4	3.5	303.8
50%	19.5	67.3	85.3	73.0	44.3	23.1	14.0	7.8	7.7	2.2	2.7	11.3	460.0
20%	52.5	138.0	179.4	166.4	114.1	68.6	34.0	27.9	21.6	10.8	12.1	29.4	644.2
5%	135.1	274.0	364.7	365.3	281.6	193.6	79.3	94.6	58.1	49.3	51.4	73.7	888.5

ESTACIÓN : PICHILEMU

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	1.8	11.5	27.4	18.5	7.9	5.7	3.0	1.4	0.7	0.6	0.3	1.1	295.5
85%	4.2	21.6	44.4	32.1	15.8	10.5	5.6	3.0	1.5	1.2	0.7	2.4	361.9
50%	17.0	62.7	101.2	81.8	52.4	29.6	16.2	11.2	6.4	4.2	3.1	9.0	511.2
20%	52.7	149.0	197.5	174.9	138.4	68.4	38.2	32.5	20.4	11.6	10.2	26.5	676.7
5%	155.8	340.5	373.9	361.1	349.7	152.5	86.8	90.1	61.6	30.2	31.4	74.3	884.4

ESTACIÓN : QUERELEMA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	4.0	18.2	31.9	25.4	10.2	5.3	3.5	1.3	0.8	0.1	0.4	1.3	372.6
85%	8.2	33.0	53.2	43.4	20.7	10.8	6.6	3.0	2.0	0.4	1.0	2.9	468.0
50%	27.6	91.0	127.0	108.3	68.8	37.1	20.0	12.9	8.6	3.1	4.5	11.6	690.2
20%	74.2	207.4	257.4	227.7	182.7	100.7	48.9	42.3	28.2	15.5	15.2	35.9	946.2
5%	190.4	455.2	505.2	462.7	463.8	261.0	115.0	131.8	87.5	71.7	48.8	105.3	1,278.7

ESTACIÓN : LOLOL

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	2.4	16.0	30.2	21.3	8.7	5.8	3.6	1.0	1.3	0.2	0.3	1.3	355.4
85%	5.5	29.6	51.1	38.1	18.1	11.5	6.9	2.5	2.6	0.5	0.7	3.0	447.5
50%	22.2	84.8	125.1	103.0	63.0	37.7	20.3	11.0	8.8	3.1	3.8	12.6	662.9
20%	68.9	199.1	258.8	231.1	173.5	98.4	49.0	37.0	23.4	14.1	14.7	40.0	912.0
5%	202.4	449.8	517.8	499.5	456.0	246.1	113.6	118.1	59.9	59.1	54.1	120.8	1,236.7

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 8.1-7
PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)
ANÁLISIS DE FRECUENCIA

ESTACIÓN : ILOCA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	2.0	15.7	37.6	28.7	21.1	9.1	5.0	1.1	2.3	0.7	1.0	0.6	386.0
85%	5.1	30.3	60.5	48.1	34.3	16.3	9.0	2.5	4.3	1.7	1.9	1.5	484.2
50%	23.8	93.4	136.4	116.0	78.4	44.4	24.3	11.3	12.9	7.7	6.5	7.8	712.3
20%	83.7	232.9	263.8	237.2	153.2	100.2	54.5	38.2	31.2	26.3	17.2	29.5	974.5
5%	277.4	557.2	494.9	469.4	290.6	217.8	117.6	122.1	72.6	85.3	43.9	105.0	1,314.3

ESTACIÓN : CUREPTO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	4.8	18.3	34.6	24.3	17.0	7.6	5.3	1.3	3.7	0.5	1.1	0.5	346.2
85%	9.5	32.4	54.3	41.1	28.2	13.7	8.9	2.8	6.0	1.3	2.1	1.3	428.8
50%	29.8	85.5	116.8	100.9	66.6	37.1	21.1	11.0	13.5	6.6	6.9	6.9	617.6
20%	75.7	187.8	217.7	209.2	133.9	83.7	42.7	32.9	26.3	25.0	17.9	26.8	830.4
5%	184.0	398.2	394.4	419.5	260.6	181.7	83.6	93.8	49.7	89.4	44.6	97.8	1,101.7

ESTACIÓN : PENCAHUE

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	4.1	26.3	39.3	27.1	20.0	10.6	3.9	1.5	1.5	0.5	0.2	0.6	335.8
85%	7.9	41.4	58.2	44.1	31.0	17.4	7.3	3.0	3.0	1.2	0.6	1.4	415.6
50%	24.4	89.8	113.9	100.7	65.7	40.8	20.9	10.2	9.3	5.2	2.8	6.7	597.7
20%	61.1	168.3	196.3	197.1	120.7	81.4	49.3	27.6	23.5	16.7	10.0	23.9	802.8
5%	146.5	306.6	330.1	373.9	215.8	157.5	111.7	71.3	56.5	51.0	34.1	80.2	1,063.8

ESTACIÓN : CONSTITUCIÓN

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	5.1	29.4	54.0	29.9	27.5	9.0	4.5	1.9	0.9	0.5	0.4	0.5	467.0
85%	9.8	48.3	77.3	51.0	41.2	16.5	8.4	4.0	2.1	1.2	0.9	1.3	555.4
50%	29.4	112.4	142.5	126.5	82.0	46.2	24.8	13.7	8.6	5.5	3.8	7.7	746.2
20%	71.7	223.3	234.0	264.6	143.2	106.8	59.5	37.4	26.7	19.4	12.1	32.2	948.4
5%	168.2	429.8	375.8	535.2	243.9	237.5	137.1	97.5	78.9	63.9	36.1	126.4	1,192.3

ESTACIÓN : CHANCO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	3.1	26.6	51.9	41.5	32.5	10.4	5.9	1.3	0.5	0.7	0.4	0.6	469.9
85%	6.9	45.1	75.7	62.5	46.8	18.5	10.3	3.0	1.4	1.7	0.9	1.4	560.0
50%	27.9	110.8	144.0	125.6	87.2	49.3	26.2	12.2	6.8	7.2	4.6	7.4	755.0
20%	86.5	230.1	242.8	221.4	144.6	109.6	55.9	37.6	25.0	22.8	16.4	27.6	962.4
5%	254.4	462.1	399.8	380.5	234.2	234.8	115.4	110.6	86.2	68.8	55.6	97.6	1,213.2

ESTACIÓN : CAUQUENES

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	2.4	19.9	35.3	26.0	20.2	10.8	5.5	1.4	1.4	1.0	0.7	0.7	366.0
85%	5.4	34.7	55.7	42.9	31.9	17.9	9.2	3.1	3.0	2.2	1.4	1.7	448.2
50%	21.7	89.4	121.3	100.4	69.6	42.1	22.2	11.5	10.9	8.7	5.1	7.7	633.0
20%	67.7	192.7	228.1	200.3	131.2	84.4	45.3	33.6	31.3	26.7	14.6	26.0	837.9
5%	200.3	401.2	416.9	387.2	240.3	164.0	89.5	93.3	85.6	77.8	39.7	83.0	1,094.9

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 8.1-8
PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)
ANÁLISIS DE FRECUENCIA

ESTACIÓN : QUIRIHUE

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	4.9	26.0	54.2	34.8	25.3	10.3	5.3	2.9	0.6	0.8	0.5	1.1	404.5
85%	9.7	42.8	76.2	54.1	39.2	17.4	9.5	5.4	1.7	1.9	1.3	2.5	495.9
50%	30.2	100.0	136.2	114.6	82.5	42.4	25.6	16.0	9.2	8.0	5.2	9.9	701.5
20%	76.4	199.1	218.4	210.7	151.0	87.4	57.6	38.6	35.6	25.5	16.5	30.7	929.8
5%	184.9	384.3	342.6	377.0	269.1	174.5	124.6	89.4	130.3	76.8	49.5	90.1	1,216.7

ESTACIÓN : COELEMU

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	7.0	25.8	50.3	41.8	26.7	13.3	5.8	2.3	1.7	1.6	1.1	1.8	493.5
85%	13.2	45.1	76.4	64.8	42.3	22.5	10.4	4.9	3.9	3.2	2.3	4.0	602.9
50%	38.8	116.9	155.7	136.7	92.7	55.1	28.5	18.8	15.9	11.0	8.0	14.9	848.2
20%	93.1	253.5	277.7	250.9	175.1	114.1	64.8	55.6	49.7	29.8	22.4	43.2	1,119.1
5%	214.8	530.8	482.2	447.8	321.3	228.7	141.5	156.6	147.0	77.0	59.6	119.7	1,457.9

ESTACIÓN : CHILLANCITO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	8.6	40.4	65.7	54.2	35.7	20.0	9.2	3.6	1.7	1.9	1.7	3.3	667.2
85%	16.0	65.9	98.1	82.1	55.4	32.1	15.6	7.4	4.0	4.0	3.4	6.6	791.2
50%	46.6	151.8	194.5	166.5	117.2	71.8	38.3	24.5	17.0	13.9	10.7	20.7	1,057.8
20%	110.8	298.7	338.8	295.6	215.3	137.9	79.3	65.2	55.6	38.1	27.2	52.6	1,339.1
5%	253.1	570.0	575.6	511.3	385.0	257.2	158.6	165.7	172.1	100.1	66.2	128.0	1,677.2

ESTACIÓN : NONGUEN

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	16.0	70.2	122.3	77.4	65.3	32.0	14.7	4.0	1.9	1.5	1.3	2.2	898.3
85%	27.2	103.7	162.2	115.5	93.6	48.6	24.5	8.9	4.7	3.6	2.9	5.0	1,061.1
50%	67.8	201.4	262.7	228.1	173.1	98.7	58.6	34.5	21.6	15.9	11.8	19.7	1,409.1
20%	142.1	345.4	388.5	396.6	285.2	175.6	119.2	103.4	74.0	52.7	36.6	60.3	1,774.1
5%	288.0	577.8	564.4	672.3	459.2	304.2	234.5	295.0	240.0	165.2	107.7	175.4	2,210.4

ESTACIÓN : CARRIEL SUR

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	7.5	54.4	95.6	69.6	53.6	22.6	5.1	3.3	1.2	1.0	0.8	2.2	785.9
85%	15.0	81.5	127.3	100.7	76.8	35.6	10.9	7.1	3.1	2.5	1.9	4.7	903.8
50%	48.3	162.7	207.4	189.2	141.8	77.0	39.8	25.8	15.9	11.3	8.3	17.0	1,146.9
20%	125.1	285.1	308.3	315.6	233.1	144.1	113.4	73.5	59.2	38.8	27.9	48.1	1,391.5
5%	309.9	487.0	450.2	514.4	374.7	262.0	308.3	199.8	207.8	125.5	88.3	129.7	1,673.6

ESTACIÓN : LAJA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
95%	7.6	34.9	70.0	60.7	37.7	15.4	7.6	3.0	1.7	1.4	1.2	2.5	667.2
85%	15.0	59.3	100.5	88.0	56.4	25.7	13.3	6.3	3.9	3.1	2.6	5.2	778.8
50%	47.5	146.2	186.3	166.0	112.2	61.7	34.2	22.6	16.3	12.3	9.3	17.6	1,013.6
20%	121.2	304.4	307.5	277.7	196.0	125.7	73.8	63.6	51.7	38.2	26.5	47.6	1,255.3
5%	296.5	612.8	495.9	453.9	334.0	247.9	153.8	170.6	155.8	112.3	72.0	122.9	1,539.6

FIGURA 8.1-4
CURVAS DE VARIACIÓN ESTACIONAL

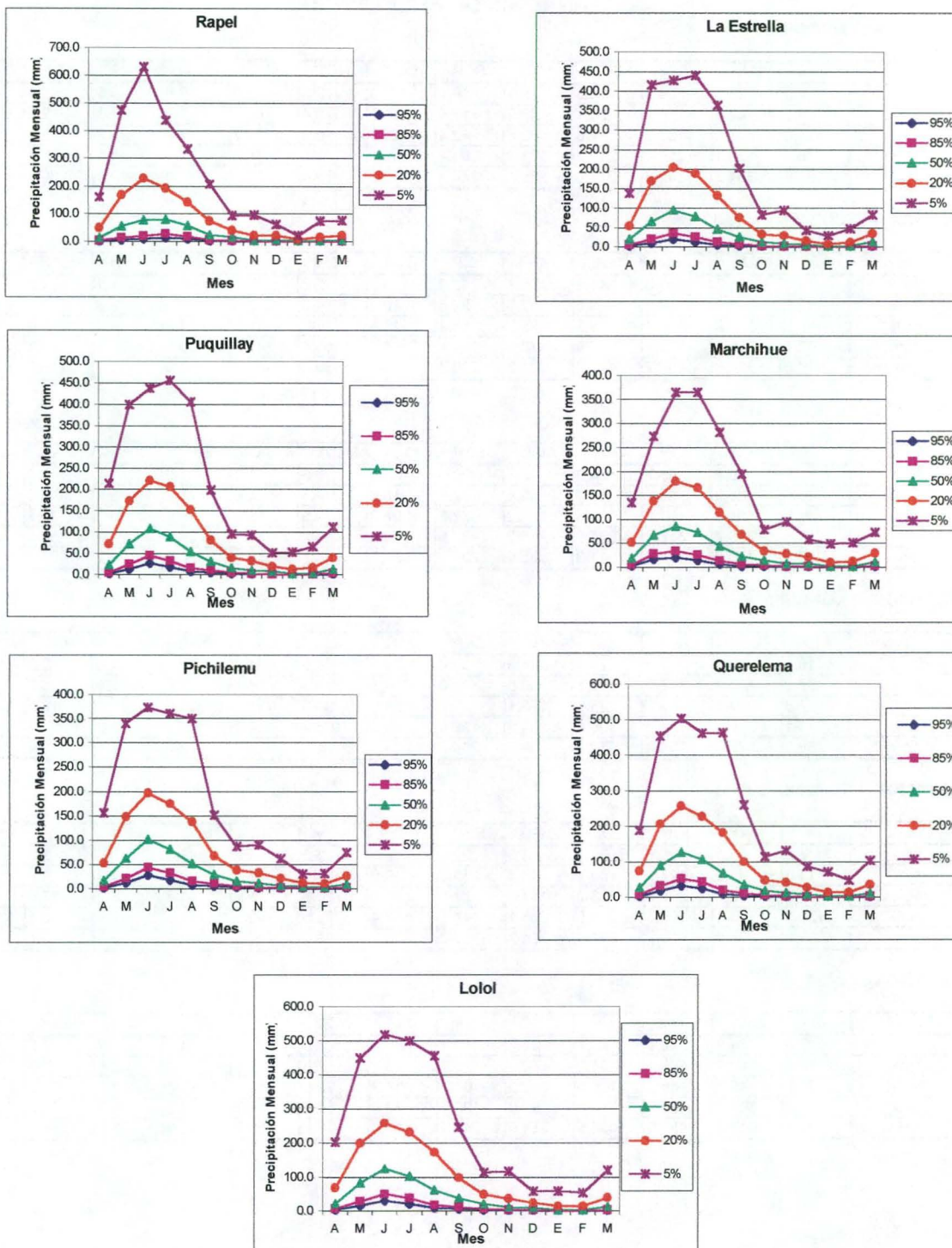


FIGURA 8.1-5
CURVAS DE VARIACIÓN ESTACIONAL

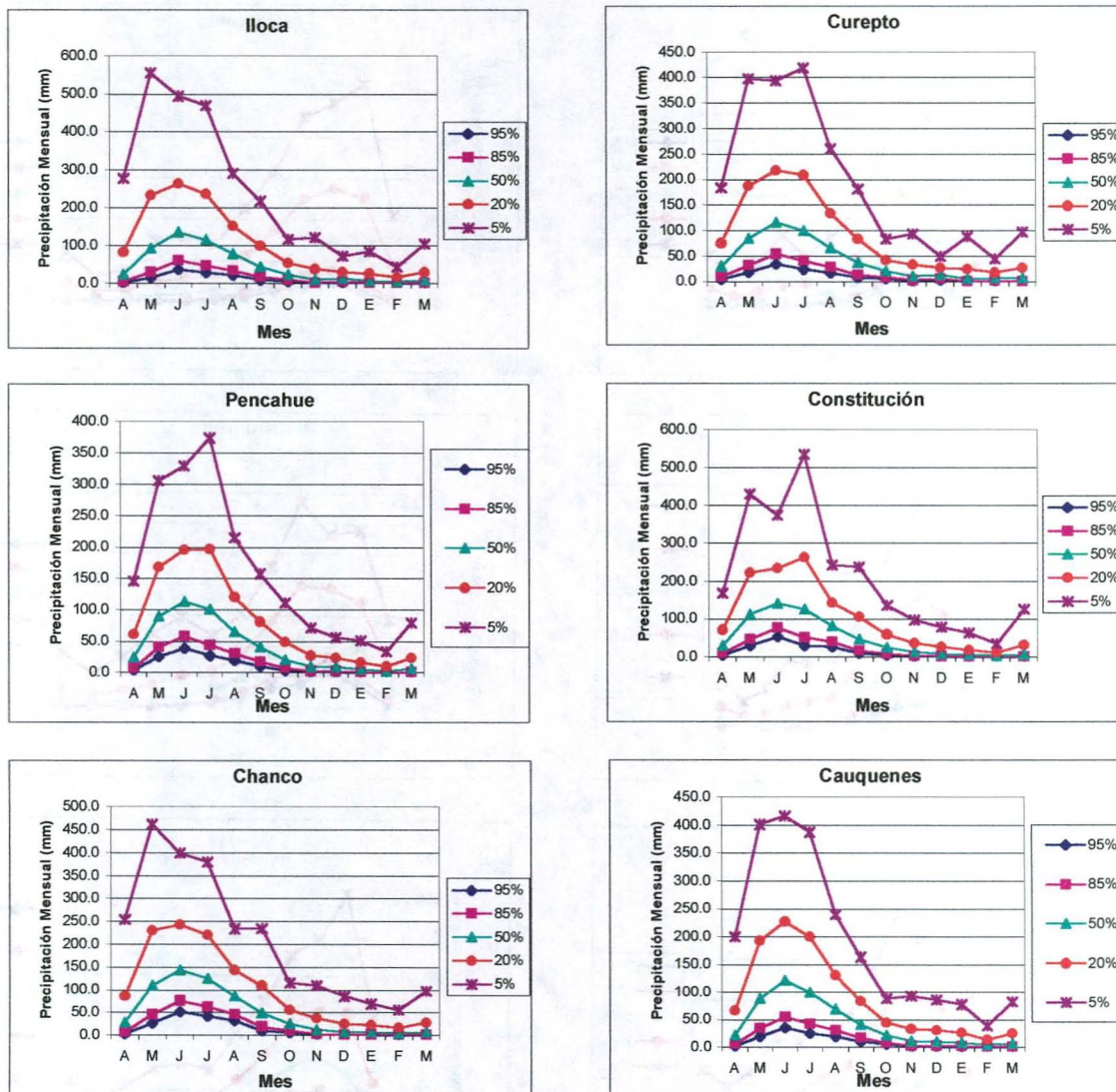
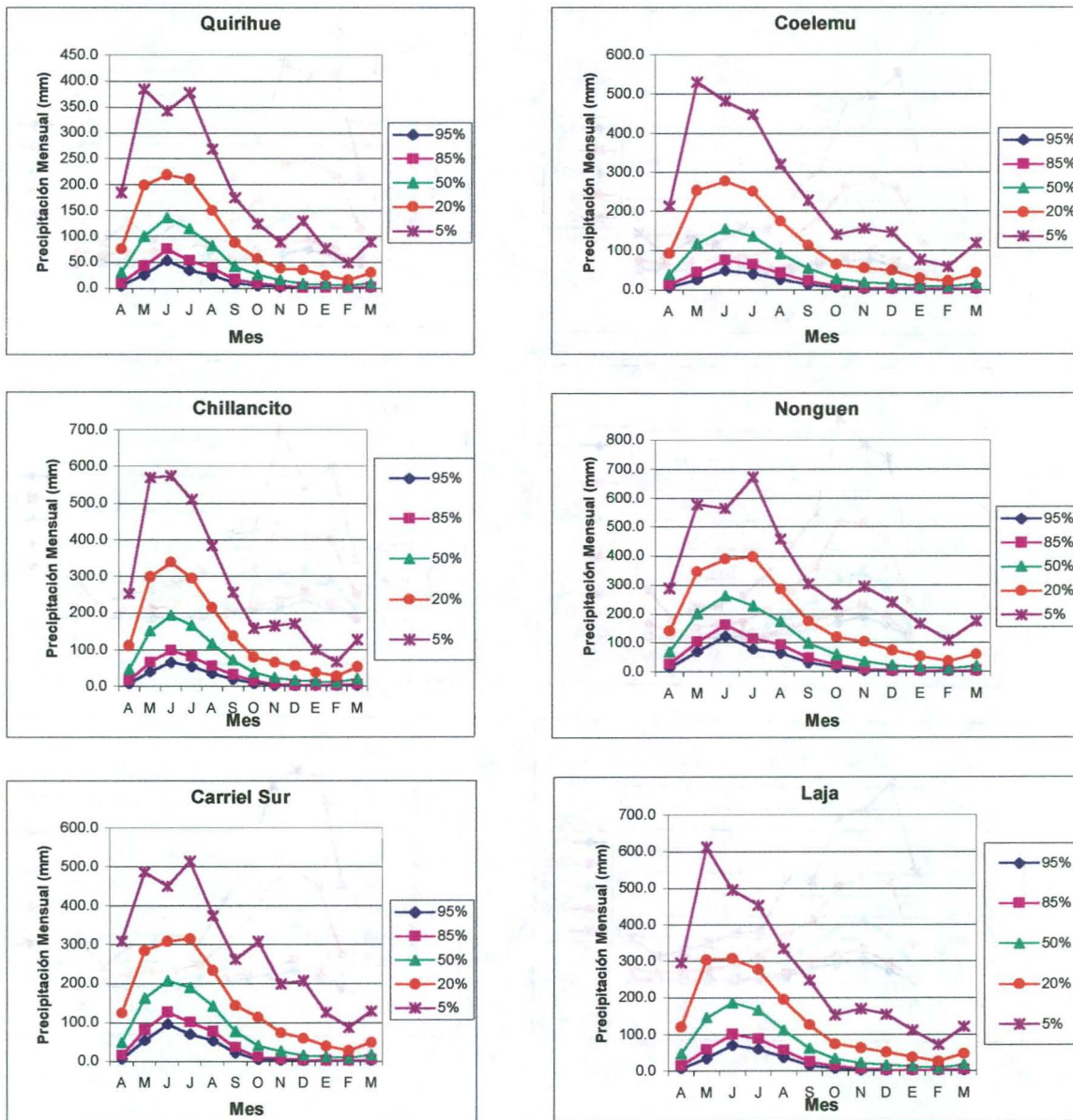


FIGURA 8.1-6
CURVAS DE VARIACIÓN ESTACIONAL



8.1.1.5 Análisis Espacial por medio de Isoyetas

El análisis de la distribución espacial de las precipitaciones se realizó mediante el trazado de planos de isoyetas para las probabilidades de excedencia de 5%, 20%, 50%, 85% y 95%, determinadas precedentemente. Para ello se consideró todas las estaciones seleccionadas anteriormente, ya que se disponen bien distribuidas en la zona de estudio, y, como ya se ha mencionado, poseen estadísticas adecuadas.

Se comprobó que la información generada para cada probabilidad de excedencia y para cada estación utilizada para el trazado de isoyetas fuese consistente con las isoyetas trazadas en estudios anteriores realizados dentro de la zona de interés y hacia el valle central, para considerar los efectos de borde correspondientes (Estudios Integrales de Riego y otros), así como también con la información contenida en el Balance Hídrico de Chile, MOP-DGA, 1987. es decir, se consideró como elemento adicional de análisis tanto la forma como a los valores interpretados en los estudios anteriores, sin perjuicio de que, en el presente trabajo se efectuó un análisis espacial independiente.

Para efectuar el trazado de las isoyetas, entre otras cosas, se interpoló las líneas entre las estaciones consideradas considerando el efecto orográfico y la forma de las líneas de acuerdo con los planos de isoyetas anteriores.

En los Planos 8-1 a 8-5 se presentan las isoyetas de precipitación anual para las probabilidades de excedencia de 5% a 95%. Dicha información ha sido incorporada al SIG que se desarrolla para el presente estudio.

8.2 Precipitaciones Máximas

En el presente punto se efectúa una caracterización de las precipitaciones máximas en 24 horas y período de retorno de 10 años, con el propósito de obtener una base numérica y gráfica que permita llevar a cabo los estudios de crecidas específicos para algunas de las subcuencas del área de estudios básicos, y, especialmente con ocasión de la elaboración de los proyectos pilotos que más adelante se abordan.

En el Plano 8-6 se entrega la distribución espacial o isoyetas para la precipitación máxima en 24 horas y un período de retorno de 10 años.

La información anterior puede ser utilizada para generar valores de intensidad de lluvia para otras duraciones de tormenta y probabilidades de excedencia o períodos de retorno. Ello se efectúa a través de los coeficientes de duración y frecuencia respectivamente, dentro del contexto de las denominadas curvas IDF (intensidad-duración-frecuencia). La relación utilizada es la siguiente:

$$P_t^T = CD_t * CF^T * PD^{10}$$

En que:

- P_t^T : lluvia con período de retorno T años y duración t horas
- CD_t : coeficiente de duración para t horas
- CF^T : coeficiente de frecuencia para T años de período de retorno
- PD^{10} : lluvia máxima diaria de período de retorno 10 años

Al respecto existen dos fuentes principales de dónde es posible obtener dichos coeficientes, que han sido calculados específicamente para diversas zonas del país. Una de ellas es el estudio de la DGA¹ de 1989 y la otra un trabajo desarrollado por Eduardo Varas² en 1985. Cabe mencionar que de acuerdo con la publicación oficial del MINVU³, se recomienda la utilización de los coeficientes de duración determinados por Varas (entre 1 y 24 horas) y los de frecuencia determinados por la DGA, para los cuales se considera como supuesto que no son función de la duración. Sin perjuicio de ello, a continuación también se entregan los coeficientes de duración determinados por la DGA, los cuales se aplican para duraciones desde 24 a 72 horas.

En los Cuadros 8.2-1, 8.2-2 y 8.2-3 se entregan los coeficientes de duración y frecuencia recomendados, los que en conjunto con la Figura 8.2-1 permiten calcular las precipitaciones máximas requeridas para los estudios de crecidas específicos que sea necesario realizar para el diseño de los proyectos piloto.

CUADRO 8.2-1
COEFICIENTE DE DURACIÓN PARA VARIAS CIUDADES DE LAS REGIONES VI, VII y VIII
PARA LLUVIAS DE IGUAL PERIODO DE RETORNO, (Varas y Sánchez, 1984)

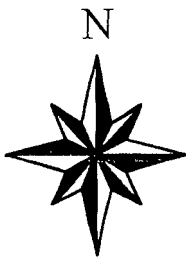
Ciudad	Duración (horas)									
	1	2	4	6	8	10	12	14	18	24
San Antonio	0.14	0.23	0.33	0.42	0.55	0.64	0.70	0.78	0.90	1.0
Santiago	0.16	0.26	0.42	0.55	0.64	0.71	0.77	0.84	0.94	1.0
Rancagua	0.12	0.21	0.34	0.42	0.51	0.58	0.65	0.73	0.83	1.0
Talca	0.12	0.19	0.29	0.40	0.52	0.59	0.68	0.72	0.82	1.0
Curicó	0.12	0.19	0.29	0.40	0.52	0.59	0.68	0.72	0.82	1.0
Linares	0.12	0.19	0.29	0.40	0.52	0.59	0.68	0.72	0.82	1.0
Constitución	0.19	0.30	0.38	0.47	0.56	0.64	0.70	0.77	0.89	1.0
Concepción	0.19	0.30	0.38	0.47	0.56	0.64	0.70	0.77	0.89	1.0
Chillán	0.17	0.24	0.36	0.44	0.52	0.60	0.67	0.72	0.89	1.0

¹ Precipitaciones Máximas en 1, 2, y 3 días. BF Ing. DGA, 1988"

² Varas E. Hietogramas de Tormentas de Diseño, VII Congreso Nacional de Ingeniería Hidráulica, Concepción 1985.

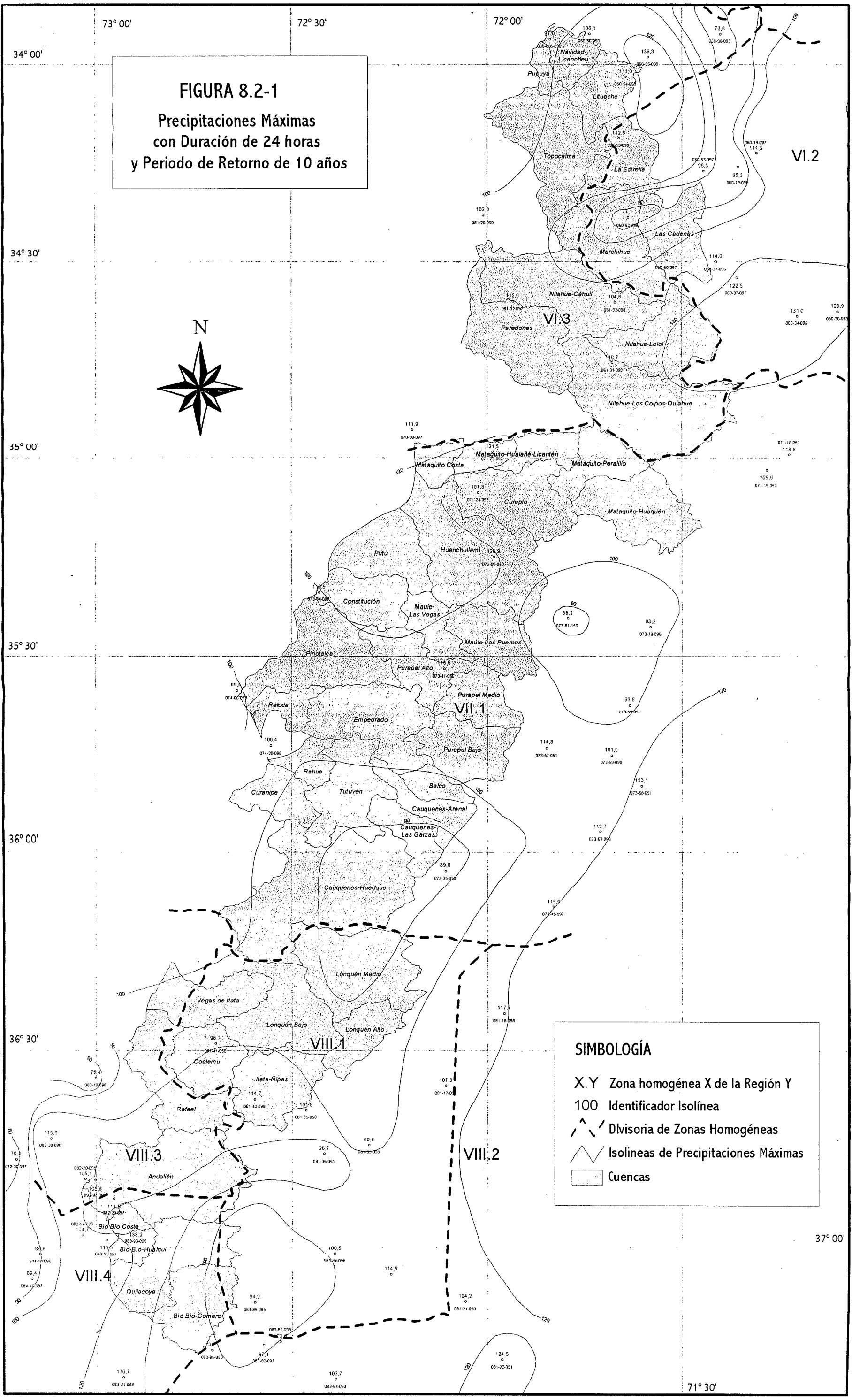
³ Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas Lluvias en sectores urbanos. Guía de Diseño. MINVU 1996.

FIGURA 8.2-1
Precipitaciones Máximas
con Duración de 24 horas
y Periodo de Retorno de 10 años



SIMBOLOGÍA

- X.Y Zona homogénea X de la Región Y
- 100 Identificador Isolínea
- Divisoria de Zonas Homogéneas
- ~ Isolíneas de Precipitaciones Máximas
- ▭ Cuencas



DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**CUADRO 8.2-2
COEFICIENTES DE FRECUENCIA PARA LLUVIAS DE IGUAL DURACIÓN
Y PRECIPITACIÓN BASE. (DGA 1989*)**

Ciudad	Periodo de Retorno (Años)							PD ¹⁰ (mm)
	2	5	10	20	50	100	200	
San Antonio	0.58	0.83	1.00	1.17	1.39	1.56	1.73	90.0
Santiago	0.55	0.82	1.00	1.18	1.43	1.63	1.83	75.0
Rancagua (Rengo)	0.60	0.86	1.00	1.13	1.31	1.43	1.55	82.0
Talca (San Luis)	0.62	0.85	1.00	1.14	1.33	1.48	1.63	91.5
Curicó	0.62	0.85	1.00	1.14	1.33	1.48	1.63	113.6
Linares	0.62	0.85	1.00	1.14	1.33	1.48	1.63	123.1
Constitución	0.62	0.85	1.00	1.14	1.33	1.48	1.63	120.0
Concepción	0.63	0.85	1.00	1.14	1.32	1.46	1.60	104.0
Chillán	0.69	0.88	1.00	1.11	1.25	1.35	1.45	107.3

(*) según publicación de la DGA "Precipitaciones Máximas en 1,2 y 3 días" , 1989.

**CUADRO 8.2-3
COEFICIENTE DE DURACIÓN PARA DIVERSOS SECTORES.
A IGUAL PERÍODO DE RETORNO. (DGA, 1989)**

SECTOR Y NOMBRE*	Duración (horas)		
	24	48	72
VI.2 CACHAPOAL	1	1.512	1.847
VI.3 NILAHUE	1	1.471	1.777
VII.1 MAULE	1	1.440	1.767
VIII.1 ITATA	1	1.379	1.666
VIII.2 BIO-BIO MEDIO	1	1.491	1.846
VIII.3 BIO-BIO LITORAL	1	1.320	1.564

(*) la ubicación del sector se indica en los planos que se entregan con las precipitaciones en 24 horas.

La información presentada permite obtener las precipitaciones máximas en el área de estudio para duraciones de 1 a 72 horas y frecuencias de 1 a 200 años utilizando la metodología que el futuro estudio requiera .

Es posible observar que los coeficientes de duración se encuentran caracterizados en dos segmentos, para más y menos de 24 horas. Los coeficientes para menos de 24 horas están basados en el estudio presentado por Varas y Sánchez en el VII Congreso Nacional de Ingeniería Hidráulica de 1985. Los coeficientes para más de 24 horas fueron obtenidos del estudio de Precipitaciones Máximas en 1, 2 y 3 días elaborado por BF Ingenieros para la DGA en 1989. Ambos tienen la particularidad que se encuentran espacialmente distribuidos en el área de estudio en cuestión pero con diferente criterio de agregación espacial. Si se deseara elaborar una caracterización única, habría que tomar en cuenta que la información proviene de fuentes y metodologías diferentes, lo cual no asegura la confiabilidad de los resultados para futuros estudios que necesiten información calificada.

8.3 Fluviometría

8.3.1 Introducción

De acuerdo con los antecedentes, gran parte de la zona del estudio no cuenta con información fluviométrica suficiente en cantidad y en calidad (registros extensos y confiables).

Las subcuencas seleccionadas para los estudios básicos pueden separarse en dos categorías según el tipo de régimen de sus cauces principales, las pluviales y las nivopluviales, que además coincide con la pertenencia de sus cauces principales a la zona de estudio.

Las subcuencas pluviales se encuentran íntegramente dentro del área de estudio, y los recursos que ellas generan pueden ser utilizados dentro de las mismas.

Las subcuencas nivopluviales pertenecen a sistemas provenientes de la Depresión Intermedia y de la Cordillera de Los Andes, donde los cursos de agua son utilizados por todos los rubros productivos de la zona, y están sujetos a complejas transformaciones muy difíciles de representar.

De las 46 subcuencas incluidas en el estudio, 36 son pluviales, para las cuales pese a la escasa información disponible se pueden generar series de escorrentía en determinados puntos de interés, a través de un modelo matemático de síntesis de caudales en cuencas pluviales.

Las restantes 10 subcuencas tienen aportes nivopluviales y pertenecen a las cuencas de los ríos Mataquito, Maule e Itata.

8.3.2 Cuencas Pluviales

8.3.2.1 Generalidades

El modelo matemático de síntesis de caudales en cuencas pluviales ha sido utilizado satisfactoriamente en otras cuencas del país y en otros proyectos de diversa índole.

Para el correcto uso del modelo, es necesaria su previa calibración con cuencas patrones que sean similares a las subcuencas del estudio. La comparación de los caudales sintetizados con los registros fluviométricos de las cuencas patrones, permite encontrar los valores de los parámetros con los cuales opera el modelo.

Detalles de sus fundamentos físicos y matemáticos se entregan en el **Anexo 8.3.2.1.**

8.3.2.2 Operación del Modelo Pluvial

El modelo fue implementado con el lenguaje de programación Turbo Pascal 7. El programa procesa la información contenida en los archivos de entrada y no requiere opciones internas, entregando un archivo resultado que contiene la estadística final de caudales medios mensuales generados.

Los 3 archivos de entrada al modelo son los siguientes:

- *pm.dat*: archivo de texto que contiene una matriz con la estadística de precipitaciones mensuales en milímetros para el total de años a generar. Este archivo es único y en caso de tener 2 o más estaciones pluviométricas, se debe generar una serie definitiva con anterioridad.
- *em.dt*: archivo de texto que contiene el promedio mensual de evaporación potencial en milímetros asociado a la cuenca. Se utiliza un promedio mensual para todos los años debido a la escasa información disponible para esta variable, y que hasta el momento no ha sido coincidente con la periodicidad de las precipitaciones.
- *pci.dat*: archivo de texto con los coeficientes, parámetros y condiciones iniciales. Este archivo contiene la información de cada cuenca y las propiedades del tipo de suelo. En el Cuadro 2.3-1 se explica la información almacenada en "pci.dat".

CUADRO 2.3-1
INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL ARCHIVO "pci.dat"

DATOS	
NA	Número de años que generará el modelo a partir del primer año con información pluviométrica.
AREA	Área de la cuenca (km ²).
CONDICIONES INICIALES	
Sini	Grado de humedad inicial (%/1).
Ezini	Escorrentía subterránea inicial (mm).
COEFICIENTES	
A	Coficiente que multiplica el dato de lluvia para obtener la lluvia media sobre la cuenca.
B	Coficiente que multiplica el dato de evaporación para obtener la evapotranspiración potencial sobre la cuenca.
PARÁMETROS	
Pmin	Porcentaje de la lluvia que se manifiesta como escorrentía superficial inmediata (%/1).
Hmax	Máxima lámina de agua contenida en el suelo saturado (mm).
K	Constante de tiempo del embalse subterráneo (días).
FC	Tasa de infiltración correspondiente a suelo saturado (mm/día).
ALFA	Variación de la tasa de infiltración por unidad de variación del grado de humedad (mm/día).
Smin	Grado de humedad correspondiente al punto de marchitez permanente (%/1).
Scrit	Grado de humedad crítico bajo el cual la tasa de evapotranspiración real decrece linealmente (%/1).
Scc	Grado de humedad correspondiente a la capacidad de campo (%/1).

El modelo opera de acuerdo a los fundamentos físicos y matemáticos explicados en el Anexo 8.3.2.1, aplicando básicamente un balance en la cuenca con los datos de entrada para generar así la escorrentía final.

Los resultados corresponden a una serie de caudales medios mensuales generados y que son almacenados en un archivo de salida denominado "Qs.res". Este archivo guarda la información en m³/s con formato de texto y puede ser fácilmente leído desde una planilla Excel para su posterior análisis según sea el propósito, calibración de parámetros o generación de estadísticas.

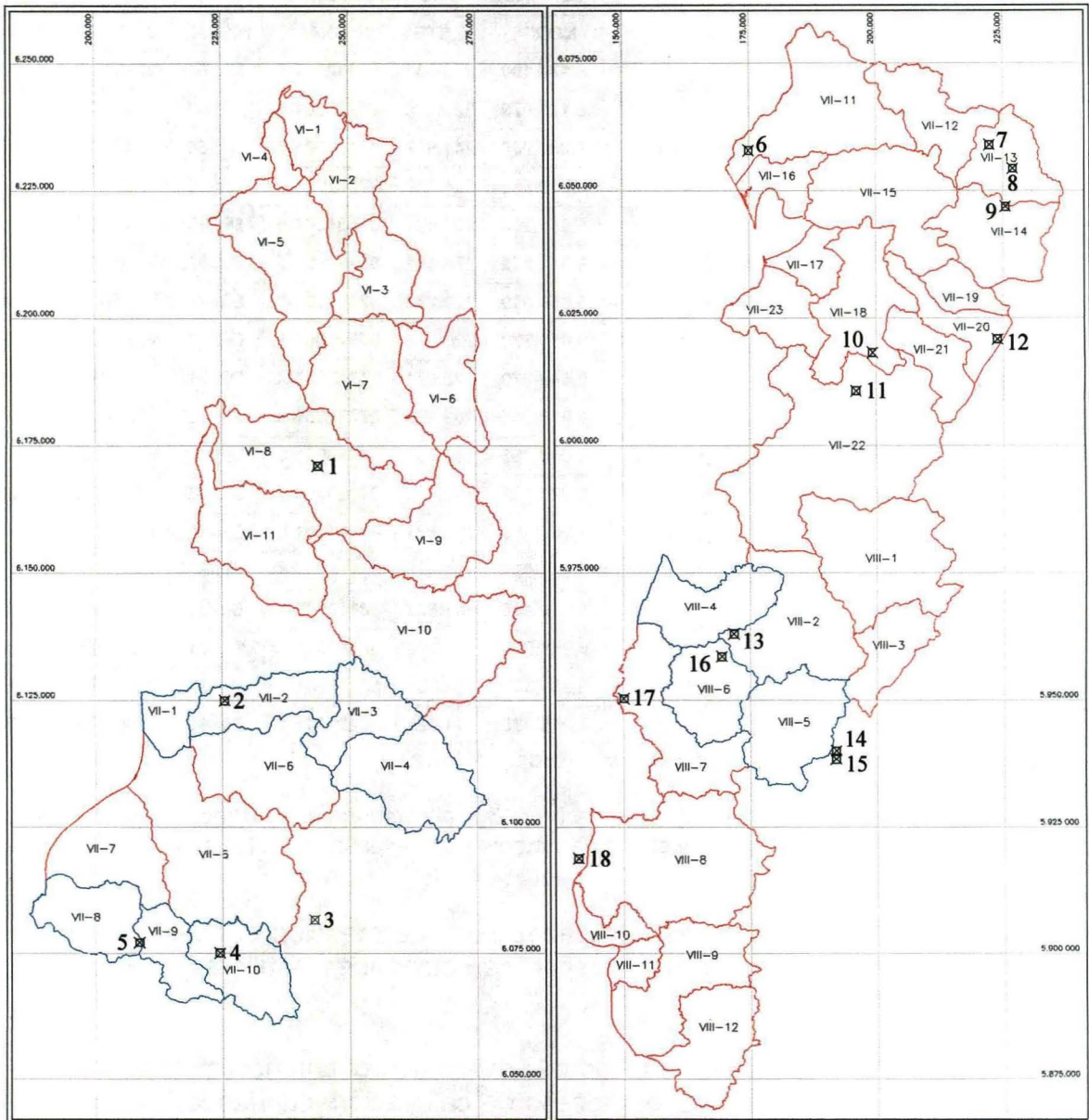
Mediante la comparación de series generadas con series existentes en una cuenca controlada, es posible definir un conjunto de parámetros representativos de esta cuenca denominada patrón, y así posteriormente generar estadísticas en cuencas con similares características. Los detalles del proceso de calibración se explican en el punto siguiente y en los anexos respectivos para cada patrón.

8.3.2.3 Calibración del Modelo Pluvial

El objetivo principal del proceso de calibración es encontrar un grupo de parámetros representativos para una cuenca con control fluviométrico que pueda servir de patrón a otra u otras de similares características, dando mayor importancia a la calidad que a la cantidad de las estadísticas.

Como parte inicial de la metodología del proceso de ajuste, se caracterizaron las estaciones según calidad y disponibilidad de las estadísticas, orientación de las cuencas aportantes, y la posición de éstas (longitud – latitud). Las estaciones asociadas al área de estudio se muestran en la Figura 8.3-1.

**FIGURA 8.3-1
ESTACIONES ASOCIADAS AL ÁREA DE ESTUDIO**



Los nombres de las cuencas pluviales (color rojo) y la información relevante se muestran en los Cuadros 8.3-3 y 8.3-4 en el punto “Aplicación Modelo Pluvial” descrito mas adelante. Las estaciones y sus principales características en muestran en el Cuadro 8.3-2.

CUADRO 8.3-2
ESTACIONES ASOCIADAS AL ÁREA DE ESTUDIO

N	NOMBRE ESTACIÓN	COORDENADAS		CÓDIGO	FECHAS		ALTITUD
		NORTE	ESTE	BNA	INSTAL.	SUPRES.	MSNM
1	Estero Nilahue en Sta Teresa	6.171.100	243.831	06132001-6	Dic-84	VIGENTE	7
2	Río Mataquito en Licantén (*)	6.124.979	225.388	07123001-5	Dic-87	VIGENTE	50
3	Estero Los Puercos en Puente Los Puercos	6.081.786	242.967	07381001-9	Dic-86	VIGENTE	112
4	Río Maule en Cuesta Culenar (*) (a)	6.083.586	224.332	07382001-4	Dic-15	Abr-44	200
5	Río Maule en Forel (*)	6.077.251	208.621	07384001-5	Dic-85	VIGENTE	6
6	Río Loanco en Desembocadura	6.057.943	174.931	07400001-0	Dic-87	VIGENTE	20
7	Río Purapel en Nirivilo	6.059.019	222.273	07341001-0	Dic-39	VIGENTE	80
8	Río Purapel en Sauzal	6.054.379	226.876	07343001-1	Dic-68	VIGENTE	80
9	Río Purapel en Purapel (a)	6.046.870	225.471	07343002-K	Dic-51	May-53	140
10	Río Tutuvén en El Roble (a)	6.018.245	199.255	07337001-9	Dic-45	Ene-49	130
11	Río Cauquenes en El Arrayán (b)	6.010.755	195.950	07336001-3	Dic-45	VIGENTE	590
12	Río Cauquenes en Desembocadura (c)	6.020.901	223.816	07335000-2	Dic-86	VIGENTE	125
13	Río Lonquén en Trehuaco	6.963.059	171.823	08144001-8	Dic-85	VIGENTE	—
14	Río Ñuble en Confluencia (*)	5.940.090	191.875	08119002-K	Dic-56	VIGENTE	20
15	Río Itata en Nueva Aldea (*)	5.938.418	191.838	08140002-4	Dic-56	VIGENTE	15
16	Río Itata en Coelemu (*)	5.958.609	169.393	08141001-1	Dic-85	VIGENTE	10
17	Río Pingueral en Dichato (d)	5.950.346	150.051	08210001-6	Dic-85	VIGENTE	5
18	Río Andalién Camino a Penco	5.918.932	141.073	08220001-0	Dic-60	VIGENTE	7

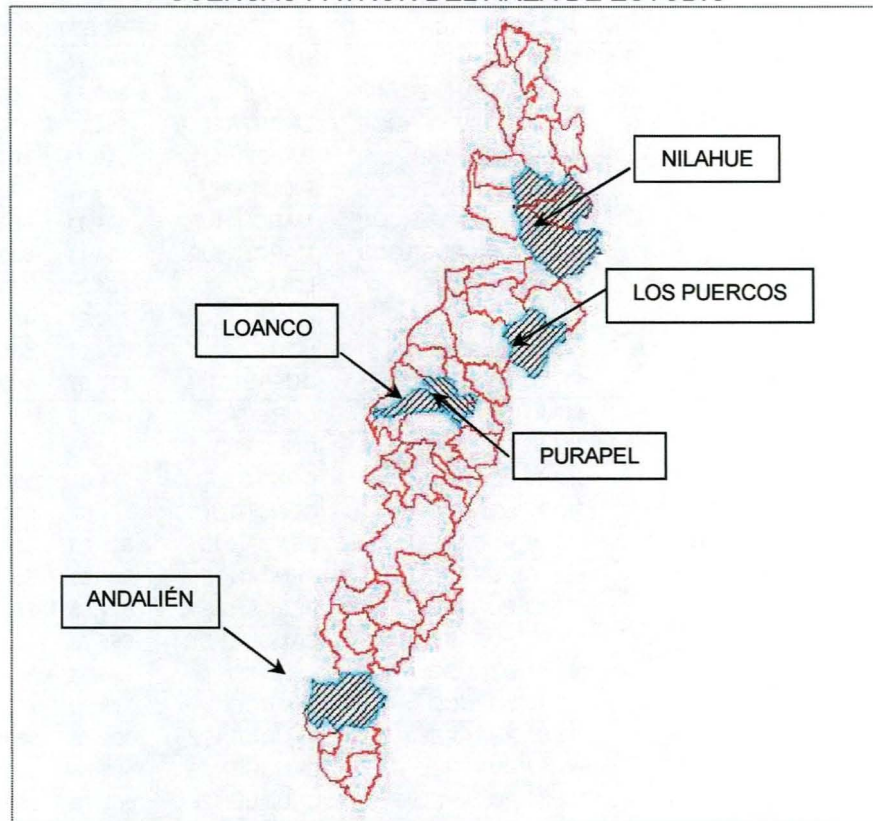
Nota : (*) Estaciones pertenecientes a cuencas nivopluviales
 (a) Estaciones suprimidas
 (b) Estación con demasiada altitud y no refleja el comportamiento global de la cuenca
 (c) Estación con posición y cuenca aportante no muy definida en las cartas IGM 1:50.000
 (d) Estación embancada

De las estaciones analizadas se hace mención el descarte la estación Río Lonquén en Trehuaco por poseer características similares a Río Andalién Camino a Penco.

Las estaciones resaltadas en el cuadro anterior corresponden a las estaciones seleccionadas para el proceso de calibración, cubriendo las posibilidades anteriormente analizadas respecto a orientación y ubicación.

En la Figura 8.3-2 se muestran las cuencas patrón que fueron calibradas. Ver detalles de la calibración en **Anexo 8.3.2.3**.

FIGURA 8.3-2
CUENCAS PATRÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



8.3.3 Aplicación Modelo Pluvial

Una vez determinados los parámetros que ajustan las cuencas patrón, se procedió a establecer un patrón y una estación pluviométrica a cada subcuenca del estudio. El criterio de asignación obedece principalmente a la orientación de la salida y la cercanía al mar de cada subcuenca.

En el Cuadro 8.3-3 se muestra el área, la cuenca patrón, la estación pluviométrica con su promedio y la evapotranspiración real de cada subcuenca.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 8.3-3
DATOS PATRONES DE CADA SUBCUENCA

REG.	N	SUBCUENCA	AREA	CUENCA PATRÓN	EST. PLUV.	PM EST	ETR	A	B
VI	1	Navidad-Licancheu	144.75	NILAHUE	RAPEL	540.75	400	1.303	0.364
VI	2	Litueche	234.27	NILAHUE	RAPEL	540.75	400	1.311	0.338
VI	3	La Estrella	237.41	LOS PUERCOS	LA ESTRELLA	554.27	400	1.104	0.318
VI	4	Pupuya	62.68	NILAHUE	RAPEL	540.75	400	1.301	0.371
VI	5	Topocalma	544.57	NILAHUE	PICHILEMU	538.47	400	1.307	0.358
VI	6	Las Cadenas	823.19	LOS PUERCOS	MARCHIHUE	494.11	680	1.286	0.536
VI	7	Marchihue	512.49	LOS PUERCOS	MARCHIHUE	494.11	650	1.248	0.513
VI	8	Ñlahue-Cáhuil	1778.33	NILAHUE	LOLOL	708.21	450	1.025	0.368
VI	9	Ñlahue-Lolol	393.41	NILAHUE	LOLOL	708.21	450	1.042	0.361
VI	10	Ñlahue-Los Coipos-Quiahue	772.76	NILAHUE	LOLOL	708.21	500	1.021	0.402
VI	11	Paredones	486.30	NILAHUE	QUERELEMA	737.67	480	0.971	0.440
VII	5	Curepto	419.01	NILAHUE	CUREPTO	654.08	580	1.083	0.497
VII	6	Huenschullamí	754.52	NILAHUE	CUREPTO	654.08	550	1.090	0.477
VII	7	Putú	332.12	LOANCO	CONSTITUCIÓN	774.87	550	0.907	0.515
VII	11	Pinotalca	512.77	LOANCO	CONSTITUCIÓN	774.87	550	1.026	0.494
VII	12	Purapel Alto	262.93	PURAPEL	PENCAHUE	631.83	550	1.314	0.471
VII	13	Purapel Medio	492.03	PURAPEL	PENCAHUE	631.83	550	1.262	0.453
VII	14	Purapel Bajo	812.10	PURAPEL	PENCAHUE	631.83	550	1.248	0.445
VII	15	Empedrado	478.26	PURAPEL	CAUQUENES	665.78	560	1.285	0.469
VII	16	Reloca	129.54	LOANCO	CHANCO	785.00	560	1.065	0.494
VII	17	Rahue	116.46	LOANCO	CHANCO	785.00	560	1.145	0.481
VII	18	Tutuvén	373.60	PURAPEL	CAUQUENES	665.78	560	1.212	0.453
VII	19	Belco	581.12	PURAPEL	CAUQUENES	665.78	560	1.252	0.464
VII	20	Cauquenes-Arenal	1744.82	PURAPEL	CAUQUENES	665.78	650	1.207	0.528
VII	21	Cauquenes-Las Garzas	1580.07	PURAPEL	CAUQUENES	665.78	570	1.213	0.465
VII	22	Cauquenes-Huedque	1393.03	PURAPEL	CAUQUENES	665.78	560	1.229	0.458
VII	23	Curanipe	200.86	LOANCO	CHANCO	785.00	570	1.132	0.492
VIII	1	Lonquén Medio	547.26	ANDALIÉN	QUIRIHUE	737.50	600	1.055	0.493
VIII	2	Lonquén Bajo	1181.92	ANDALIÉN	QUIRIHUE	737.50	600	1.211	0.505
VIII	3	Lonquén Alto	746.68	ANDALIÉN	QUIRIHUE	737.50	600	1.101	0.492
VIII	7	Rafael	376.55	ANDALIÉN	NONQUÉN	1457.67	690	0.756	0.649
VIII	8	Andalién	740.18	ANDALIÉN	NONQUÉN	1457.67	675	0.759	0.623
VIII	9	Quilacoya	402.52	ANDALIÉN	NONQUÉN	1457.67	660	0.792	0.603
VIII	10	Chiguayante	92.73	ANDALIÉN	NONQUÉN	1457.67	660	0.874	0.642
VIII	11	Hualqui	79.29	ANDALIÉN	LAJA	1045.47	660	1.247	0.650
VIII	12	Gomero	308.36	ANDALIÉN	LAJA	1045.47	650	0.992	0.575

Los datos mensuales de evapotranspiración potencial y los datos de precipitación anual de cada subcuenca se obtuvieron del Atlas Agroclimático, y se muestran en el Cuadro 8.3-4.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**CUADRO 8.3-4
EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL Y PRECIPITACIÓN ANUAL DE CADA SUBCUENCA**

SUBCUENCA	PP	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL												
	AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	AÑO
Navidad-Licancheu	704.63	91.58	55.82	29.68	20.09	29.68	55.85	91.58	127.34	153.49	163.08	153.49	127.32	1098.99
Litueche	709.00	98.50	60.70	33.10	23.00	33.10	60.80	98.50	136.30	163.90	174.00	163.90	136.20	1182.00
La Estrella	612.11	104.96	65.98	37.58	27.11	37.58	66.08	104.96	143.93	172.36	182.81	172.36	143.83	1259.51
Pupuya	703.60	89.95	54.67	28.87	19.40	28.87	54.68	89.95	125.23	151.03	160.50	151.03	125.22	1079.39
Topocalma	703.58	93.19	57.05	30.66	20.98	30.66	57.11	93.19	129.32	155.72	165.40	155.72	129.26	1118.23
Las Cadenas	635.63	105.75	66.36	37.62	27.05	37.62	66.44	105.75	145.14	173.88	184.45	173.88	145.06	1268.98
Marchihue	616.83	105.62	66.42	37.80	27.29	37.80	66.49	105.62	144.82	173.43	183.95	173.43	144.75	1267.42
Ñilahue-Cáhuil	725.97	101.82	62.93	34.57	24.14	34.57	63.02	101.96	140.71	169.07	179.50	169.07	140.62	1221.85
Ñilahue-Lolol	737.90	103.95	64.40	35.57	24.96	35.57	64.50	104.19	143.50	172.33	182.95	172.33	143.40	1247.40
Ñilahue-Los Coipos-Quiahue	722.96	103.74	64.17	35.30	24.68	35.30	64.25	103.81	143.30	172.17	182.79	172.17	143.22	1244.85
Paredonee	716.38	90.81	55.56	29.85	20.39	29.85	55.64	90.95	126.06	151.77	161.23	151.77	125.98	1089.73
Curepto	708.29	97.33	59.88	32.52	22.51	32.52	59.96	97.33	134.79	162.14	172.16	162.14	134.70	1167.99
Huenschullami	713.02	96.02	58.81	31.62	21.65	31.62	58.86	96.02	133.23	160.43	170.40	160.43	133.18	1152.27
Putú	703.05	89.00	54.00	28.40	19.00	28.40	54.00	89.00	124.00	149.60	159.00	149.60	124.00	1068.03
Pinotalca	794.76	92.75	55.95	29.05	19.20	29.05	56.00	92.75	129.55	156.45	166.30	156.45	129.50	1113.01
Purapel Alto	830.33	97.37	59.18	31.23	21.01	31.23	59.20	97.37	135.56	163.51	173.73	163.51	135.54	1168.44
Purapel Medio	797.47	101.21	61.74	32.86	22.29	32.86	61.76	101.21	140.69	169.57	180.14	169.57	140.67	1214.57
Purapel Bajo	788.46	103.09	62.96	33.61	22.86	33.61	63.00	103.09	143.22	172.56	183.31	172.56	143.18	1237.05
Empedrado	855.64	99.46	60.41	31.85	21.40	31.85	60.45	99.46	138.51	167.07	177.51	167.07	138.46	1193.51
Reloca	835.65	94.44	56.67	29.09	19.00	29.09	56.77	94.44	132.22	159.80	169.89	159.80	132.12	1133.33
Rahue	899.06	96.94	58.65	30.63	20.39	30.63	58.68	96.94	135.23	163.25	173.49	163.25	135.20	1163.29
Tutuvén	806.88	102.95	62.87	33.59	22.87	33.59	62.95	102.95	143.03	172.32	183.04	172.32	142.96	1235.45
Belco	833.23	100.50	61.24	32.54	22.03	32.54	61.29	100.50	139.76	168.46	178.97	168.46	139.71	1206.00
Cauquenes-Arenal	803.81	102.52	62.84	33.87	23.25	33.87	62.93	102.52	142.20	171.17	181.79	171.17	142.11	1230.21
Cauquenes-Las Garzas	807.33	102.19	62.64	33.76	23.18	33.76	62.73	102.19	141.74	170.62	181.21	170.62	141.66	1226.33
Cauquenes-Huedque	818.11	101.80	62.33	33.51	22.95	33.51	62.42	101.80	141.27	170.09	180.65	170.09	141.18	1221.60
Curanipe	888.63	96.63	58.39	30.43	20.20	30.43	58.44	96.63	134.86	162.83	173.05	162.83	134.82	1159.53
Lonquén Medio	778.24	101.32	61.69	32.70	22.07	32.70	61.71	101.32	140.96	169.95	180.58	169.95	140.94	1215.88
Lonquén Bajo	892.88	99.03	60.14	31.70	21.30	31.70	60.19	99.03	137.92	166.36	176.76	166.36	137.86	1188.34
Lonquén Alto	812.09	101.63	61.80	32.68	22.01	32.68	61.84	101.63	141.46	170.58	181.25	170.58	141.42	1219.58
Rafael	1102.22	88.62	53.21	27.36	17.91	27.36	53.31	88.62	124.02	149.88	159.33	149.88	123.92	1063.42
Andalión	1106.67	90.30	54.49	28.33	18.78	28.33	54.59	90.30	126.10	152.27	161.81	152.27	126.00	1083.57
Quilacoya	1154.03	91.19	55.23	28.95	19.37	28.95	55.33	91.19	127.15	153.44	163.02	153.44	127.05	1094.31
Chiguayante	1273.98	85.72	51.43	26.37	17.22	26.37	51.51	85.72	120.01	145.07	154.22	145.07	119.93	1028.64
Hualqui	1303.54	84.59	50.67	25.88	16.84	25.88	50.75	84.59	118.50	143.29	152.34	143.29	118.42	1015.05
Gomero	1037.02	94.13	57.01	29.89	20.00	29.89	57.11	94.13	131.24	158.37	168.25	158.37	131.14	1129.52

El coeficiente A para el modelo, que transporta las precipitaciones de la estación pluviométrica patrón a la cuenca de interés, se obtiene al dividir la precipitación anual en la cuenca según el Cuadro 8.3-4 y la precipitación promedio de la estación indicada en el Cuadro 8.3-3.

Con similar procedimiento, el coeficiente B, que ajusta la evapotranspiración real sobre la cuenca de interés, se obtiene al dividir la evaporación real promedio para la cuenca obtenida del Cuadro 8.3-3 y la evaporación potencial anual indicada en el Cuadro 8.3-4

A partir de la información anteriormente expuesta, se generaron los caudales medios mensuales para las 36 cuencas pluviales. Ver **Anexo 8.3.3**.

8.3.4 Análisis de Frecuencia de las Series Generadas

De igual forma que el análisis de frecuencia realizado a las series de precipitaciones, se ajustaron las estadísticas a las distribuciones Normal, Gumbel, Pearson III, Log-Normal, Log-Pearson III y Log-Normal III, y se consideraron 5 probabilidades de excedencia: 5%, 20%, 50%, 85% y 95% para la generación de las curvas de variación estacional.

Se aplicó el programa de computación actualizado que fue originalmente desarrollado para el "Proyecto Itata. Estudio Hidrológico y Situación Actual Agropecuaria" (PROITATA, Comisión Nacional de Riego, 1992).

El programa realiza dos pruebas de ajuste para las distribuciones antes mencionadas, el Test Chi Cuadrado y la Prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Para la prueba Chi Cuadrado, se agruparon los datos en 5 intervalos, determinados por los límites X20, X40, X60 y X80. La distribución de mejor ajuste es la que entrega el menor valor de (Chi-Cuadrado / Chi-Cuadrado límite), siendo Chi-Cuadrado límite igual a 5,991 para las distribuciones de dos parámetros: Normal, Gumbel y Log-Normal, e igual a 3,841 para las distribuciones de 3 parámetros: Pearson III, Log-Pearson III y Log-Normal III .

La Prueba Kolmogorov-Smirnov determina la máxima desviación de la función de distribución de probabilidades empírica de la muestra de la función de distribución de probabilidades teórica. La prueba requiere que el valor calculado sea menor que el valor tabulado para el nivel de probabilidad requerido.

El hecho de considerar toda la información disponible en un registro para evaluar su ajuste y no sólo una desviación en particular, determinó que el Test Chi Cuadrado fuese el primer criterio para encontrar la mejor distribución.

Es necesario destacar que se descartaron aquellas funciones de distribución que entregaban caudales negativos para una probabilidad de excedencia igual o inferior a 85% (comúnmente utilizada en proyectos de riego).

Finalmente, se adoptó una función de distribución para todo el período en cada estación, eligiendo la más representativa a aquella que se repetía mas veces, o bien, porque se consideró que en el contexto general era la más adecuada para el período.

Los resultados de los test por distribución y el resumen de los parámetros se encuentran en el **Anexo 8.3.4.1**.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El análisis de frecuencia de las series de caudales medios mensuales permitió finalmente construir las curvas de variación estacional para las probabilidades de excedencia señaladas. Las distribuciones escogidas y los caudales se muestran en los Cuadros 8.3-5, 8.3-6 y 8.3-7, y las curvas en el Anexo 8.3.4.1.

El Anexo 8.1.6 presenta un breve resumen de los conceptos utilizados en el análisis probabilístico y estadístico de los registros hidrológicos.

CUADROS 8.3-5
ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS (m³/s)
VI REGIÓN

CUENCA O SUBCUENCA 1: NAVIDAD – LICANCHEU

Dist : LogNormal

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.001	0.002	0.004	0.025	0.037	0.058	0.041	0.012	0.006	0.002	0.001	0.000	0.095
85%	0.003	0.008	0.025	0.117	0.151	0.152	0.087	0.025	0.010	0.003	0.001	0.001	0.231
50%	0.014	0.108	0.525	1.588	1.623	0.794	0.316	0.090	0.025	0.007	0.003	0.003	1.049
20%	0.047	0.913	6.138	13.160	11.175	3.037	0.896	0.257	0.055	0.015	0.006	0.009	3.584
5%	0.147	6.985	64.181	99.047	70.489	10.933	2.425	0.698	0.114	0.030	0.011	0.023	11.578

CUENCA O SUBCUENCA 2: LITUECHE

Dist : LogNormal

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.001	0.003	0.007	0.043	0.063	0.094	0.067	0.018	0.009	0.003	0.001	0.000	0.159
85%	0.003	0.012	0.043	0.195	0.252	0.247	0.142	0.039	0.016	0.005	0.002	0.001	0.383
50%	0.018	0.175	0.876	2.611	2.653	1.284	0.510	0.145	0.041	0.011	0.004	0.004	1.723
20%	0.071	1.531	10.208	21.436	17.960	4.886	1.440	0.415	0.087	0.024	0.009	0.011	5.839
5%	0.265	12.160	106.404	159.913	111.460	17.502	3.876	1.137	0.181	0.049	0.019	0.034	18.722

CUENCA O SUBCUENCA 3: LA ESTRELLA

Dist : LogNormal

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.030	0.090	0.138	0.134	0.080	0.110	0.036	0.007	0.001	0.000	0.000	0.001	0.145
85%	0.061	0.196	0.317	0.345	0.245	0.277	0.097	0.017	0.002	0.001	0.001	0.004	0.292
50%	0.209	0.732	1.307	1.727	1.640	1.343	0.530	0.071	0.013	0.007	0.007	0.045	0.965
20%	0.566	2.136	4.128	6.383	7.680	4.841	2.113	0.231	0.052	0.035	0.035	0.287	2.542
5%	1.463	5.936	12.370	22.231	33.519	16.461	7.911	0.715	0.203	0.150	0.150	1.699	6.409

CUENCA O SUBCUENCA 4: PUPUYA

Dist : LogPearson III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.000	0.000	0.000	0.010	0.020	0.020	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030
85%	0.000	0.000	0.010	0.060	0.110	0.070	0.040	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000	0.130
50%	0.010	0.040	0.270	1.060	1.290	0.390	0.140	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000	0.710
20%	0.020	0.350	2.730	5.670	4.310	1.340	0.390	0.110	0.020	0.010	0.000	0.010	1.370
5%	0.090	4.460	20.100	17.240	8.300	3.650	0.990	0.260	0.030	0.010	0.010	0.020	1.730

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUENCA O SUBCUENCA 5: TOPOCALMA

Dist : LogPearson III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.000	0.010	0.050	0.110	0.110	0.540	0.240	0.130	0.030	0.010	0.000	0.000	0.520
85%	0.000	0.040	0.300	0.860	0.950	1.170	0.490	0.200	0.070	0.020	0.010	0.000	1.850
50%	0.030	0.390	4.550	11.660	11.540	4.230	1.610	0.480	0.170	0.050	0.010	0.010	6.560
20%	0.160	3.530	28.990	46.310	37.620	11.670	4.150	1.210	0.230	0.070	0.030	0.030	10.100
5%	0.800	40.690	128.600	105.660	68.580	30.130	10.180	3.520	0.250	0.100	0.050	0.120	11.350

CUENCA O SUBCUENCA 6: LAS CADENAS

Dist : LogNormal

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.115	0.675	0.661	0.468	0.224	0.124	0.120	0.065	0.027	0.002	0.000	0.002	0.539
85%	0.235	1.135	1.274	1.044	0.584	0.350	0.283	0.150	0.059	0.006	0.001	0.010	0.912
50%	0.797	2.749	3.895	4.099	2.989	2.056	1.218	0.614	0.219	0.040	0.014	0.139	2.238
20%	2.145	5.637	9.655	12.441	11.249	8.668	3.985	1.929	0.636	0.195	0.085	1.212	4.637
5%	5.518	11.190	22.964	35.900	39.855	34.218	12.354	5.753	1.757	0.887	0.494	9.595	9.295

CUENCA O SUBCUENCA 7: MARCHIHUE

Dist : LogNormal

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.069	0.408	0.404	0.286	0.135	0.074	0.069	0.042	0.015	0.002	0.000	0.005	0.326
85%	0.142	0.686	0.774	0.633	0.351	0.209	0.164	0.095	0.033	0.005	0.001	0.017	0.548
50%	0.481	1.661	2.337	2.452	1.782	1.218	0.709	0.387	0.131	0.030	0.009	0.141	1.332
20%	1.296	3.406	5.734	7.357	6.659	5.090	2.330	1.210	0.400	0.133	0.056	0.805	2.740
5%	3.335	6.760	13.507	21.001	23.438	19.933	7.255	3.588	1.156	0.559	0.326	4.243	5.451

CUENCA O SUBCUENCA 8: NILAHUE - CÁHUIL

Dist : LogPearson III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.000	0.060	0.120	0.250	0.320	0.900	0.360	0.200	0.060	0.020	0.010	0.000	1.490
85%	0.010	0.150	0.830	2.000	2.610	2.710	0.960	0.390	0.150	0.040	0.010	0.010	5.510
50%	0.100	1.220	13.690	31.200	32.050	13.980	4.440	1.240	0.420	0.110	0.040	0.030	20.770
20%	0.560	10.120	92.150	150.950	109.670	43.480	13.290	3.280	0.600	0.200	0.070	0.110	33.160
5%	2.600	111.540	428.590	430.710	212.140	110.120	33.850	8.530	0.660	0.310	0.130	0.450	37.990

CUENCA O SUBCUENCA 9: NILAHUE - LOLOL

Dist : LogPearson III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.000	0.010	0.030	0.060	0.080	0.210	0.090	0.050	0.010	0.000	0.000	0.000	0.350
85%	0.000	0.030	0.200	0.470	0.600	0.630	0.220	0.090	0.040	0.010	0.000	0.000	1.290
50%	0.030	0.280	3.270	7.260	7.310	3.160	0.990	0.280	0.090	0.020	0.010	0.010	4.790
20%	0.120	2.380	21.630	34.550	24.830	9.840	2.970	0.740	0.130	0.040	0.010	0.030	7.500
5%	0.610	26.430	97.310	96.390	47.870	25.230	7.780	1.990	0.140	0.070	0.030	0.100	8.460

CUENCA O SUBCUENCA 10: NILAHUE - LOS COIPOS - QUIAHUE

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.002	0.020	-	-	-	0.320	0.120	0.053	0.021	0.007	0.003	0.001	0.981
85%	0.004	0.056	0.518	2.272	2.355	1.010	0.334	0.106	0.056	0.015	0.005	0.002	2.549
50%	0.039	0.580	6.505	16.111	12.968	4.862	1.476	0.377	0.127	0.036	0.012	0.009	6.811
20%	0.294	4.332	30.840	47.277	35.169	15.940	4.607	1.096	0.195	0.068	0.025	0.052	12.618
5%	2.037	29.879	129.113	120.914	84.250	48.595	13.442	3.064	0.270	0.118	0.052	0.288	21.370

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUENCA O SUBCUENCA 11: PAREDONES

Dist : LogPearson III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.000	0.020	0.030	0.070	0.060	0.110	0.080	0.030	0.020	0.000	0.000	0.000	0.280
85%	0.010	0.040	0.160	0.530	0.530	0.450	0.220	0.070	0.020	0.010	0.000	0.000	1.090
50%	0.040	0.310	2.700	7.680	7.610	3.210	0.980	0.280	0.060	0.020	0.010	0.010	4.910
20%	0.180	2.340	20.890	35.980	31.100	11.600	2.940	0.880	0.190	0.050	0.020	0.030	9.230
5%	0.780	22.980	122.670	100.820	71.930	31.270	7.450	2.730	0.980	0.080	0.040	0.120	11.970

CUADROS 8.3-6
ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS (m³/s)
VII REGIÓN

CUENCA O SUBCUENCA 5: CUREPTO

Dist : LogPearson III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.000	0.020	0.020	0.050	0.080	0.060	0.060	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.190
85%	0.010	0.040	0.110	0.380	0.500	0.290	0.140	0.050	0.020	0.010	0.000	0.000	0.700
50%	0.060	0.270	1.430	5.780	5.610	2.570	0.550	0.170	0.070	0.020	0.010	0.010	3.320
20%	0.150	1.800	11.380	29.280	21.450	9.740	1.680	0.410	0.090	0.040	0.020	0.030	6.830
5%	0.340	16.270	82.330	90.740	50.420	25.040	4.850	0.840	0.090	0.070	0.050	0.130	9.770

CUENCA O SUBCUENCA 6: HUENCHULLAMÍ

Dist : LogPearson III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.000	0.030	0.050	0.110	0.100	0.120	0.140	0.050	0.030	0.010	0.000	0.000	0.380
85%	0.010	0.070	0.220	0.810	0.790	0.600	0.320	0.100	0.060	0.010	0.000	0.000	1.460
50%	0.070	0.510	2.900	11.800	10.610	5.340	1.200	0.370	0.130	0.040	0.010	0.010	6.590
20%	0.280	3.580	22.690	56.050	40.990	18.990	3.490	0.890	0.190	0.080	0.030	0.050	12.760
5%	0.760	33.450	156.040	160.880	90.310	44.610	9.520	1.890	0.210	0.120	0.090	0.220	17.140

CUENCA O SUBCUENCA 7: PUTÚ

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.071	0.631	1.099	0.976	1.922	2.159	1.365	0.543	0.337	0.153	0.095	0.060	1.232
85%	0.216	1.112	1.693	2.664	3.588	3.440	2.362	1.118	0.614	0.291	0.144	0.095	2.037
50%	0.704	2.712	4.137	7.743	7.400	6.394	4.263	2.266	1.140	0.579	0.284	0.258	3.676
20%	1.541	5.414	9.291	15.464	11.704	9.761	6.019	3.383	1.624	0.874	0.487	0.654	5.304
5%	3.090	10.347	20.773	28.292	17.197	14.093	7.894	4.631	2.140	1.220	0.812	1.656	7.159

CUENCA O SUBCUENCA 11: PINOTALCA

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.126	1.046	1.943	1.967	3.980	4.340	2.577	1.142	0.655	0.307	0.183	0.120	2.521
85%	0.380	1.900	3.063	5.578	6.941	6.516	4.483	2.139	1.159	0.547	0.272	0.176	4.066
50%	1.235	4.919	8.012	16.011	13.800	11.567	7.793	4.118	2.092	1.051	0.523	0.452	7.083
20%	2.698	10.367	19.254	31.200	21.661	17.365	10.539	6.026	2.923	1.571	0.876	1.156	9.942
5%	5.400	20.912	46.022	55.480	31.820	24.871	13.210	8.144	3.785	2.181	1.424	3.020	13.067

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUENCA O SUBCUENCA 12: PURAPEL ALTO

Dist : LogNormal III

Probabilidad	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.099	0.463	0.622	0.660	1.100	1.093	0.691	0.301	0.254	0.079	0.045	0.031	0.782
85%	0.212	0.791	1.065	1.949	2.216	2.158	1.293	0.684	0.428	0.194	0.086	0.070	1.379
50%	0.580	1.994	3.225	6.340	5.652	4.890	2.900	1.590	0.850	0.464	0.213	0.216	2.896
20%	1.192	4.248	8.646	13.952	11.005	8.389	5.046	2.653	1.356	0.778	0.414	0.491	4.819
5%	2.296	8.760	22.772	28.172	20.094	13.381	8.223	4.054	2.039	1.187	0.760	1.045	7.537

CUENCA O SUBCUENCA 13: PURAPEL MEDIO

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.176	0.846	1.125	1.188	1.874	1.874	1.153	0.482	0.417	0.125	0.083	0.062	1.318
85%	0.379	1.441	1.904	3.144	3.755	3.756	2.213	1.148	0.729	0.332	0.156	0.138	2.327
50%	1.042	3.544	5.627	10.226	9.666	8.590	5.091	2.767	1.490	0.818	0.383	0.403	4.952
20%	2.141	7.338	14.785	23.320	19.081	14.791	9.014	4.723	2.411	1.383	0.743	0.879	8.362
5%	4.113	14.680	38.213	49.228	35.384	23.649	14.928	7.372	3.662	2.122	1.363	1.794	13.288

CUENCA O SUBCUENCA 14: PURAPEL BAJO

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.285	1.386	1.839	1.930	2.999	2.995	1.841	0.759	0.673	0.198	0.134	0.100	2.112
85%	0.617	2.361	3.104	4.971	6.020	6.055	3.556	1.843	1.175	0.535	0.251	0.222	3.730
50%	1.700	5.773	9.109	16.172	15.550	13.913	8.244	4.484	2.410	1.327	0.620	0.654	7.963
20%	3.493	11.856	23.778	37.256	30.785	23.988	14.672	7.681	3.918	2.248	1.208	1.434	13.503
5%	6.707	23.509	61.071	79.649	57.255	38.372	24.416	12.021	5.982	3.455	2.225	2.943	21.558

CUENCA O SUBCUENCA 15: EMPEDRADO

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.086	0.631	0.918	1.131	1.867	1.964	1.255	0.621	0.419	0.164	0.088	0.079	1.096
85%	0.253	1.224	2.026	3.225	3.927	3.897	2.463	1.173	0.754	0.359	0.155	0.136	2.814
50%	0.882	3.604	6.999	11.344	10.637	9.056	5.381	2.752	1.555	0.850	0.375	0.375	6.165
20%	2.094	8.510	18.476	27.460	21.740	15.953	8.878	5.027	2.504	1.467	0.748	0.892	9.337
5%	4.587	19.210	46.199	61.446	41.634	26.174	13.582	8.629	3.767	2.330	1.427	2.068	12.801

CUENCA O SUBCUENCA 16: RELOCA

Dist : LogNormal

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.031	0.235	0.459	0.804	1.196	1.174	0.732	0.288	0.221	0.088	0.050	0.026	0.730
85%	0.069	0.441	0.849	1.404	1.780	1.659	1.033	0.452	0.302	0.131	0.075	0.047	1.013
50%	0.261	1.286	2.423	3.627	3.505	2.992	1.861	0.976	0.518	0.258	0.147	0.128	1.773
20%	0.771	3.066	5.676	7.839	6.077	4.829	3.000	1.825	0.802	0.449	0.256	0.288	2.793
5%	2.167	7.028	12.791	16.357	10.274	7.626	4.733	3.314	1.218	0.761	0.433	0.627	4.310

CUENCA O SUBCUENCA 17: RAHUE

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.025	0.222	0.467	0.777	1.126	1.140	0.782	0.378	0.237	0.087	0.058	0.030	0.721
85%	0.081	0.425	0.879	1.613	1.934	1.706	1.193	0.577	0.308	0.140	0.076	0.047	1.127
50%	0.294	1.286	2.551	4.094	3.757	3.033	1.970	1.037	0.503	0.270	0.138	0.118	1.931
20%	0.709	3.156	6.038	7.814	5.786	4.569	2.678	1.564	0.772	0.426	0.245	0.278	2.703
5%	1.570	7.432	13.720	13.919	8.340	6.574	3.428	2.243	1.183	0.636	0.443	0.649	3.557

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUENCA O SUBCUENCA 18: TUTUVÉN

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.062	0.479	0.663	0.755	1.151	1.351	0.788	0.391	0.306	0.134	0.062	0.049	0.715
85%	0.185	0.913	1.447	2.054	2.728	2.736	1.683	0.792	0.545	0.272	0.111	0.092	1.891
50%	0.648	2.598	4.861	7.366	7.614	6.437	3.856	1.953	1.130	0.625	0.275	0.273	4.254
20%	1.542	5.947	12.488	18.513	15.274	11.392	6.477	3.647	1.844	1.072	0.554	0.663	6.568
5%	3.382	13.017	30.382	43.228	28.356	18.743	10.022	6.359	2.822	1.704	1.066	1.545	9.171

CUENCA O SUBCUENCA 19: BELCO

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.101	0.757	1.073	1.285	1.994	2.259	1.396	0.687	0.459	0.183	0.089	0.085	1.226
85%	0.299	1.456	2.360	3.594	4.541	4.507	2.821	1.340	0.851	0.414	0.173	0.155	3.198
50%	1.043	4.225	8.058	12.735	12.525	10.538	6.283	3.212	1.807	0.996	0.445	0.446	7.093
20%	2.478	9.839	21.030	31.280	25.203	18.646	10.465	5.910	2.966	1.729	0.887	1.061	10.835
5%	5.430	21.908	51.979	71.162	47.103	30.720	16.128	10.185	4.540	2.760	1.668	2.436	14.973

CUENCA O SUBCUENCA 20: CAUQUENES - ARENAL

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.262	2.288	3.069	3.104	4.369	5.383	2.971	1.480	1.004	0.345	0.267	0.196	2.927
85%	0.818	4.302	6.605	8.121	10.870	10.928	6.641	3.124	2.006	0.933	0.473	0.367	7.761
50%	2.949	11.851	21.476	29.811	31.834	26.758	15.907	7.974	4.530	2.470	1.169	1.151	17.929
20%	7.138	26.316	53.573	77.977	66.145	49.511	27.570	15.190	7.698	4.480	2.364	2.994	28.398
5%	15.890	55.876	126.564	190.349	127.025	85.468	43.950	26.950	12.136	7.402	4.576	7.523	40.711

CUENCA O SUBCUENCA 21: CAUQUENES - LAS GARZAS

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.261	2.032	2.801	3.178	4.758	5.599	3.219	1.597	0.899	0.383	0.238	0.201	2.974
85%	0.778	3.868	6.111	8.478	11.342	11.383	6.953	3.260	1.888	0.952	0.454	0.380	7.877
50%	2.733	10.967	20.454	30.507	31.821	26.898	16.056	8.108	4.429	2.454	1.158	1.139	17.789
20%	6.521	25.012	52.383	77.498	64.072	47.754	27.084	15.234	7.689	4.435	2.322	2.800	27.553
5%	14.334	54.549	127.038	183.227	119.363	78.808	42.060	26.721	12.344	7.339	4.407	6.621	38.596

CUENCA O SUBCUENCA 22: CAUQUENES - HUEDQUE

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.237	1.797	2.510	2.866	4.471	5.198	3.107	1.528	0.866	0.352	0.255	0.190	2.772
85%	0.700	3.440	5.503	8.072	10.453	10.414	6.451	3.055	1.771	0.875	0.426	0.355	7.294
50%	2.450	9.873	18.619	28.866	29.055	24.444	14.609	7.447	4.061	2.241	1.025	1.040	16.323
20%	5.830	22.768	48.154	71.436	58.346	43.354	24.502	13.815	6.954	4.024	2.094	2.500	25.096
5%	12.785	50.208	117.928	163.737	108.556	71.579	37.945	23.953	11.032	6.612	4.145	5.781	34.899

CUENCA O SUBCUENCA 23: CURANIPE

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.052	0.380	0.789	1.433	2.019	2.021	1.359	0.603	0.382	0.156	0.087	0.044	1.279
85%	0.114	0.724	1.471	2.481	2.996	2.815	1.842	0.875	0.516	0.227	0.128	0.079	1.758
50%	0.431	2.172	4.256	6.322	5.867	4.950	3.093	1.651	0.860	0.431	0.245	0.212	3.022
20%	1.269	5.301	10.082	13.509	10.125	7.826	4.712	2.765	1.304	0.725	0.416	0.472	4.691
5%	3.560	12.422	22.966	27.886	17.045	12.120	7.042	4.523	1.939	1.192	0.689	1.015	7.138

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADROS 8.3-7
ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS (m³/s)
VIII REGIÓN

CUENCA O SUBCUENCA 1: LONQUÉN MEDIO

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.231	1.207	3.449	1.812	1.723	0.684	0.409	0.092	0.140	0.036	0.054	0.072	1.966
85%	0.687	3.066	4.582	3.665	3.068	1.516	1.035	0.532	0.570	0.224	0.170	0.217	2.562
50%	2.134	7.375	8.510	9.036	7.676	4.915	3.453	2.192	1.823	0.944	0.597	0.771	4.504
20%	4.462	12.316	15.456	16.883	15.713	12.034	8.229	5.393	3.666	2.350	1.399	1.853	7.718
5%	8.531	18.707	28.659	29.464	30.811	27.792	18.260	11.972	6.638	5.275	3.008	4.103	13.474

CUENCA O SUBCUENCA 2: LONQUÉN BAJO

Dist : LogPearson III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.150	2.440	5.920	3.210	3.280	1.190	0.640	0.110	0.080	0.050	0.020	0.110	3.180
85%	0.910	4.920	8.150	6.260	5.980	2.980	2.230	0.720	0.660	0.370	0.140	0.370	4.780
50%	5.000	12.760	15.570	17.700	16.030	11.350	9.690	5.730	5.000	2.620	1.380	1.680	9.460
20%	8.170	22.650	29.170	37.780	34.390	27.790	19.490	13.930	9.360	5.350	3.460	3.770	16.300
5%	8.890	33.960	58.300	72.710	69.130	56.500	27.890	20.440	10.680	6.690	4.920	6.200	27.140

CUENCA O SUBCUENCA 3: LONQUÉN ALTO

Dist : LogNormal

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.169	1.174	2.333	1.470	1.145	0.478	0.242	0.040	0.072	0.042	0.029	0.058	1.306
85%	0.352	1.928	3.353	2.404	1.947	0.946	0.528	0.129	0.180	0.107	0.070	0.127	1.809
50%	1.234	4.490	6.217	5.562	4.816	3.028	1.995	0.967	0.867	0.539	0.319	0.485	3.151
20%	3.419	8.918	10.264	10.989	10.045	7.789	5.866	4.965	3.107	1.998	1.088	1.442	4.946
5%	9.041	17.169	16.564	21.048	20.261	19.194	16.423	23.656	10.503	6.975	3.510	4.077	7.605

CUENCA O SUBCUENCA 7: RAFAEL

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.261	1.430	2.550	1.477	1.730	0.932	0.587	0.141	0.183	0.051	0.143	0.161	1.357
85%	0.612	2.388	3.414	2.956	3.207	2.310	1.646	0.976	0.799	0.306	0.314	0.316	2.312
50%	1.602	4.755	6.144	8.052	8.090	6.374	4.584	3.088	2.071	1.073	0.753	0.771	4.549
20%	3.008	7.664	10.522	16.999	16.291	12.425	8.679	5.750	3.352	2.236	1.316	1.447	7.144
5%	5.209	11.664	18.149	33.898	31.182	22.294	14.972	9.493	4.832	4.166	2.120	2.547	10.532

CUENCA O SUBCUENCA 8: ANDALIÉN

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.339	2.815	5.016	2.891	3.545	2.103	1.477	0.355	0.495	0.075	0.257	0.338	2.685
85%	1.046	4.707	6.749	6.079	6.776	4.979	3.659	2.123	1.731	0.570	0.610	0.649	4.751
50%	3.035	9.406	12.354	16.836	17.031	13.257	9.570	6.443	4.255	2.081	1.505	1.553	9.412
20%	5.852	15.217	21.557	35.308	33.531	25.262	17.598	11.692	6.770	4.413	2.638	2.880	14.601
5%	10.243	23.252	37.935	69.520	62.369	44.385	29.663	18.837	9.645	8.342	4.236	5.017	21.138

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUENCA O SUBCUENCA 9: QUILACOYA

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.219	1.677	2.837	1.642	2.354	1.689	1.229	0.508	0.388	0.116	0.234	0.216	1.562
85%	0.617	2.652	3.928	3.969	4.535	3.532	2.585	1.537	1.154	0.430	0.451	0.402	3.050
50%	1.740	5.270	7.563	11.315	11.106	8.528	6.080	4.017	2.621	1.328	0.960	0.926	6.059
20%	3.332	8.792	13.719	23.072	21.113	15.318	10.579	6.981	3.983	2.622	1.554	1.669	9.023
5%	5.817	14.041	24.980	43.519	37.766	25.526	17.028	10.960	5.444	4.671	2.332	2.829	12.374

CUENCA O SUBCUENCA 10: CHIGUAYANTE

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.064	0.435	0.717	0.334	0.683	0.614	0.486	0.273	0.196	0.106	0.072	0.063	0.483
85%	0.164	0.665	1.037	1.259	1.351	1.138	0.854	0.522	0.381	0.183	0.124	0.113	0.928
50%	0.447	1.356	2.189	3.744	3.253	2.457	1.744	1.122	0.728	0.395	0.251	0.248	1.769
20%	0.850	2.407	4.304	7.093	5.979	4.110	2.813	1.844	1.043	0.690	0.410	0.433	2.537
5%	1.482	4.155	8.459	12.091	10.275	6.425	4.256	2.815	1.375	1.143	0.629	0.714	3.348

CUENCA O SUBCUENCA 11: HUALQUI

Dist : LogNormal

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.065	0.260	0.457	0.666	0.651	0.395	0.353	0.277	0.091	0.077	0.059	0.038	0.563
85%	0.125	0.467	0.810	1.147	1.085	0.691	0.564	0.411	0.164	0.124	0.088	0.069	0.793
50%	0.383	1.267	2.150	2.900	2.596	1.792	1.254	0.806	0.453	0.276	0.174	0.184	1.422
20%	0.953	2.849	4.751	6.155	5.270	3.885	2.399	1.390	1.032	0.528	0.303	0.411	2.283
5%	2.274	6.177	10.126	12.627	10.359	8.132	4.457	2.339	2.263	0.982	0.515	0.886	3.587

CUENCA O SUBCUENCA 12: GOMERO

Dist : LogNormal III

Prob Exced	Mes												Anual
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
95%	0.179	0.820	1.491	1.531	1.089	0.275	0.209	0.146	0.039	0.027	0.103	0.074	0.961
85%	0.444	1.671	2.291	2.704	2.152	1.494	1.255	0.693	0.502	0.200	0.201	0.187	1.744
50%	1.296	3.979	5.109	6.306	5.765	4.768	3.599	2.094	1.398	0.726	0.490	0.567	3.512
20%	2.685	7.122	10.168	11.906	12.018	9.175	6.185	3.885	2.238	1.530	0.918	1.214	5.479
5%	5.144	11.857	19.921	21.394	23.680	15.745	9.416	6.436	3.146	2.874	1.611	2.403	7.959

8.4 Otras Fuentes

Como parte del estudio de los recursos hídricos y dentro de la búsqueda de otras fuentes de recursos, se ha estudiado la disponibilidad de aguas residuales tratadas que puedan ser usadas en proyectos de desarrollo agrícola.

El análisis de la reutilización en riego de las aguas servidas tratadas abarca dos aspectos: la disponibilidad del recurso por concepto de su incremento en las distintas cuencas y la ubicación de las descargas de los efluentes en relación con la ubicación de los predios o áreas agrícolas en los cuales es posible su utilización.

Para poder determinar la disponibilidad del recurso es necesario determinar los caudales de aguas servidas generados en la zona de estudio y los caudales de aguas servidas tratados. Para la situación actual se debe considerar las plantas existentes, aunque también se ha recopilado la información de plantas en

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

construcción o proyectadas con el fin de poder determinar la situación en el futuro, la que se analizó para los años 2005 y 2010.

El segundo aspecto hace referencia a la ubicación de las descargas de los efluentes tratados con respecto a la ubicación de los predios o áreas agrícolas en los cuales es posible su utilización, dado que la factibilidad del uso para riego de aguas tratadas no sólo está ligada a la cantidad y calidad de las aguas generadas, sino además a su punto de descarga o disposición final, lo que, en definitiva determinará que exista interés o no en su utilización, en términos de si se cuenta con otras fuentes del recurso disponibles en la zona y la distancia a las áreas de cultivo en cuestión. En la medida que los centros de actividad agrícola o agroindustrial son de mayor importancia. se hacen más poblados y así el monto de las aguas servidas generadas también crece, y, si éste es tratado para su reutilización en riego, hace que el sector asegure su productividad.

La información recopilada se presenta en el Cuadro 8.4-1. que contiene información de los caudales generados por las localidades presentes en la zona de estudio, el tipo de tratamiento que estos reciben y su disposición final. En dicho cuadro se han incluido todas las aguas residuales descargadas en la zona de estudio o en cauces que drenan hacia ésta.

CUADRO 8.4-1
Resumen de Caudales y Disposición Final de Aguas Residuales de Interés para el Área de Estudio

Localidad	Caudal Medio (l/s)			Disposición Final		
	2000	2005	2010	Tratamiento	Situación	Punto de Descarga
Boca de Rapel	7.2	9.1	10.8	No tiene	Sin alcantarillado	Río Rapel
Chépica	6.3	7.6	8.0	Lagunas Aireadas	Proyecto (2005)	Est. Las Vertientes
Chimbarongo	17.8	21.3	25.4	Lagunas Aireadas	Existe (1998)	Est. Las Vertientes
Codegua	9.3	11.6	12.3	Lagunas Aireadas	Proyecto (2004)	Est. San Francisco
Coinco	1.8	4.4	4.6	Lagunas Aireadas	Proyecto (2008)	Río Cachapoal
Coltauco	4.4	10.6	11.2	Lodos Activados	En construcción (2001)	Río Cachapoal
Coya	3.6	4.4	4.5	Lodos Activados con Aireación Extendida	Proyecto (2010)	Río Cachapoal
Doñihue	10.5	12.1	12.8	Lagunas Aireadas	Proyecto (2005)	Río Cachapoal
El Olivar	10.6	12.5	12.7	Lagunas Aireadas	Existe (1999)	Río Cachapoal
Graneros	31.4	39.9	46.8	Lodos Activados	En construcción (2001)	Est. La Cadena
La Punta	7.3	8.8	9.4	Lagunas Aireadas	Proyecto (2004)	Est. San Francisco
Las Cabras	10.6	13.1	13.8	Lagunas Aireadas	Proyecto (2005)	Río Cachapoal
Lo Miranda	11.6	14.0	14.9	Lagunas Aireadas	Proyecto (2005)	Río Cachapoal
Lolol	3.1	3.5	3.6	Lagunas Aireadas	Proyecto (2004)	Est. Las Ovejas
Machalí	30.5	37.0	39.8	Lodos Activados	En construcción (2001)	Est. La Cadena
Malloa	2.8	3.3	3.7	Lodos Activados con Aireación Extendida	Proyecto (2005)	Est. Huiñico
Nancagua	9.1	10.9	11.6	Lagunas Aireadas	Proyecto (2003)	Río Tinguiririca
Navidad	1.6	2.1	2.8	No tiene	Sin alcantarillado	Est. Navidad
Palmilla	3.5	4.9	5.1	Lagunas Aireadas	Proyecto (2005)	Est. Chimbarongo
Pelequén	4.6	5.3	5.6	Lodos Activados con Aireación Extendida	Proyecto (2003)	Est. Huiñico
Perafillo	5.7	6.8	7.4	Lagunas Aireadas	Proyecto (2005)	Est. Los Patos

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 8.4-1

Resumen de Caudales y Disposición Final de Aguas Residuales de Interés para el Área de Estudio

Localidad	Caudal Medio (l/s)			Disposición Final		
	2000	2005	2010	Tratamiento	Situación	Punto de Descarga
Peumo	13.4	15.6	16.2	Lagunas Aireadas	En construcción (2002)	Río Cachapoal
Pichidegua	7.4	8.3	8.7	Lagunas Aireadas	En construcción (2002)	Río Cachapoal
Placilla	3.0	3.2	3.4	Lagunas Aireadas	Proyecto (2005)	Est. Puquillay
Población	2.1	2.4	2.8	Lodos Activados	Existe (1989)	Canal de regadío Río Cachapoal
Puente Negro	3.4	4.2	4.7	Lagunas Aireadas	Proyecto (2010)	Río Tinguiririca
Qta de Tilcoco	9.9	11.6	12.1	Lagunas Aireadas	Proyecto (2008)	Río Claro
Rancagua	401.9	466.3	518.1	Lodos Activados	En construcción (2001)	Est. La Cadena
Rengo	50.8	57.9	66.4	Lodos Activados con Aireación Extendida	Proyecto (2003)	Est. Malambo
Requinoa	14.7	16.4	17.2	Lagunas Aireadas	Proyecto (2005)	Río Claro
Rosario	12.7	15.6	16.4	Lagunas Aireadas	Existe (1998)	Est. Tipaume
San Fernando	90.7	105.2	117.7	Lodos Activados con Aireación Extendida	En construcción (2003)	Est. Antivero
San Vicente	25.0	28.2	29.1	Lagunas Aireadas	Proyecto (2003)	Est. Zamorano
Santa Cruz	7.1	36.1	38.4	Lodos Activados	Existe (2000)	Est. Chimbarongo
S. Fco. Mostazal	16.9	20.1	23.5	Lagunas Aireadas	En construcción (2003)	Est. San Francisco
Talca	0.0	769.8	897.4	Zanjas Oxidación	Proyectada (2002)	Río Claro
Curico	0.0	435.0	462.7	Lodos Activados	En Construcción	Río Guaiquillo
Linares	0.0	238.5	263.8	Lag. Facultativas	Proyectada (2005-10)	Estero El Apestado
Cauquenes	Sin Antecedentes			Lag. Facultativas	Proyectada (2011)	Estero Seco
Parral	0.0	94.4	102.8	Lag. Facultativas	Proyectada (2005)	Estero Parral
San Rafael	16.6	19.2	21.9	Lag. Facultativas	Existente	Est. Las Pataguas
Longavi	26.1	28.4	30.3	Lag. Facultativas	Existente (1995)	Río Liguay
Gualleco	0.0	1.4	1.7	Lag. Facultativas	Proyectada (2000-04)	Est. Sin Nombre
San Clemente	24.7	30.2	36.7	Lag. Facultativas	Existente (1998)	Canal Huilquilm
San Javier	52.6	58.7	67.1	Lag. Facultativas	Proyectada (2004)	Río Loncomilla
Curanipe	0.0	6.1		Lodos Activados	En Construcción	Drenes Curanipe
Putú	0.0	2.7		Lagunas Aireadas	Proyectada (2000)	Estero Putú
Pelarco	0.0	5.0		Lag. Facultativas	Proyectada (2003-04)	Estero Pelarco
Retiro	0.0	11.6	12.8	Lag. Facultativas	Proyectada (2001-07)	Estero Cárcamo
Curepto	0.0	8.8		Lag. Facultativas	Proyectada (2001)	Estero Curepto
Yerbas Buenas	0.0	9.0	9.5	Lagunas Aireadas	Proyectada (2000-01)	Estero Abraquil
Hualañé	12.2	15.0		Lag. Facultativas	Existente	Río Mataquito
Los Queñes	0.0	2.5		Lag. Facultativas	Proyectada (2002)	Río Teno
Romeral	0.0	127.2	166.8	Lag. Facultativas	Proyectada (2004-07)	Río Guaiquillo
Pelluhue	9.9	17.0		Lag. Facultativas	Existente	Río Curanilahue
Lontué	15.8	21.3		Lag. Facultativas	Existente	Estero Seco
Empedrado	3.9	5.2		Lodos Activados	Existente	Estero La Rana
Rauco	0.0	6.5		Lodos Activados	Proyectada (2004)	Estero Rauco
Villa Alegre	0.0	17.0		Lodos Activados	Proyectada (2005)	Río Loncomilla
Licantén	0.0	9.3	10.6	Lodos Activados	Proyectada (2005)	Estero Mataquito
Teno	0.0	17.6	20.8	Lodos Activados	Existente (2000)	Estero Seco
Los Ángeles	300.7	361.5	433.6	Zanjas de Oxidación		Estero Quilque
Chiguayante	200.0	227.5	258.5	Traf. Físico-Químico seguido de Lagunas Aireadas	Proyectado (1999-2000)	Río Bio-Bío
Concepción	891.0	949.0	978.0			
Talcahuano	0.0	520.3	589.4			
Laja	32.7	35.0	37.4	Zanjas de Oxidación	En Construcción	Río Laja. A 200 m

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 8.4-1

Resumen de Caudales y Disposición Final de Aguas Residuales de Interés para el Área de Estudio

Localidad	Caudal Medio (l/s)			Disposición Final		
	2000	2005	2010	Tratamiento	Situación	Punto de Descarga
San Rosendo	2.3	4.5	5.5			de Laja
Chillan	356.8	396.7	440.8	Lodos Activados con Aireación Extendida	Existente	Estero Las Toscas
Mulchén	45.5	50.2	55.3	Lag. De Estabilización	Proyectada (2000)	Río Bureo
San Carlos	67.6	76.5	86.4	Lag. De Estabilización	Proy. (1999-2005)	Estero Navotavo
Nacimiento	59.4	72.7	89.0	Zanjas de Oxidación	Proy. (2000-2005)	Río Vergara
				Lag. De Estabilización	Proyectada (1999-2005-2010)	Río Tavoleo
Los Álamos	12.7	16.8		Lodos Activados con Aireación Extendida	En Construcción	Estero sin Nombre (SE de Los Álamos)
Quillón	0.6	6.1	14.1	Lag. De Estabilización	Proyectada (2000)	Río Quillón
Quilaco	0.6	0.7	1.1	Lag. De Estabilización	Proyectada (2000)	Río Bío-Bío
Rafael	2.7	3.0		Lag. De Estabilización	Proyectada (2000)	Río Rafael
Negrete	3.9	5.6	7.0	Lag. De Estabilización	Proyectada (2005)	Río Bío-Bío
Florida	3.4	4.8	5.7	Lag. De Estabilización	Existente	Estero Tapihue
Santa Bárbara	10.4	12.7		Lag de Aireadas (75 %)	Proyectada (2002)	Río Bío-Bío
Cabrero	15.1	27.4	33.3	Lag. de Estabilización	Existente	Estero Coihueco
Santa Juana	14.5	16.8	18.2	Lag. de Estabilización	En Construcción	Río Bío-Bío
Hualqui	24.1	30.8		Lag. de Estabilización	Existente	Estero Hualqui
Huepil	6.4	8.9	10.2	Zanjas de Oxidación	En Construcción	Río Huepil
Pemuco	2.3	4.3	5.1	Lodos Activados con Aireación Extendida	Existente	Estero La Lúcumá
Santa Clara	1.5	3.0	3.0	Lodos Activados con Aireación Extendida	Existente	Estero Palpal
Nipas	5.6	6.8		Zanjas de Oxidación	Proyectada (2002)	Río Pirihuin
Quirihue	7.7	11.5	12.6	Zanjas de Oxidación	En Construcción	Estero Afeitadero
Ninhue	1.2	2.0	2.2	Lag. de Estabilización	Existente	Estero Ninhue
Coihueco	13.9	18.2		Zanjas de Oxidación	Proyectada (2001)	Estero Coihueco
San Ignacio	1.8	3.8	4.1	Lodos Activados con Aireación Extendida	Existente	Estero Colton
Tucapel	0.0	3.1		Zanjas de Oxidación	Proyectada (2001)	Estero Tucapel
Yungay	19.3	23.7	25.0	Lodos Activados con Aireación Extendida	En Construcción	Río Trilaleo
Bulnes	20.8	24.3		Zanjas de Oxidación	Proyectada (2001)	Estero Gallipavo
Coelemu	27.1	33.2		Zanjas de Oxidación	Proyectada (2000)	Río Itata
Yumbel	8.4	12.4	15.1	Zanjas de Oxidación	Proyectada (2000)	Río Claro
Monte Águila	8.7	10.6		Lodos Activados con Aireación Extendida	En Construcción	Estero Monteaguila
Quilleco	7.7	8.2	9.6	Lodos Activados con Aireación Extendida	Existente	Estero Quilleco

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios, Planes de Desarrollo de las Empresas de Servicios Sanitarias.

Es claro que, de concretarse los proyectos de tratamiento de las aguas residuales descargadas a los cauces que pueden abastecer el área de estudio, el reuso de esta agua se convierte en una alternativa muy interesante para los proyectos agrícolas a desarrollar, debido a que los caudales brutos son bastante grandes.

Como proyección al año 2010 se puede estimar un caudal de aguas residuales promedio, descargadas a los cauces antes mencionados de más de 3.600 l/s. y si el tratamiento y la capacidad de dilución del cuerpo receptor asegura que se cumplirá la norma de agua para riego, es una alternativa a considerar en cualquier proyecto de regadío.

Dentro del análisis de la disponibilidad del recurso hídrico por concepto de disposición de aguas servidas depuradas, es importante considerar que históricamente estas se han vertido a los cauces naturales formando parte de la actual disponibilidad del recurso.

Un punto importante de considerar en el análisis, lo constituye la diferencia sustancial que se producirá al entrar en operación las plantas de tratamiento, de la calidad de las aguas de los cursos o masas de aguas. Esto es debido a que sistemáticamente se han vertido las aguas residuales generadas en las ciudades, sin ningún tipo de tratamiento independiente de la capacidad de dilución o uso posterior del curso receptor. En definitiva no sólo se observará un incremento a largo plazo del recurso disponible, sino que además éste será de mejor calidad que la actual.

9. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

9.1 Geología

9.1.1 Generalidades

La geología regional del secano costero e interior, desarrollada en el presente capítulo, se presenta en los Planos 9-1 a 9-3. Se ha definido el área de estudio incluyendo la Cordillera de la Costa y parte del valle central, sin considerar la Cordillera de los Andes.

La geología regional elaborada se basa en una descripción sintética de las unidades geológicas, incluyendo tanto las unidades de definición formal como las informales. Las unidades han sido definidas de acuerdo a su edad y al origen predominante de las rocas que las componen. En el Cuadro 9.1-1 se identifican todas las unidades descritas, ordenadas según su litología predominante.

CUADRO 9.1-1 UNIDADES GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Unidades de Tiempo Geológico		Litologías Predominantes			
		Depósitos Sedimentarios no Consolidados	Rocas Sedimentarias	Rocas Volcánicas	Rocas Cristalinas
Cuaternario		Sedimentos Continentales (Q _{xxx})			
		Depósitos Eólicos (Qe)			
Terciario	Neógeno		Formación La Cueva (Tc)		
			Formación Navidad (Tn)		
	Paleógeno		Formación Curanilahue (Tpc)		Batolito Andino (Kgd)
Cretácico	Superior		Formación Quiriquina (Ksm)		
	Inferior			Formación Valle (KI)	
Jurásico	Superior				
	Medio				Intrusivos de la Cordillera de la Costa (Mg)
	Inferior		Sedimentitas (Jim)		
Triásico	Superior		Rocas sedimentarias y volcánicas (Tr) Formación Santa Juana (Trsj)		
	Inferior				
Paleozoico					Basamento Metamórfico (Bm)
					Basamento granítico (Bg)

La definición de las unidades geológicas se efectuó utilizando como base la publicación del Instituto de Investigaciones Geológicas: Avance Geológico

de las Hojas Rancagua-Curicó, Talca-Linares, Chanco y Concepción-Chillán, escala 1:250.000, F. Escobar, R. Guzmán, C. Veira, IIG, 1977.

Para el extremo norte del área de estudio se complementó la publicación anterior con el Mapa Geológico de Chile, escala 1:1.000.000 Servicio Nacional de Geología y Minería, 1982.

Las descripciones de las unidades fueron elaboradas según los textos que se enumeran a continuación:

- Carta Geológica de Chile (preliminar), Escala 1:250.000. Hoja Concepción-Chillán. Instituto de Investigaciones Geológicas 1980.
- Carta Hidrogeológica de Chile escala 1:250.000, Hoja Rancagua. Arturo Hauser Y. Servicio Nacional de Geología y Minería, 1990.
- Carta Hidrogeológica de Chile escala 1:100.000, Hoja Talca. Arturo Hauser Y. Servicio Nacional de Geología y Minería, 1995.
- Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero. Regiones VI, VII y VIII. Instituto Interamericano de Cooperación para La Agricultura IICA. GCF Ingenieros 2001.

9.1.2 Descripción de las Unidades

9.1.2.1 Rellenos Cuaternarios no Eólicos (Q)

Dada la escala adoptada para la descripción geológica (1:250000), se han agrupado los rellenos cuaternarios no eólicos y se han representado indiferenciadamente en los Planos 9-1 a 9-3 (unidad Q). A pesar de lo anterior, y teniendo en cuenta el objetivo hidrogeológico del presente estudio, se ha elaborado una descripción detallada de las subunidades que constituyen la macrounidad de los rellenos cuaternarios no eólicos.

a) Depósitos Fluviales Actuales (Qfa)

Sedimentos fluviales actuales, distribuidos en los cauces de ríos y esteros y en sus inmediaciones más cercanas; se han generado por la depositación de sedimentos acarreados por las aguas de estos cursos de aguas superficiales. Su composición granulométrica corresponde a arenas gruesas y medias, y gravas finas en menor cantidad, con intercalaciones de estratos compuestos por (i) gravas medias y (ii) arenas finas con escasos finos. Posee una buena selección; escasa matriz, compuesta principalmente por arena fina y limo. Muy bajo grado de compactación y nula cementación. El tamaño de los clastos abarca gravas finas,

medias y gruesas; son redondeados a subredondeados, de esfericidad media a baja; composición polimíctica.

b) Depósitos Fluviales (Qf)

Sedimentos fluviales aterrizados, originados por paleocauces y niveles bases diferentes a los actuales. Su composición granulométrica corresponde a arenas medias, con intercalaciones de estratos compuestos por (i) gravas gruesas con una escasa matriz de arena media a gruesa (ii) arenas medias a finas y limo. Ambas secuencias con irregular distribución lateral. Posee una buena selección; matriz compuesta principalmente por arena fina, limo y arcilla. Bajo grado de compactación y nula cementación. El tamaño de los clastos abarca gravas finas, medias y gruesas; ocasionalmente aparecen bolones superiores a 20 cm; son redondeados a subredondeados, de esfericidad media a baja; composición polimíctica.

c) Rellenos Fluviales de Cauce Antiguo (Qfca)

Corresponde a sedimentos fluviales provenientes de antiguas llanuras fluviales, que actualmente rellenan la depresión central. Su composición granulométrica corresponde a arenas medias con pocos finos. Se intercalan estratos compuestos por: (i) gravas finas y gruesas de matriz arenosa (ii) arenas finas limo-arcillosas con escasos clastos. Posee una buena selección; las intercalaciones limo-arcillosas poseen una matriz abundante que se compone principalmente por arena fina, con limo y arcilla. En las gravas, la matriz corresponde mayoritariamente a arena media. Bajo grado de compactación y nula cementación. Los clastos son del tamaño de gravas finas, medias y gruesas; son redondeados a subredondeados, de esfericidad media a baja; composición polimíctica.

d) Relleno Fluvial de Valles Interserranos (Qfi)

Depósitos sedimentarios fluviales y fluvioaluvionales, en menor grado, de edad cuaternaria, que rellenan valles de la Cordillera de la Costa y serranías intermedias. La acumulación de estos sedimentos ha ocurrido, y sigue ocurriendo, por procesos fluviales y “lavados” de las laderas de cerros compuestos por roca meteorizada y por depósitos regolíticos. Se compone de arenas medias y gruesas con muy escasas gravas y algunas intercalaciones relevantes de (i) gravas finas a medias en una matriz arenosa, y (ii) estratos limo-arcillosos con arena fina. De moderada selección; dada su granulometría no tiene un porcentaje de matriz propiamente tal; posee de 10% a 15% de finos, principalmente limos. Bajo grado de compactación y nula cementación. El tamaño de los clastos varía entre grava fina y media; subredondeados a redondeados, de esfericidad media; polimícticos, compuestos principalmente por rocas intrusivas y areniscas. Se distribuye en pequeñas planicies alrededor de los cursos actuales de aguas superficiales.

e) Depósitos Aluviales de Valles Interserranos (Qai)

Depósitos sedimentarios predominantemente aluviales de edad cuaternaria, que rellenan valles con drenajes menores dispuestos en la Cordillera de la Costa y serranías bajas circundantes. La acumulación de estos sedimentos ha ocurrido, y sigue ocurriendo, por procesos gravitacionales y la acción del agua que genera “lavados” de las laderas de cerros compuestos por roca meteorizada y por depósitos regolíticos. Se compone de arenas medias con escasas gravas y algunas intercalaciones relevantes de (i) arenas gruesas con gravas finas en una matriz areno-limosa, y (ii) estratos limo-arcillosos. De moderada selección; de matriz compuesta principalmente por arena media con un moderado contenido de arcilla. Bajo grado de compactación y nula cementación. El tamaño de los clastos varía entre grava fina y media; subredondeados y subangulosos, de esfericidad media a baja; monomícticos, compuestos principalmente por rocas graníticas y cuarzos. Forma pequeñas planicies comúnmente dispuestas entre los depósitos gravitacionales, en la cabecera de las quebradas, hasta los Depósitos Fluviales (Qf) y Depósitos Fluviales de Cauce Antiguo (Qfca).

f) Depósitos Fluviales y Aluviales de Valles Interserranos (Qfai)

Depósitos sedimentarios fluviales y aluviales actuales, de edad cuaternaria, que rellenan valles de la Cordillera de la Costa y serranías intermedias. La acumulación de estos sedimentos ha ocurrido, y sigue ocurriendo, por procesos fluviales y “lavados” de las laderas de cerros compuestos por roca meteorizada y por depósitos regolíticos. Se compone de arenas medias con intercalaciones de estratos limo-arcillosos. De moderada a mala selección; matriz compuesta principalmente por arena media y fina con contenido de arcilla. Bajo grado de compactación y nula cementación. El tamaño de los clastos varía entre grava fina y arena gruesa; subangulosos a subredondeados, de esfericidad media; monomícticos, compuestos principalmente por cuarzos y fragmentos líticos de composición granitoide. Se distribuye en pequeñas planicies como el principal relleno de pequeños valles y quebradas. Forma pequeñas llanuras desde el piedemonte de los altos relieves y colinas hasta los depósitos fluviales actuales, formando terrazas de 1 a 3 m en el límite con estos últimos.

g) Depósitos Cineríticos (Qc)

Sedimentos cineríticos del Pleistoceno Superior-Holoceno que se distribuyen en gran parte del valle central al sur de la coordenada UTM N 6.124 Km. Sus emplazamientos más occidentales ocurren a través de valles importantes como el Río Mataquito. Se originaron a partir de fuertes erupciones que proporcionaron el material cinerítico que posteriormente fue redepositado por acción hídrica. Definido como “Abanico piroclástico del Río Claro-Lircay” por Varela y Moreno (1982); son correlacionables con los “Depósitos Cineríticos” de la Carta Hidrogeológica de Rancagua (Hauser, 1990). Su composición granulométrica corresponde a arenas medias y gruesas con abundante ceniza y algunas intercalaciones (i) fluviales gravosas; (ii) limo-arcillosas. Posee una buena

selección; la es mayormente cinerítica y posee un grado medio de compactación y cementación. Clastos producto de redepositación fluvial de tamaño grava fina y media; bien redondeados y baja esfericidad; polimícticos. Se distribuye en el extremo oriente del valle de Mataquito, al este de la coordenada UTM 247 Km. Forma pequeñas planicies que se extienden alrededor de los depósitos fluviales (Qf); aparecen como terrazas sobre estos últimos. Su estratificación es subhorizontal. Cursos de agua menores atraviesan la unidad formando quebradas profundas con forma de pequeños cañones.

h) Depósitos Gravitacionales (Qg)

Corresponde a escombros de falda y otros depósitos del Cuaternario Superior, predominantemente de origen gravitacional. Formados por fragmentación de rocas expuestas en superficie, remoción y depositación en los bordes topográficamente inferiores de los macizos rocosos. Su distribución es discontinua y local, aunque mayoritariamente alrededor de los valles. Granulométricamente constituidos por arena media y gruesa, grava media y gruesa con arcilla. De mala selección; posee generalmente un 25-35 % de matriz arcillosa pudiendo llegar a 50-60 %. Bajo grado de compactación y nula cementación. El tamaño de los clastos varía ampliamente entre 5 y 40 cm; son todos angulosos y de baja esfericidad, su composición es monomíctica, prevaleciendo rocas ígneas y fragmentos de cuarzo. Forma taludes y conos de deyección que terminan en pequeñas llanuras aluviales.

i) Regolitos (Qrg)

Corresponden a sedimentos cuaternarios que conforman depósitos no transportados generados por la meteorización de las rocas de composición granitoide del Batolito de la Costa. Se distribuyen a lo largo de la Cordillera de la Costa en zonas con poco relieve, adquiriendo espesores de 2 a 6 m. Algunos autores agrupan a estos sedimentos como subunidad del Batolito de la Costa. Respecto a la litología, está compuesta por roca fracturada y descompuesta de tamaño arena gruesa, grava media y gruesa, además de arcilla muy plástica. Su granulometría es heterogénea. Posee una matriz arcillosa, muy plástica, cuya fracción es proporcional al grado de meteorización. El grado de compactación es bajo y no presenta cementación. Corresponde a clastos monomícticos de tamaño grava fina a gruesa, angulosos y de esfericidad media.

j) Depósitos de Playa y Dunas (Qp)

Sedimentos eólicos y depósitos de playa holocénicos a actuales. Se distribuyen a lo largo de la región costera formando una franja continua, mayoritariamente uniforme, entre las coordenadas UTM N 6.060 Km y N 6.030 Km. Granulométricamente corresponden a arenas medias; de muy buena selección; muy bajo grado de compactación y nula cementación. No presenta clastos relevantes; predominan los granos de cuarzo.

k) Terrazas Litorales (Qt)

Depósitos sedimentarios aterrazados, pleistocénicos, que se distribuyen en el área costera sobre el basamento ígneo-metamórfico. De origen continental y marino, se habrían formado durante períodos interglaciales, favorecidos por niveles altos del mar. Litológicamente corresponden en general a areniscas de cementación y compactación media; aparecen escasas intercalaciones de conglomerados cuarcíferos medios con matriz de arena cuarcífera media a gruesa y un poco de finos. La cobertura de meteorización es escasa, ya que tiende a erosionarse con relativa facilidad, formando depósitos gravitacionales locales con apariencia fluvial madura. Distribución principalmente costera; se extienden sobre el sector norte y sur de la desembocadura del Río Mataquito, desde la coordenada UTM E 215 Km al oeste. Alcanza potencias del orden de 40 a 55 m. Forma terrazas sobre el basamento ígneo-metamórfico, cuyos bordes costeros terminan en acantilados.

l) Depósitos Salinos Fluvio-Litorales (Qs)

Corresponden a sedimentos fluviales y evaporíticos holocénicos a actuales que se distribuyen en las áreas meándricas de los Esteros Nilahue y Boyecura en zonas de alta evaporación cercanas al mar, lo cual ha provocado la depositación de sal (cloruro de sodio), alternado con los sedimentos fluviales. En cuanto a la litología de estos sedimentos, su composición granulométrica corresponde a arenas finas, limos y arcillas con una buena selección. Posee una abundante matriz (>98%), compuesta principalmente por arenas finas, limos y arcilla, con un importante contenido de sales. Son sedimentos de muy bajo grado de compactación y nula cementación. No posee clastos mayores de importancia. Se distribuye en los cauces meándricos del Estero Nilahue, desde la coordenadas UTM N 6.175,5 Km hasta la zona de "barras" en la desembocadura. Estas áreas son de inundación fluvial y marina, con un importante desarrollo vegetal y agua superficial a subsuperficial. Su estratificación es subhorizontal.

9.1.2.2 Depósitos Cuaternarios Eólicos (Qe)

Depósitos sedimentarios, con una compactación moderada a alta, forman un talud de suave pendiente inclinado hacia la costa. Estos depósitos se habrían originado predominantemente por depositación eólica. Litológicamente corresponden a areniscas de grano medio. En general la matriz es escasa (10-20 %), compuesta mayoritariamente por arenas finas y limos. Sus granos se componen en un 40 % a 50 % por cuarzo; la porción restante presenta una composición mayoritariamente lítica. Tiene un alto grado de selección. Incluye algunas intercalaciones de limolitas y areniscas finas de similar composición. La estratificación es mayoritariamente laminar. Está cubierto por un suelo vegetal con un espesor promedio de 0,5 m. Sólo en la franja costera más cercana al mar, aproximadamente al este de la coordenada UTM 178 Km, la unidad Qe está recubierta por Depósitos de Playa y Dunas. Cubre las planicies y altos topográficos

de prácticamente toda el área. Su morfología es suave y ondulada y tiende a formar extensas planicies. Su friabilidad presenta importantes cárcavas de erosión alrededor de la localidad de Chanco y 3 Km al norte. Debido al escaso relieve de la unidad y la poca profundidad de las quebradas que la disectan, no es posible inferir un espesor de más de 25 a 30 m. Sin embargo, datos geofísicos indicarían potencias de hasta 100 m de esta unidad, hasta alcanzar rocas sedimentarias consolidadas o el basamento ígneo-metamórfico.

9.1.2.3 Formación La Cueva (Tc)

Brüggen (1950) definió, en un segmento del estero El Ganso al oeste de La Estrella, una secuencia subhorizontal marino-continental, integrada por 50 m de areniscas, conglomerados y aglomerados. Se disponen sobre rocas graníticas paleozoicas, muy meteorizadas. Los conglomerados basales corresponderían a acumulaciones de probable origen fluvial. Los aglomerados predominan hacia la sección superior y están formados por una mezcla caótica de fragmentos basálticos y andesíticos angulosos, con diámetros medios de 15-25 cm, incluidos en una matriz arenosa. Brüngen (1950) asignó a esta parte un origen glacial, mientras que Cecioni (1980) le asignó una edad pliocena.

9.1.2.4 Formación Navidad (Tn)

Formación definida por Darwin en 1846, compuesta por rocas sedimentarias de edad miocénica, que se distribuyen en una franja costera de 15 a 20 Km de ancho extendiéndose desde las coordenadas UTM N 6.260 Km hasta N 6.215 Km, por sobre el basamento ígneo-metamórfico de la Cordillera de la Costa. De origen marino se habría formado en episodios transgresivos del mar.

Litológicamente corresponde a areniscas de grano fino a grueso, de baja a media compactación y cementación, con intercalaciones de (i) areniscas arcillosas; (ii) limolitas y (iii) conglomerados cuarcíferos. Presenta una variación importante de facies tanto en su sección vertical como horizontal.

La cobertura de meteorización es escasa, ya que tiende a erosionarse con relativa facilidad, formando depósitos gravitacionales locales con apariencia fluvial madura. Distribución amplia en todo el sector formando altos relieves. Posee una potencia estimada de 500 m al sur de Rapel. Su morfología es suavemente ondulada presentando importantes cárcavas de erosión.

9.1.2.5 Formación Santa Juana (Trsj)

Se formaliza con este nombre a las secuencias continentales y marinas, reconocidas en el curso inferior del río Bío Bío y ampliamente estudiadas por otros autores bajo la denominación de Triásico de Santa Juana o Triásico de

Estación Gomero-Quilacoya (Brüggen, 1950; Muñoz Cristi, 1953; Tavera, 1960; Cucurella, 1978).

La secuencia sedimentaria sobreyace, con discordancia de erosión, al basamento granítico. Además, se encuentra en contacto por falla sobre el basamento metamórfico y parcialmente, también lo sobreyace, aun cuando estos contactos son poco claros y, normalmente, están cubiertos por una gruesa capa de suelo vegetal.

La columna estratigráfica general de la secuencia, definida por Cucurella (1978) incluye cuatro miembros:

Miembro I (basal): se dispone discordantemente sobre granito. Aflora al noreste de la estación Quilacoya, en el sector de Chillancito. Está constituido por conglomerados de cuarzo y arcosas continentales, con un espesor estimado de 200 m.

Miembro II: se dispone, concordantemente, sobre el miembro basal y está constituido por areniscas conglomerádicas, areniscas finas y lutitas. Incluye, además, pequeños niveles de carbón y restos fósiles vegetales y de invertebrados de agua dulce. Su espesor estimado es de 250 m.

Miembro III: sobreyaciendo concordantemente al miembro II, se presenta una secuencia de carácter marino, constituida por areniscas gruesas y arcillolitas, con escasos restos vegetales. Su espesor aproximado es de 400 m.

Miembro IV (superior): Está constituido por lutitas negras, carbonosas, areniscas con intercalaciones conglomerádicas y brechas de origen continental. Contiene restos fósiles de vegetales e invertebrados de agua dulce. Su espesor se ha estimado en 500 m.

La formación Santa Juana ha sido asignada, tentativamente, al Triásico superior. La formación se habría depositado en un ambiente continental alternado con un período de depositación marina (miembro III), en una plataforma irregular inestable (Cucurella, 1978). Este mismo autor señala que, el miembro basal (miembro I) se habría depositado en un ambiente de llanura aluvial, de mediana energía y con aporte rápido de material clástico, proveniente de rocas graníticas y metamórficas. El miembro III correspondería a una depositación de ambiente litoral marino (infralitoral). Finalmente, Cucurella (1978) señala que un ligero sollevamiento del área habría producido la depositación del miembro IV, en un ambiente de transición deltaico.

9.1.2.6 Formación Curanilahue (Tpc)

Esta secuencia fue estudiada por Sylvester y Sangüeza (1948) y, posteriormente, por Chotin (1969), quienes la describieron como una unidad marino-continental con mantos de carbón, equivalente a la parte inferior de la Formación Curanilahue (Muñoz Cristi, 1959), definida originalmente por Muñoz Cristi (1946), en la provincia de Arauco con el nombre de Piso Curanilahue.

Los estratos de la formación Curanilahue se apoyan discordantemente, sobre las rocas ígneas y metamórficas del Paleozoico, al noreste de Tomé y, en aparente concordancia de estratificación, sobre las capas cretácicas de la Formación Quiriquina (Chotin, 1969). Sin embargo, esta última relación de contacto correspondería, en realidad, a una pseudo-concordancia, por cuanto Sylvester y Sangüeza (1948) señalan que existe una interrupción en el registro fosilífero de la parte superior del Cretácico, lo que evidencia un hiato entre ambas formaciones. En base a lo anterior, estos autores concuerdan con lo planteado por Muñoz Cristi (1946) para la provincia de Arauco, donde las series cretácicas y terciarias expuestas estarían separadas por una discordancia angular y de erosión. La Formación Curanilahue se encuentra parcialmente cubierta, en discordancia de erosión y levemente angular, por mantos de arenas cuarcíferas de Cuaternario (Guajardo, 1972).

En el área de estudio, los afloramientos de esta unidad se distribuyen de forma continua, contorneando las bahías de Concepción, Perales, Cosmito, Cerro Verde, Lirquén y Dichato. La litología descrita por Sylvester y Sangüeza (1948) consiste en areniscas, arcillas y mantos de carbón, con un espesor total aproximado de 160 m.

La edad de la formación Curanilahue sería eocena, de acuerdo a los antecedentes entregados por Tavera (1947), obtenidos del análisis de la flora fósil. El ambiente de depositación es marino y continental.

9.1.2.7 Batolito Andino (Kgd)

Se han incluido en este término a las rocas graníticas de edad Cretácico Superior y Terciario Inferior. En general estas rocas son de colores claros a gris medio, de grano fino a medio, y varían en composición entre adamelitas y granodioritas.

Se distribuyen en general en el lado oriental del área, en la Cordillera Principal, aunque también son comunes en la vertiente este de la Cordillera de la Costa. En el borde poniente de la Cordillera de la Costa, suelen aparecer como pequeños stocks que intruyen las unidades más antiguas.

Las unidades que conforman el Batolito Andino, han sido asignadas al Cretácico Superior y al Terciario Inferior en base a dataciones radiométricas, y a sus relaciones de contacto.

9.1.2.8 Formación Quiriquina (Ksm)

Se ha designado con el nombre de Formación Quiriquina a una secuencia sedimentaria de origen marino, que corresponde a la unidad denominada Capas o Estratos de Quiriquina, por Hoff-Stetter et al. (1957).

La Formación Quiriquina se dispone, en concordancia angular y de erosión, sobre las rocas ígneas y metamórficas paleozoicas de la costa del área en estudio, y está localmente cubierta, aparentemente en concordancia, por las capas arenosas del Terciario inferior.

Esta unidad aflora, principalmente, en la isla Quiriquina, situada en el golfo de Talcahuano, y en la costa de la provincia de Concepción, aproximadamente entre Tomé y Dichato. Su localidad tipo está en la isla Quiriquina, especialmente en las costas norte y oeste.

La Formación Quiriquina se correlaciona con aquellos estratos expuestos al pie occidental de la Cordillera de la Costa, aproximadamente entre los 37°15' y los 37°40' latitud Sur, en la provincia de Arauco, (Ferrari, 1980). Hacia el norte, esta unidad se correlaciona con diversos afloramientos que tienen una distribución también discontinua, siempre en la zona costera, entre los que destacan los Estratos de Chanco (García y Valdivia, 1970; Escobar et al., 1977), y los Estratos de Topocalma (Charrier y Lillo, 1973). Los afloramientos más septentrionales alcanzan la latitud de Algarrobo (Levi y Aguirre, 1962).

9.1.2.9 Formación Lo Valle (KI)

Rocas consolidadas volcano-sedimentarias, que conforman parte del basamento de la Cordillera de la Costa. Las rocas volcano-sedimentarias son originadas por la depositación de coladas volcánicas alternadas con sedimentación continental y pertenecen a la Formación Lo Valle, de edad cretácica

Litológicamente predominan las rocas volcanoclásticas con abundantes coladas riolíticas y andesíticas, con intercalaciones sedimentarias continentales y marinas constituidas por calizas y lutitas

La cobertura de meteorización en general no supera un metro de espesor. La fracción arcillosa sobre las rocas representa entre un 15 a 30% intrusivas, generando un suelo residual tipo maicillo (regolitos).

9.1.2.10 Intrusivos de la Cordillera de la Costa (Mg)

En el sector oriental de la Cordillera de la Costa, se ha reconocido un conjunto de cuerpos graníticos de composición en general semejante a los granitoides paleozoicos y de textura más fina.

Algunos de los cuerpos plutónicos que han sido atribuidos al Basamento Granítico, corresponden en realidad a varios eventos intrusivos del Mesozoico. En base a antecedentes estratigráficos y radiométricos se ha interpretado estos cuerpos como resultado de un magmatismo intrusivo triásico superior-jurásico, el cual se manifestaría en la vertiente oriental de la cordillera de la costa. Algunos de estos cuerpos ígneos han sido individualizados por relaciones de contacto con secuencias estratificadas del Triásico o mediante dataciones radiométricas; sin embargo, no se han establecido ciclos intrusivos diferenciados en el Mesozoico. Considerando los antecedentes expuestos, se le ha asignado, tentativamente, una edad jurásica al conjunto de cuerpos graníticos que se distribuyen al oriente de la cordillera de la costa.

En su mayoría estos cuerpos se localizan según una franja discontinua de afloramientos de dirección general NNE-SSW. Estos cuerpos intrusivos están frecuentemente localizados en zonas cuyos relieves destacan por su mayor altura con respecto al paisaje general de la región. Este fenómeno, causado por las diferencias texturales y composicionales de las rocas mesozoicas, originan en ellas mayores resistencias a la acción de la meteorización y erosión.

En el sector central del área de estudio, aflora un complejo intrusivo constituido por granitos rosados, granodioritas, microgranitos y dioritas gábricas. Estos intrusivos serían de edad máxima triásica y mínima jurásica.

9.1.2.11 Sedimentitas (Jim)

Corvalán (1976) describió, en el sector de Vichuquén-Tilicura y Hualañé una secuencia sedimentaria de origen marino y continental correspondiente al relleno de cuencas del Triásico Superior-Jurásico Inferior, desarrolladas sobre rocas graníticas y metamórficas paleozoicas (granodioritas y esquistos, respectivamente). La sección triásica incluye, en Vichuquén-Tilicura: lutitas, grauwacas y conglomerados, mientras que, en Hualañé, dominan las areniscas con intercalaciones de lutitas fisibles.

En la zona, las rocas descritas se observan bastante dislocadas por efectos de pliegues y fallas. En superficie, presentan importante fracturamiento y, localmente, inducen el desarrollo del suelo residual.

9.1.2.12 Rocas Sedimentarias y Volcánicas (Tr)

Rocas sedimentarias y volcánicas que se encuentran depositadas discordantemente sobre rocas metamórficas y graníticas paleozoicas. Se distribuyen en el sector nororiental de la cordillera de la costa en forma de afloramientos prácticamente continuos.

Moreno et al. (1976) describen la siguiente litología: lutitas, pizarrosas y areniscas, lavas y brechas andesíticas, pedernal y conglomerados de cuarzo. Lagno (1979) reconoce, en la parte sur del cuadrángulo de Pocillas, que esta secuencia sedimentario-volcánica está compuesta de arriba hacia abajo por: alternancia de areniscas cuarcíferas y lutitas con intercalaciones de conglomerados de cuarzo.

De acuerdo a la flora fósil encontrada por Moreno et al. (1976), 3 Km al noreste del cerro Quilvo, se le asigna una edad rética a las rocas sedimentarias. El ambiente de depositación de esta secuencia sería marino de acuerdo a bivalvos encontrados en las lutitas (Charrier, 1979).

9.1.2.13 Basamento Metamórfico (Bm)

Esta unidad incluye a rocas consolidadas de tipo metamórficas que conforman parcialmente el basamento de la Cordillera de la Costa y que son parte de un prisma de acreción, producto del Margen de Subducción Pacífico. Litológicamente, está mayoritariamente compuesto por: esquistos, filitas, metarenitas, pizarras y rocas corneanas.

En la faja que aflora entre las regiones VI y VIII, este complejo metamórfico ha sido dividido en tres series de metamorfismo progresivo, las que se describen a continuación:

a) Serie de Curepto

La de Curepto, es la más extensa de estas tres series. Esta serie muestra un metamorfismo de tipo dinámico-térmico con un gradiente creciente hacia el oeste y condiciones de formación de presión alta. En ella se han individualizado tres zonas de asociaciones mineralógicas, todas comprendidas dentro de la facies de esquistos verdes. Estas zonas mineralógicas corresponden en grandes rasgos, con tres zonas texturales, que son sucesivamente de este a oeste, zona de pizarras, de filitas y de esquistos.

b) Serie Nirivilo

Inmediatamente al este de la Serie de Curepto, aflora la Serie de Nirivilo. Ésta presenta un metamorfismo de tipo térmico, producto de la intrusión del granito paleozoico emplazado hacia el este, y por lo tanto su gradiente metamórfico

es creciente en esta dirección. Las condiciones generales de formación, son de baja presión.

En la Serie de Nirivilo, se han diferenciado dos fases petrográficas: (i) la fase Purapel, mejor desarrollada en la parte norte de la aureola del batolito, al suroeste de Constitución, sector del río Purapel; y (ii) la fase Itata, en el sector del río Itata.

c) Serie Pichilemu

La Serie de Pichilemu se manifiesta en el extremo norte de la faja que constituyen los afloramientos del Basamento Metamórfico, en un radio de aproximadamente 20 Km alrededor de la ciudad de Pichilemu. El metamorfismo en este sector es de tipo dinámico-térmico al igual que en la serie de Curepto, pero en este caso la gradiente es creciente hacia el este y se originó en condiciones de presión intermedia-baja (metamorfismo tipo Buchan).

La Serie de Pichilemu se divide en cinco zonas de asociaciones mineralógicas, de las cuales las dos extremas se dividen a su vez en dos subzonas. Estas cinco zonas están comprendidas entre las facies de esquistos verdes al oeste y de granulitas, o al menos una intermedia entre ésta y la de anfibolita, al este.

Las isógradas en las Series de Curepto y Nirivilo y la faja misma de afloramientos, están orientadas al nor-noreste, es decir, aproximadamente paralelas al litoral y al Batolito Paleozoico que las intruye. En el caso de la Serie de Pichilemu, las isógradas tienen rumbo entre nor-noreste y noreste.

9.1.2.14 Basamento Granítico (Bg)

Corresponde a rocas intrusivas con un importante grado de meteorización; la fuerte alteración genera casi siempre una cobertura de sedimentos cuaternarios de tipo regolítico, sobreyaciendo a la roca. El basamento intrusivo, con abundante cobertura regolítica, genera una morfología de colinas de pendiente suave y conforma el basamento de la mayor parte del sector este de la Cordillera de la Costa entre las coordenadas geográficas 35° 30' y 37° 00' de latitud Sur. El Basamento Granítico está espacialmente relacionado al Basamento Metamórfico, ambos forman un conjunto conocido como Basamento Cristalino.

La cobertura de meteorización posee una potencia entre 1 y 10 m. Sin embargo, se estima que puede alcanzar hasta 25-30 m en algunos sectores. Forma un suelo residual tipo "maicillo" con una fracción arcillosa que varía ampliamente entre 15% y 60 %.

Litológicamente las rocas intrusivas corresponden a granitoides, tales como granodioritas, monzonitas y monzodioritas, de grano medio a grueso, las que

en general muestran haber estado sometidas a fuertes efectos cataclásticos. Algunas rocas graníticas y gábricas mesozoicas intruyen a este basamento. Al microscopio, el cuarzo se observa muy fracturado y con fuerte extinción ondulosa; los feldespatos también están fracturados y con sus planos de macla desplazados; las biotitas a su vez muestran sus planos de clivaje doblados. Los granitoides que conforman el Basamento Granítico muestran a menudo grandes y muy característicos cristales de microclina, no siendo éstos observados en granitos de otras edades en la región estudiada.

En general las rocas graníticas que conforman esta unidad se distribuyen en el sector occidental del área, en la Cordillera de la Costa, en una franja a grandes rasgos paralela al Basamento Metamórfico y al oriente de éste. El contacto entre ambas unidades es aproximadamente norte-sur.

El Basamento Granítico intruye rocas metasedimentarias de edad paleozoica superior; unidades triásicas que afloran en la parte centro-oriental del área se apoyan discordantemente sobre el Basamento Granítico, por lo cual, es factible asignar esta unidad al Paleozoico Superior.

9.2 Catastro de Captaciones y Características Hidrogeológicas

Para establecer el estado actual del aprovechamiento de las aguas subterráneas en el área de estudio, se elaboró un catastro de captaciones a partir estudios anteriores y verificaciones de terreno. Esa actividad permitió recopilar información acerca de las captaciones existentes en las cuencas, con el fin de establecer cuán intensa es la explotación de agua subterránea en el área. Los antecedentes obtenidos permiten caracterizar principalmente a los pozos, norias y/o punteras, que por sus dimensiones, profundidad y magnitud de la explotación, fueran representativas del medio acuífero. La información corresponde fundamentalmente a la siguiente: Cuenca en la que se encuentra el pozo, Número correlativo, Provincia, Comuna, Identificación del pozo, Coordenadas U.T.M., Ubicación: predio, propiedad, Uso, propietario, profundidad perforada, profundidad habilitada, diámetro habilitado y diámetro de impulsión, fecha de término de construcción, constructor, caudal, nivel estático y nivel dinámico, uso y condición de operación. En los Cuadros 9.2-1, 9.2-2 y 9.2-3 muestran los datos para sondajes, norias y punteras respectivamente.

Adicionalmente, se entrega para cada pozo el nivel estático medido en terreno, una estimación de su regla de explotación y su situación legal, lo cual se muestra para sondajes, norias y punteras en los Cuadros 9.2-4 a 9.2-6.

La ubicación detallada así como los datos asociados a las captaciones se han incorporado al SIG elaborado. En el Plano 9-4 se presentan las captaciones existentes en el área de estudio.

JADRO 9.2-2 CATASTRO DE NORIAS

CUENCA	Nº	ID	COORDENADAS		UBICACIÓN	USO	PROPIETARIO	PROF	PROF	DIAMETRO		AÑO ONST	CONSTRUCTOR	Q [l/s]	N.E. [m]	N.D. [m]	OBSERVACIONES	
			PERF [m]	HAB [m]				HAB [m]	MPUL [Pulg]									
Navidad-Licancheu	1	NNL-1				R	Comité de Riego Centineta 17	5			1	2000	Particular				Diciembre 0.11 l/s abril 0.073 l/s	
Pupuya	1	NPU-1	234251	6237303														
	2	NPU-2	234199	6237294		P	Comité de A.P.R. Lagunitas	5	5	1		2000	Particular				105 Arranques	
Las Cadenas	1	NLC-1	264312	6198045	Fundo Los Maitenes	R - P	Sergio Lira Sanfuentes	16										
Marchihue	1	NMA-1	259917	6191870	Parcela El Membrillo	R - P	Germán Moreno Madanaga	27	4	1.3x1.4		1983	Particular	2	7			
	1	NCA-1	245342	6158165		R - P	Rosa Faundes	6	6	1		1985	Particular	2	2.3			
Nilahue-Cahuil	2	NCA-2	244744	6189576	Fundo La Reconquista	R	Jorge Baraona	12	12	5		1999	Particular	15	1.6			
	3	NCA-3	226740	6170474	Fundo San Marcos	P	Marta Urzúa	8	8	2.5		1985	Particular		5			
	4	NCA-4	234213	6166963	Santa Isabel	R - P	Elvira Mallar Rodríguez	10	10	2		1982	Particular	4	3			
	5	NCA-5	226876	6170432	Fundo San Marcos	R - P	Marta Urzúa	11	11	2		1998	Particular		6			
	6	NCA-6	225939	6169279		R - P	Jaime Cornejo	8	8	2		1997	Particular	2	3.3			
	7	NCA-7	228199	6179226		R - P	Orlando Lizama	4	4	2.1		1995	Particular		0.8			
	8	NCA-8	229105	6178589		R - P		7	7	1.8		2000	Particular	1	1			
	9	NCA-9	227147	6176511		R		5	2			1999	Particular		1			
	10	NCA-1	226989	6176886		P	Comunidad de La Villa	10		1.2		1996	Particular	2	6			
	11	NCA-1	225847	6189090		R	Sucesión Toro Cabellos	10	10	2.2		1998	Particular		1.4			
	12	NCA-1	229509	6171290		R - P	José Escobar Moreno	6	6	1.8		1999	Particular	2	3.1			
	13	NCA-1	234269	6167346		R - P	Eduardo Muar Rodríguez	8	8	1.4x1.0		1990	Particular	1	4			
	14	NCA-1	232425	6169144		R - P		2.5	1.5	1.5		1985	Particular	4	0.5			
	15	NCA-1	245237	6158206		R	Rosa Faundes	3.5	3.5	1		1997	Particular	4	1.7			
	16	NCA-1	256739	6168280	Estadio Municipal	R - P	Municipalidad	8		3		1990	Municipalidad	4	4			
17	NCA-1	245703	6169691	Fundo La Reconquista	R	Jorge Baraona	19	19	3.5		1999	Particular	8	0	N1			
18	NCA-1	245423	6169960	Fundo La Reconquista	R	Jorge Baraona	19	19	3.5		1999	Particular	8	5	N2. Sin uso (en el bosque)			
19	NCA-1	244800	6169661	Fundo La Reconquista	P	Jorge Baraona	19	19	3.5		1999	Particular	4	1.5	N3 (en la casa)			
Nilahue-Loloi	1	NLO-1	276812	6157330	Fundo Panamá	R	Ignacio Nuñez	12	12	2			Particular		2		Noña A 2 m de NL2	
	2	NLO-2	276812	6157327	Fundo Panamá	R	Ignacio Nuñez	12	12	2			Particular	10	2			
	3	NLO-3	276721	6157481	Fundo Panamá	R	Ignacio Nuñez	8	8	2			Particular	1				
	4	NLO-4	276739	6157597	Fundo Panamá	R	Ignacio Nuñez	8	8	2			Particular	4	3			
Nilahue-Los Coipos- Qurahue	1	NLQ-1	253447	6142601	Fundo La Capilla	P	Soc. Ag. La Capilla	15	15	1.5		1999	Particular	2	6			
	2	NLQ-2	249404	6148240	Escuela Marta Correa	P	Municipalidad	10	10	1		1970		4	7			
	3	NLQ-3	259125	6130562	Sector El Cobre	P	Fundación Crate-Ocac	9		1.1		1998	Particular	3	3			
	4	NLQ-4	262088	6129443	Hijuela La Bandera	R	Alvaro Navarro	7		1		1999	Particular	5	3			
	5	NLQ-5	248278	6142391	Ranguilí	R - P	Escuela Orlando Fuentes		7.5	1.2						2.1		
	6	NLQ-6	263143	6146896	Soc. Ag. Sta. Teresa Cutenco	P	Enrique Avilés Jasse	7.5	7.5	2.2		1975	Particular	4	5.5			
	7	NLQ-7	262830	6142550		R	Cristián Díaz Vergara	8	8	1.7		1999	Particular	2	3			
	8	NLQ-8	261406	6144870		R	Gerogina Pizarro Díaz	12	12	1.7		1999	Particular	3	6.8			
	9	NLQ-9	261585	6145295		R - P	Orgiana Olmedo Olmedo	10	10	1.8		2001	Particular	3	5			
	10	NLQ-1	259769	6145194	Fundo Quillayes	R	Ag. Monte Rojo Ltda.	8.5	8.5	1.1		1990	Particular		4			
	11	NLQ-1	257183	6146085	Predio El Membrillo	R	María San Marín	8	8	3.5x3.0		1998	Particular	4	4.5			
	12	NLQ-1	253991	6151467	Fundo Portezuelo	P	Christian Vidal	19	19	1.5		1992	Particular	2	17			
	13	NLQ-1	252880	6151958	Fundo Portezuelo	P	Christian Vidal	20	20	2		1950	Particular	2	7			
	14	NLQ-1	246498	6152692		P	Manuel Espinoza	7.5		2.5		1999	Particular	3	1.5			
Mataquito-Hualahé	1	NHN-1	233176	6122376		P	Omar Guerrero	4.5		1.5		1997	Particular	3.0	2.0		60 arranques	
	2	NHN-2	224412	6123546		P	A.P.R. Unión y Esperanza	10.0	8.0	1.0		1997	Particular	3.0	6.3			
	3	NHN-3	222888	6121258		P	César Llanca Rojas	6.6		1.0		1996	Particular	4.0	3.6			
	4	NHN-4	226230	6124149		R	Guillermo Orellana	7.0		1.0		1997	Particular		0.2			
	5	NHN-5	226109	6124598		R	Guillermo Orellana	12.0	5.0	1.0		1999	Particular	6.0	0.8		Sin uso	
	6	NHN-6	224481	6123475		P	A.P.R. Unión y Esperanza	10.0	7.0	1.0		1995	Particular		9.0		84 arranques	
	7	NHN-7	238834	6125471	Parcela 24	P	Crispin Quezada Quezada	8.0	1.5	2.0		1985	Particular	3.0	5.0		33 arranques	
Curepto	1	NCU-1	223019	6116441		R	Oscar Correa	12.0		3X1		1998	Particular	4.0	0.3			
	2	NCU-2	223019	6116441		R	Oscar Correa	12		3X1		1998	Particular	4	0.3			
	3	NCU-3	230238	6107103	El Manzano	R	Sergio Díaz	4		1.2		2000	Particular		0.4		1.5 ha frutales y huerta casera	
	4	NCU-4	235158	6117907	Escuela	P	Municipalidad	12		1	1.5	1980	Particular		4		Escuela cerrada	
	5	NCU-5	238815	6111486	Escuela Rural G-343	P	Municipalidad	20	20	0.7		1996	Particular	0.3	17			
	6	NCU-6	232219	6115490	Fundo El Guindo	P	María Oyarce Castro	8		1	1	1996	Particular	1.3	1			

CUADRO 9.2-2 CATASTRO DE NORIAS

CUENCA	N°	ID	COORDENADAS		UBICACIÓN	USO	PROPIETARIO	PROF	PROF	DIAMETRO			ANO	ONST	CONSTRUCTOR	Q	N.E.	N.D.	OBSERVACIONES
			PERF	HAB				HAB	MPUL	(l/s)	(m)	(m)							
Lonquén Medio	2	NLM-2	195961	5951469	Esc. G-23, Rosario Chacón Huaité	P	Municipal	14		1,5		1	1999	Particular				Agua para 112 alumnos	
	3	NLM-3	199503	5962064		P	Desideria Sepulveda S.	6		1			1995	FOSIS-INDAP				Agua Potable Rural	
	4	NLM-4	203793	5967935	Esc. Colpin G 184, San Nicolás	P	Municipal			1								34 alumnos	
	5	NLM-5	198470	5953561	Berries Portezuelo	R	Francisco Bascañán B.	8	8	2			1985	Particular	2	4		1,5 ha. de invernadero	
	6	NLM-6	201110	5953100	Hijuela N°3 Huampully	R - P	José Tolosa Riquelme	9,5	9,5	2x2					Particular			1,5	Riego de 1 ha.
	7	NLM-7	201122	5953105	Hijuela N°3 Huampully	R - P	José Tolosa Riquelme	6	6				1970	Particular				0	
	8	NLM-8	206481	5958399		S/U	Maximiliano Sclano	13	13	2,5		1	1999	Particular				12	Sin uso momentáneamente
	9	NLM-9	206580	5958284	Santa Marta	R	Juan Pérez Mora	12	12	2			1980	Particular				11	Riego de vivero
	10	NLM-1	206630	5958339	Santa Marta	R - P	Juan Pérez Mora	12	12	2			1985	Particular				11	Riego de viveros y frutales
	11	NLM-1	210719	5961893	Escuela G-187	P	Municipalidad	9,5	9,5	1			1990	Particular	0,5			3	Potable para 15 alumnos
	12	NLM-1	210695	5965719		R	Celedonio Flores Venegas	6		10x4	2		1998	Particular	0,4	1,1			Riego de 1 ha., momentáneamente sin uso
	13	NLM-1	203381	5959505	Esc. G-192	P	Municipalidad	10	10	1		1	1998	Particular					9
	14	NLM-1	203380	5959434	Esc. G-192	P	Municipalidad												
	Nipas	1	NNI-1	193382	5952437		R	Municipalidad de Portezuelo	8	8	1			1975	Particular				1
2		NNI-2	187459	5941260	Alto Centro	P	Comité Alto Centro-Ranquil	6	6	1		1	1996					1	15 casas
3		NNI-3	177764	5946983	Escuela G-94, Los Olivos	P	Municipal												
Coelemu	1	NCE-1	169052	5960335	Forestal León	P	Forestal León Ltda.	12	12	0,5	1,25		2001	Forestal León					Uso doméstico
	2	NCE-2	171521	5953558	Parc. Reserva El Mirador	R	Gustavo Chiang Acosta	1,5	1,5	1			2001	Particular				1,5	10 Há cultivables
	3	NCE-3	171422	5953743	Parc. Reserva El Mirador	R	Gustavo Chiang Acosta	4	4	1		1	1981	Particular				0	1 Há riego huertos y frutales

Descripción de Usos: R: Riego P: Potable I: Industrial S/U: Sin Uso

CUADRO 9.2-3 CATASTRO DE PUNTERAS

CUENCA	Nº	COORDENADAS		UBICACIÓN	USO	PROPIETARIO	PROF	PROF	DIAMETRO		AÑO CONST	CONSTRUCTOR	Q	N.E.	N.D.	OBSERVACIONES	
		PERF	HAB				HAB	IMPUL.	[Ws]	[m]			[m]				
		ID	ESTE	NORTE			[m]	[m]	[Pulg]	[Pulg]							
Marchihue	1	PMA-1	253011	6182530	P	Comité A.P.R. La Quebrada	8,0		2,0		1997		4		3,3		
	2	PMA-2	262213	6176982	P	Cooperativa de Agua Potable	8,0		2,0		1999					No se obtuvo mayor información	
	3	PMA-3	259917	6191870	Parcela El Membrillo	R - P	Germán Moreno Madariaga	27,0	27,0	1,0		1983	Particular	2,0	7,0		
Nilahue-Cáhuil	1	PCA-1	228771	6176396	Rincón del Maqui	P	ESSEL									A.P. Pichilemu	
	2	PCA-2	226889	6170955	El Quillay	P	ESSEL	7,0		2		1998				A.P.R. El Quillay	
	3	PCA-3	224000	6181301	Sector Playa	P	Emilio Caro	6,0	6,0			1968		7	2,5	350 arranques	
	4	PCA-4	230300	6170600	El Bajo	R	Jovino Pozo	7,0	5,5	4		2000	Particular	4		riego de tres ha	
	5	PCA-5	232146	6174773	El Maqui	P	ESSEL	6,0	6,0	2		1998	Pozos Profundos C.P.A.				A.P.R. El Potrero
Huenchullami	1	PHU-1	231720	6087618	Batuco	P	Municipalidad de Pencahue	5,4				1997	Dalco ING.	8		68 ARRANQUES	
	1	PHD-1	187988	6003633	Fundo San Francisco	R				4					1,1	En total 8 punteras. Sin Uso	
Cauquenes-Huedque	2	PHD-2	189035	6004634	Fundo San Francisco	R								0,5	En total 10 punteras. Sin Uso		
	3	PHD-3	188878	6004799	La Guitarra-A.P.R.	P	Municipalidad de Cauquenes	4,0	4,0	2		1963		1,6	0	En total 4 punteras. 76 arranques	
	1	PLA-1	197333	5966234	ESSBIO	P	ESSBIO	8,0		2		1985		2		14 punteras. 450 arranques	
Lonquén Alto	2	PLA-2	212084	5971021	Esc. Chicalindo	P	Municipalidad			3	1	1998	Municipalidad		2	Riego de un invernadero. Escuela cerrada.	
	3	PLA-3	196237	5970613		R - P	Hemán										
	1	PLB-1	177012	5958191						2,5	1,5					Riega 2,5 ha. de viñas, papas y porotos. 2 punteras	
Lonquén Bajo	2	PLB-2	181051	5984264	Pachagua	R	Eulogio Vera Chandía	7,0	7,0	2	3	1998	INDAP			Riega 5 ha. de viñas, chacras y pastos. 4 punteras	
	3	PLB-3	171276	5962661	Cooperativa A.P.Trehuaco	P		5,0	5,0	3		2000	Luis Francisco Espino	1		Arranques 370, 6 punteras	
	1	PLM-1	197801	5947848	Escuela G-38- Llahuecuy	P	Municipalidad de Portezuelo	6,0	6,0	2		1996	Particular			Agua para 30 personas +/-	
Ñipas	1	PNI-1	183579	5944012	Orilla Itata	P	ESSBIO	12,0	12,0	4		1999		12		546 arranques, 8 punteras	
	2	PNI-2	182483	5943779	El Barco	P	Junta de Vecinos El Barco	9,0	9,0	3	1,25	1997	Municipalidad			28 arranques, 2 punteras	
	3	PNI-3	179008	5933794	Esc. G 350, Manuel Baquedano	R - P	Municipal	6,0	6,0	2,5	1,25	1995-96			0	27 alumnos, 2 punteras	
	4	PNI-4	178721	5933512	Hijuela N°5, El Sauce	R - P	Enrique Torres Villarroel	6,0	6,0	1,5	1,25	1999	Agro 2000				2,5 Ha riego frutales y casa, 2 punteras
	5	PNI-5	176468	5950115	Escuela G 73 Magdalena	S/U	Municipal									Puntera destruida con crecida del río Itata	
	6	PNI-6	185235	5940041			Guillermo León Pavón										
Coelemu	1	PCE-1	186985	5954046	Pobl. El Rosal	P	La Comunidad	12,0	12,0	4	1,25	2000	Agraria			35 arranques, 1 puntera	
	2	PCE-2	166108	5952795	Cmno. El Laurel	P	Hugo Ojeda	10,0	10,0	2	2	1996	Particular			32 arranques, 2 punteras	
	3	PCE-3	165787	5949356	La Piedra	R - P	Suc. Alegria Flores	4,0	4,0	3	1	2000	Particular			Riego invernadero	
	4	PCE-4	169156	5946764	Huarihué Centro	P	Comodato 99 Suc Agustín Reyes	6,0	6,0	2 1/4	1,5	1983-84		2,2		143 arranques, 6 punteras	
	5	PCE-5	169264	5955790	Planta Ralco	P	ESSBIO	25,0	25,0	17	4			12		2500 arranques, 6 punteras	
	6	PCE-6	169256	5955790	Planta Ralco	P	ESSBIO	9,0	9,0	4		1996	ESSBIO S.A.	12		2500 arranques, 6 punteras	
	7	PCE-7	168447	5960318	Forestal Selco S.A.	P	Forestal Selco S.A.	9,0	9,0	3 1/2	1/12					Campamento de 50 personas, 1 puntera	
Rafael	1	PRF-1	173735	5943864	Escuela América G 81	P	Municipal	6,0	6,0	2,5	1	2000	Municipalidad		1,5	115 alumnos, 2 punteras	

Descripción de Usos: R : Riego P : Potable I : Industrial S/U : Sin Uso

CUADRO 9.2-4 ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS Y DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO PARA SONDAJES

CUENCA	N°	ID	ANTECEDENTES COMPLEMENTARIO									COEFICIENTES DE PERM. Y TRANS.			DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO								
			VERANO			INVIERNO			Q bombeo [l/s]	<Q> anual [l/s]	Derecho	T [m ² /dia]	m [m]	K [m/s]	N° EXPEDIENTE	SOL	RUT	NOMBRE PETICIONARIO	FECHA TRAM.	COMUNA	QSOL	QOT	
			f.b. [h/dia]	f.b. [dia/mes]	f.b. [mes/año]	f.b. [h/dia]	f.b. [dia/mes]	f.b. [mes/año]															
La Estrella	1	SLE-1																					
Pupuya	1	SPU-1	22	30	4	9	30	8															
	2	SPU-2	24	30	4	18	30	8				7,8											
	3	SPU-3	22	30	4	15	30	8				10											
Topocalma	1	STO-1	6	30	7	3	30	5															
	2	STO-2																					
Las Cadenas	1	SLC-1																					
	2	SLC-2	3	30	5	1	30	7															
	3	SLC-3																					
	4	SLC-4																					
	5	SLC-5	9	30	7	6	30	5															
Marchihue	1	SMA-1	3,5	30	6																		
	2	SMA-2																					
	3	SMA-3	1	30	8	0,67		4															
	4	SMA-4																					
	5	SMA-5																					
	6	SMA-6	2	30	6																		
	7	SMA-7																					
	8	SMA-8																					
	9	SMA-9	12	30	7																		
	10	SMA-10																					
	11	SMA-11	6	30	5	4	30	7															
	12	SMA-12	1	8	5																		
	13	SMA-13	7	30	7																		
	14	SMA-14	5	30	7																		
	15	SMA-15	6	20	7																		
	16	SMA-16																					
	17	SMA-17																					
	18	SMA-18																					
	19	SMA-19	16	30	6																		
	20	SMA-20	16	30	6																		
	21	SMA-21	8	30	4																		
	22	SMA-22	10	30	7	6	30	5															
	23	SMA-23																					
	24	SMA-24	6	30	6	10	15	6															
	25	SMA-25	20	30	7	8	30	5															
	26	SMA-26																					
	27	SMA-27																					
	28	SMA-28																					
	29	SMA-29																					
	30	SMA-30	7	30	6	4	30	6															
	31	SMA-31																					
Nihue-Cahuil	1	SCA-1	2	4	4				12	0,04													
	2	SCA-2	3	15	4				25	0,52													
	3	SCA-3							23														
	4	SCA-4																					
	5	SCA-5							61						ND-0602-105	37288	100000588-1	Soc. Correa Hernández Ltda.	1-12	Pumanque	61		
	6	SCA-6							18						ND-0602-105	37289	100000588-1	Soc. Correa Hernández Ltda.	1-12	Pumanque	15		
	7	SCA-7							19														
	8	SCA-8																					
	9	SCA-9	12	30	4				7	1,17													
	10	SCA-10	3	20	5	1	20	7															
	11	SCA-11	5	30	8	9	30	6	30	8,75													
	12	SCA-12	10	30	2	10	30	3															
	13	SCA-13	10	30	5	6	30	7	6	1,92													
	14	SCA-14	5	30	4	2	30	8	3,3	0,41													
	15	SCA-15							3														
	16	SCA-16																					

CUADRO 9.2-4 ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS Y DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO PARA SONDAJES

CUENCA	N°	ID	ANTECEDENTES COMPLEMENTARIO							COEFICIENTES DE PERM. Y TRANS.			DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO									
			VERANO			INVIERNO			Q bombeo [l/s]	<Q> anual [l/s]	Derecho	T	m	K	N° EXPEDIENTE	SOL	RUT	NOMBRE PETICIONARIO	FECHA TRAM.	COMUNA	QSOL	QOT
			f.b. [h/día]	f.b. [día/mes]	f.b. [mes/año]	f.b. [h/día]	f.b. [día/mes]	f.b. [mes/año]				[m³/día]	[m]	[m/s]								
Niahue-Los Coipos- Quiahue	33	SLQ-33							18													
	34	SLQ-34							18													
	35	SLQ-35	8	20	4				5	0,4												
	36	SLQ-36																				
	37	SLQ-37	3	15	5				5,5	0,2												
	38	SLQ-38							25		No											
Mataquito- Hualañé	1	SHN-1									Si											
	2	SHN-2									Si											
	3	SHN-3	3	30	6	2	30	6			Si											
	4	SHN-4																				
	5	SHN-5	18	30	3	10	30	9			Si	580	20	3,4.E-04								
	6	SHN-6										489	7	8,1.E-04								
	7	SHN-7	10	30	6						No											
	8	SHN-8	18	30	3	10	30	9			Si											
	9	SHN-9	10	25	3	8	25	9			No											
	10	SHN-10	5	30	4	2	30	8														
	11	SHN-11	18	30	4	10	30	8				291	25	1,4.E-04								
	12	SHN-12																				
	13	SHN-13	5	30	4						No											
	14	SHN-14	14	30	4	8	30	8			Si											
	15	SHN-15																				
	16	SHN-16									Trámite											
	17	SHN-17																				
	18	SHN-18																				
	19	SHN-19																				
	20	SHN-20													ND 0701-1063	37411	0096565750-9	Licantén S.A.	16-7	Licantén	74	
	21	SHN-21													ND 0701-1063	37412	0096565750-9	Licantén S.A.	16-7	Licantén	88	
	22	SHN-22													ND 0701-1063	37413	0096565750-9	Licantén S.A.	16-7	Licantén	12	
	23	SHN-23	8	4	4																	
	24	SHN-24	8	30	4	3	30	8			Si	639	12,11	6,1.E-04								
	25	SHN-25	3	30	6	2	30	6														
Mataquito- Peralillo	1	SPE-1				6	30	2														
	2	SPE-2																				
	3	SPE-3	8	30	4	8	30	8			Si											
	4	SPE-4																				
	5	SPE-5										855	24,5	4,0.E-04								
Mataquito- Huaquén	1	SHQ-1	5	30	4	3	30	8														
	2	SHQ-2																				
	3	SHQ-3	18	30	5	8	30	7				651	12,11	6,2.E-04								
	4	SHQ-4	18	30	5	10	30	7				31	20,6	1,7.E-05								
	5	SHQ-5	18	30	5	10	30	6														
	6	SHQ-6																				
	7	SHQ-7										152	0	0								
	8	SHQ-8										631	10	7,3.E-04								
	9	SHQ-9										42	18	2,7.E-05								
	10	SHQ-10	3	30	6	2	30	6														
Curepto	1	SCU-1	6	30	3	3	30	9														
	2	SCU-2										0,48	44,0	1,3.E-07								
	3	SCU-3																				
	4	SCU-4										1,82	42,0	5,0.E-07								
	5	SCU-5										6,32	16,0	4,6.E-06								
	6	SCU-6										1,97	42,7	5,4.E-07								
Huenchullami	1	SHU-1	8	30	6						Si											
	2	SHU-2	8	30	6						Si											

CUADRO 9.2-4 ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS Y DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO PARA SONDAJES

CUENCA	Nº	ID.	ANTECEDENTES COMPLEMENTARIO									COEFICIENTES DE PERM. Y TRANS.			DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO							
			VERANO			INVIERNO			Q bombeo [l/s]	<Q> anual [l/s]	Derecho	T	m	K	Nº EXPEDIENTE	SOL	RUT	NOMBRE PETICIONARIO	FECHA TRAM.	COMUNA	QSOL	QOT
			f.b. [h/día]	f.b. [día/mes]	f.b. [mes/año]	f.b. [h/día]	f.b. [día/mes]	f.b. [mes/año]				[m ² /día]	[m]	[m/s]								
Empedrado	1	SEM-1	14	30	4																	
	2	SEM-2																				
	3	SEM-3																				
	4	SEM-4	10	30	4			8														
	5	SEM-5																				
	6	SEM-6	8	30	4																	
	7	SEM-7																				
	8	SEM-8																				
	9	SEM-9	10	30	5			7														
	10	SEM-10	3,5	15	5																	
Reloca	1	SRE-1	0,5	30	4	0,75		8														
	2	SRE-2	2	30	4	2	30	8		Si												
Tutuvén	1	STU-1																				
	2	STU-2																				
	3	STU-3	3	30	3									ND 0704-1163		Emilio Merino Cisternas	15-11	Cauquenes				
	4	STU-4	12	30	3									ND 0704-1163		Emilio Merino Cisternas	15-11	Cauquenes				
	5	STU-5	1,5	30	3	1	30															
	6	STU-6																				
	7	STU-7												ND 0704-853		Roberto H. Williams Benaven	21-9	Cauquenes		4,0		
Belco	1	SBE-1																				
	2	SBE-2	4	30	6																	
	3	SBE-3																				
	4	SBE-4	1-2	30	4																	
Cauquenes- Arenal	1	SAR-1			3	0,33	20	9														
	2	SAR-2																				
	3	SAR-3	4	5	4																	
	4	SAR-4	8	10	4																	
	5	SAR-5	6	10	4																	
	6	SAR-6	5-6	12	4																	
	7	SAR-7	6-7	15	4																	
Cauquenes- Las Garzas	1	SCG-1	7	30	7																	
	2	SCG-2	2	15	6																	
	3	SCG-3	6	20	6																	
	4	SCG-4	3	15	6																	
	5	SCG-5	10	30	7																	
	6	SCG-6																				
	7	SCG-7																				
	8	SCG-8																				
	9	SCG-9																				
	10	SCG-10																				
	11	SCG-11																				
	12	SCG-12																				
	13	SCG-13																				
	14	SCG-14																				
Cauquenes- Huedque	1	SHD-1																				
	2	SHD-2												ND 0704-1199	0005024596-9	Fernando Orellana Ramirez	30-12	Cauquenes				
	3	SHD-3												ND 0704-1199	0005024596-9	Fernando Orellana Ramirez	30-12	Cauquenes				
	4	SHD-4																				
	5	SHD-5	12	30	5									13	21	7,2.E-06						
	6	SHD-6	12	30	5									20	20	1,2.E-05						
	7	SHD-7	2	15	4	1	15															
	8	SHD-8	1,5	30	3	1	30															
	9	SHD-9																				
	10	SHD-10																				
	11	SHD-11	3,5	30	6																	
	12	SHD-12																				
	13	SHD-13	2	30	6																	
	14	SHD-14																				

CUADRO 9.2-5 ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS Y DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO PARA NORIAS

CUENCA	Nº	ID	ANTECEDENTES COMPLEMENTARIO									COEFICIENTES DE PERM. Y TRANS.			DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO									
			VERANO			INVIERNO			Q bombeo [l/s]	<Q> anual [l/s]	Derecho	T [m³/día]	m [m]	K [m/s]	EXPEDIENT E	SOL	RUT	NOMBRE PETICIONARIO	FECHA TRAM.	COMUNA	QSOL	QOT		
			f.b. [h/día]	f.b. [día/mes]	f.b. [mes/año]	f.b. [h/día]	f.b. [día/mes]	f.b. [mes/año]																
Huenchulami	1	NHU-1	0,5		2	0,5	22	8																
	2	NHU-2	4,5	30	5	2	30	7																
	3	NHU-3	3	30	4																			
	4	NHU-4	2	10	4																			
	5	NHU-5	0,5	30	4	0,25	30	8																
	6	NHU-6																						
	7	NHU-7				20	30	10																
Empedrado	1	NEM-1	0,17	30	3	0,5	30	9																
	2	NEM-2																						
Rahue	1	NRA-1																						
	2	NRA-2																						
	3	NRA-3	18	30	4	2	30	8	0,2	No														
Cauquenes-Arenal	1	NAR-1																						
	2	NAR-2																						
Cauquenes-Las Garzas	1	NCG-1	8	15	6																			
	2	NCG-2	8	15	6																			
	3	NCG-3	60	30	7	3	30	5																
	4	NCG-4	1	30	4																			
	5	NCG-5	3	30	6																			
	6	NCG-6	2	30	6																			
Cauquenes-Huedque	1	NHD-1	2	30	2	1	30	1																
	2	NHD-2																						
	3	NHD-3	0	0	0	0	0	0																
	4	NHD-4				1	30	10																
	5	NHD-5	1	30	5	0,42	15	7																
Lonquén Alto	1	NLA-1															ND 0801-1740			José Salgado Faúndez	Ninhue		0,34	
	2	NLA-2	0,17	12	4																			
	3	NLA-3				0,75	20	10																
	4	NLA-4																						
	5	NLA-5				1	20	8																
	6	NLA-6	10	10	6	1,5	4	6																
	7	NLA-7	10	15	6																			
	8	NLA-8	6	30	4	2	30	8																
	9	NLA-9	3	30	4	3	25	8																
	10	NLA-10	0,08	20	3																			
	11	NLA-11																						
	12	NLA-12																						
	13	NLA-13	3	15	3																			
	14	NLA-14																						
	15	NLA-15																						
	16	NLA-16																						
	17	NLA-17																						

CUADRO 9.2-5 ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS Y DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO PARA NORIAS

CUENCA	Nº	ID	ANTECEDENTES COMPLEMENTARIO									COEFICIENTES DE PERM. Y TRANS.			DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO										
			VERANO			INVIERNO			Q bombeo [l/s]	<Q> anual [l/s]	Derecho	T [m³/día]	m [m]	K [m/s]	EXPEDIENTE E	SOL	RUT	NOMBRE PETICIONARIO	FECHA TRAM.	COMUNA	QSOL	QOT			
			f.b. [h/día]	f.b. [día/mes]	f.b. [mes/año]	f.b. [h/día]	f.b. [día/mes]	f.b. [mes/año]																	
Lonquén Bajo	1	NLB-1	0.5	30	4			8																	
	2	NLB-2	6	20	10																				
	3	NLB-3	18	30	5																				
	4	NLB-4	1	30	10																				
	5	NLB-5	0.5	12	10																				
	6	NLB-6	3	30	5	0.5	30	7																	
	7	NLB-7	3	15	5																				
	8	NLB-8			4	1	20	8																	
	9	NLB-9	12	30	4																				
	10	NLB-10	12	30	4																				
	11	NLB-11																							
	12	NLB-12	2	30	4	2.5	30	8																	
	13	NLB-13	2	30	4	2.5	30	8																	
Lonquén Medio	1	NLM-1	1.5	15	5	1.5	15	7																	
	2	NLM-2																							
	3	NLM-3	2	30	4	1	30	8																	
	4	NLM-4																							
	5	NLM-5	6	20	4	2	20	8																	
	6	NLM-6	1	30	4	0.5	30	8																	
	7	NLM-7	1	30	4	0.5	30	8																	
	8	NLM-8																							
	9	NLM-9	2	30	6	2	30	6																	
	10	NLM-10	2	30	6	2	30	6																	
	11	NLM-11				0.5	20	10																	
	12	NLM-12	10	15	4																				
	13	NLM-13	3	30	6	3	30	6																	
	14	NLM-14																							
Ñipas	1	NNI-1	5	30	5																				
	2	NNI-2	6	30	5	4	30	7																	
	3	NNI-3																							
Coelemu	1	NCE-1	2	2	5																				
	2	NCE-2																							
	3	NCE-3	3	30	5																				

CUADRO 9.2-6 ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS Y DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO

CUENCA	N°	ID	ANTECEDENTES COMPLEMENTARIO							COEFICIENTES DE PERM. Y TRANS.			DERECHOS OTORGADOS Y EN TRÁMITE EN LA ZONA DE ESTUDIO N°									
			VERANO			INVIERNO			Q bombeo [l/s]	<Q> anual [l/s]	Derecho	T	m	K	EXPEDIENT E	SOL	RUT	NOMBRE PETICIONARIO	FECHA TRAM.	COMUNA	QSOL	QOT
			f.b. [h/dia]	f.b. [dia/mes]	f.b. [mes/año]	f.b. [h/dia]	f.b. [dia/mes]	f.b. mes/añ				[m ² /dia]	[m]	[m/s]								
Marchihue	1	PMA-1																				
	2	PMA-2																				
	3	PMA-3	4	30	6	1	30	6			No											
Nilahue-Cáhuil	1	PCA-1																				
	2	PCA-2																				
	3	PCA-3	9	30	3	6	30	9	7	1,97	Si											
	4	PCA-4	8	15	6				4	0,33	No											
	5	PCA-5																				
Huenschullami	1	PHU-1	3	30	4	2	30	8														
Cauquenes- Huedque	1	PHD-1																				
	2	PHD-2																				
	3	PHD-3	12	30	6	7	30	6														
Lonquén Alto	1	PLA-1				6	30	9														
	2	PLA-2																				
	3	PLA-3																				
Lonquén Bajo	1	PLB-1														ND 0801-1436		ESSBIO S.A.		Ninhue	12,5	
	2	PLB-2	6	8	5																	
	3	PLB-3	12	30	4	4,5	30	8														
Lonquén Medi	1	PLM-1	3	20	2	6	25	10														
Ñipas	1	PÑI-1	12	30	5	6,5	30	7				3944	1,25	3,70E-02	ND 0801-1431		ESSBIO S.A.		Ranquil	15		
	2	PÑI-2	8	30	5	5	30	7														
	3	PÑI-3	1	15	4	2	20	8														
	4	PÑI-4	2	30	4	0,5	30	8														
	5	PÑI-5																				
	6	PÑI-6														ND 0801-1389		Guillermo León Pavón		Ranquil	3	
Coelemu	1	PCE-1	4	30	5	3	30	7														
	2	PCE-2	1,5	30	5	1	30	7														
	3	PCE-3	5	30	5	3	30	7														
	4	PCE-4	11	30	4	7	30	8														
	5	PCE-5	23	30	5	18	30	7				159	3,64	5,10E-04	ND 0801-1430		ESSBIO S.A.		Coelemu	10		
	6	PCE-6	23	30	5	18	30	7														
	7	PCE-7																				
Rafael	1	PRF-1			4	5	20	8														

Para tener una idea global de los antecedentes entregados en el catastro se resumió la información respecto a las captaciones subterráneas, según los siguientes criterios: el tipo de uso, las profundidades habilitadas, los rangos de los parámetros obtenidos en las pruebas de bombeo y los parámetros hidrogeológicos como la permeabilidad, transmisibilidad y gasto específico.

En el Cuadro 9.2-7 se muestra para cada uno de los posible usos, el número de captaciones subterráneas existentes en la cuenca.

CUADRO 9.2-7
TIPO DE USO DE LAS CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS POR CUENCA

CUENCA	TIPO DE USO			Riego Potable	Riego Industrial	Riego Potable Industrial	Sin Uso	Sin Información	Total Cuenca
	Riego	Potable	Industrial						
Navidad-Licancheu	1	-	-	-	-	-	-	-	1
La Estrella	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Pupuya	-	4	-	-	-	-	-	1	5
Topocalma	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Las Cadenas	3	1	-	-	1	1	-	-	6
Marchihue	22	7	1	3	-	-	-	2	35
Nilahue-Cáhuil	15	14	-	10	-	-	6	-	45
Nilahue-Lolol	18	4	-	-	-	-	5	-	27
Nilahue-Coipos-Quiahue	30	11	-	2	-	-	9	-	52
Mataquito-Hualañé	5	19	8	-	-	-	-	-	32
Mataquito-Peralillo	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Mataquito-Huaquén	1	8	-	-	-	-	-	1	10
Curepto	3	8	-	-	-	-	-	1	12
Huenchullami	5	2	-	3	-	-	-	-	10
Empedrado	8	3	-	1	-	-	-	-	12
Reloca	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Rahue	-	-	-	3	-	-	-	-	3
Tutuvén	2	1	-	-	-	-	3	1	7
Belco	1	-	-	2	-	-	1	-	4
Cauquenes-Arenal	6	3	-	-	-	-	-	-	9
Cauquenes-Las Garzas	13	2	-	3	-	-	2	-	20
Cauquenes-Huedque	27	11	-	5	-	-	6	4	53
Lonquén Alto	4	11	-	3	-	-	2	2	22
Lonquén Bajo	5	8	-	2	-	-	1	1	17
Lonquén Medio	6	10	-	4	-	-	5	-	25
Nipas	1	7	-	2	-	-	2	2	14
Coelemu	3	9	-	1	-	-	1	-	14
Rafael	-	1	-	-	-	-	-	-	1

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

A partir de los parámetros entregados por la prueba de bombeo, se determinó en forma aproximada los coeficientes de permeabilidad, y transmisibilidad, que se entregan en el catastro.

Por otra parte, sobre la base de los mismos antecedentes se determinó el gasto específico de cada captación según la siguientes expresión:

$$G = \left(N_{dinamico} - N_{estatico} \right) \left[l / s / m \right]$$

donde:

- Q : Caudal de la prueba de bombeo (l/s)
G: Gasto Especifico (l/s/m)

Para resumir dichos antecedentes se consideró el rango de variación de cada uno de ellos a nivel de cuenca. Los valores obtenidos se muestran en el Cuadro 9.2-8.

CUADRO 9.2-8. RESUMEN DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS POR CUENCA.

CUENCA	Q [l/s]	N.E. [m]	N.D. [m]	Transmisibilidad [m ² /día]	Permeabilidad [m/s]	Gasto específico [l/s/m]
Navidad-Licancheu	0,5-1,5	-	-	-	-	-
Pupuya	0,5-1,5	3,5-5	18-22	7,8-10	3,4x10 ⁻³ - 4,3 x10 ⁻³	0,08-0,1
Topocalma	16,5-40	-	-	-	-	-
Las Cadenas	4,0-27	-	12,0-36	-	-	-
Marchihue	0,3-38	2,5-22	3,32-21	-	-	0,4-2,5
Nilahue-Cáhuil	1,0-61	0,5-14	-	28-460	-	-
Nilahue-Loloi	1,0-68	2,0-12	-	39-207	9,1x10 ⁻³ - 1,9 x10 ⁻³	-
Nilahue-Coipos-Quiahue	0,6-36	1,5-25,5	-	12-141	5,0x10 ⁻³ - 3,8 x10 ⁻³	-
Mataquito-Hualañé	0,9-88	0,2-12	6,3-12	291-639	1,4x10 ⁻⁴ - 8,1 x10 ⁻⁴	10,87-17,65
Mataquito-Peralillo	0,1-30	0,3-15	-	-	-	-
Mataquito-Huaquén	2,7-20	1,0-12	4,4-28,82	31-651	-	0,12-5,33
Curepto	0,13-4,5	0,3-20	-	-	1,3x10 ⁻³ - 4,6 x10 ⁻³	-
Huenchullami	-	0,3-3,5	-	-	-	-
Empedrado	1,5-23	0,8-15	-	-	-	-
Tutuven	-	0,3-3,6	-	-	-	-
Belco	2,0-7,0	5,0-20	-	-	-	-
Cauquenes-Arenal	4,5-17	0,3-15	-	-	-	-
Cauquenes-Las Garzas	0,5-16	0,2-11,5	9,92-33,7	-	-	0,27-2,07
Cauquenes-Huedque	0,02-11,1	0,5-9,7	5,7-22	13-84	5,3x10 ⁻³ - 6,1 x10 ⁻³	-
Lonquén Alto	0,08-2,0	0,1-18	-	-	-	-
Lonquén Bajo	0,3-1,0	1,0-5,6	-	-	-	-
Lonquén Medio	0,2-12,5	1,1-48	20-42	-	-	0,06-0,22
Ñipas	1,2-12	1-15,3	-	-	-	-
Coelemu	2,2-18	1,5-6	-	159-228	4,5x10 ⁻³ - 5,1 x10 ⁻⁴	-

En el caso de las profundidades habilitadas, no fue posible analizarlas en forma conjunta ya que las variaciones según el tipo de captación eran considerables. Por lo tanto, se determinó los rangos de profundidades habilitadas para cada una de las cuencas según los distintos tipos de captación los cuales se presentan en el Cuadro 9.2-9.

CUADRO 9.2-9
PROFUNDIDADES HABILITADAS SEGÚN TIPO DE CAPTACIÓN POR CUENCA [m].

CUENCA	TIPO DE CAPTACIÓN		
	SONDAJE	NORIA	PUNTERAS
Pupuya	30-36	-	-
Marchihue	26-110	-	-
Ñilahué-Cáhuil	25-146	1,5-19	5,5-6
Ñilahué-Lolol	40-110	8,0-12	-
Ñilahué-Coipos-Quiahue	21-125	7,5-20	-
Mataquito-Hualañé	12,0-40	1,5-8,0	-
Mataquito-Peralillo	23-40	-	-
Mataquito-Huaquén	8,0-45	-	-
Empedrado	18-40	-	-
Belco	15-25	-	-
Cauquenes-Arenal	15-25	-	-
Cauquenes-Las Garzas	14-42	-	-
Cauquenes-Huedque	10,0-72	3,0-12	-
Lonquén Alto	-	2,0-20	-
Lonquén Bajo	-	2,0-15	5,0-7,0
Lonquén Medio	25-70	4,5-13	-
Nipas	30-50	6,0-8,0	6,0-12
Coelemu	39,5-60	1,5-12	4,0-25

A continuación se detallan las principales características hidrogeológicas para cada una de las cuencas consideradas en el estudio.

- **Navidad – Licancheu**

Únicamente el extremo de aguas abajo del estero Navidad en un trecho de sólo unos 3 Km presenta condiciones hidrogeológicas de interés ya que el valle se ensancha hasta poco más de 500 m y los rellenos sedimentarios no corresponden únicamente a depósitos aluvionales sino que también aparecen materiales de origen fluvial-torrencial.

El resto de la cuenca es ondulado, no presentándose condiciones que pudieran favorecer la presencia de rellenos correspondientes a formaciones acuíferas de magnitud apreciable.

- **Litueche**

El sector Litueche se enmarca en el área de la cuenca del estero El Rosario, compuesta por cuatro o cinco cauces perfectamente desarrollados. A pesar de ello, el relieve ondulado y la poca pendiente natural de ellos ha impedido desarrollos importantes de formaciones cuaternarias sedimentarias en los lechos de los esteros, de manera que los escasos rellenos de algún valor hidrogeológico son del tipo arenas medias a finas con algunas presencia de gravillas, aunque de un espesor que sólo ocasionalmente ha superado los 10 m de potencia.

El sector que podría aparecer como interesante para extracción de recursos de aguas subterráneas estaría entre las localidades desde Litueche y San Vicente de Pucalán, ya que en ese tramo los cauces están mejor desarrollados.

Lo anterior significa que los recursos subterráneos son en general escasos y que su limitada explotación debe provenir principalmente de captaciones subsuperficiales. Según lo anterior, no se tienen antecedentes de captaciones subterráneas en este sector.

- **La Estrella**

El sector que se ha denominado La Estrella corresponde a la cuenca del estero San Miguel que formada por los esteros Alonso de Morales y Mallermo, desagua al río Tinguiririca sobre su ribera izquierda.

Los cauces de estos esteros se desarrollan en medio del relieve típico de la Cordillera de la Costa entre colinas y cerros que originan sinuosidades en sus cursos y relativas bajas pendientes longitudinales, con lo cual el desarrollo de rellenos de importancia, es limitado y el respaldo hidrogeológico bajo.

No obstante lo anterior, el estero Alonso de Morales, entre las localidades de La Estrella y San Miguel de los Llanos, en un trecho de unos 10 Km, se presenta con una mayor pendiente, dando lugar a que las formaciones hidrogeológicas sean de cierto interés.

Se tienen antecedentes de un solo sondaje en el sector, con una profundidad de 48 m, el cual alcanzó un caudal máximo de explotación de 18 l/s.

- **Pupuya**

El estero Pupuya, presenta relleno fluvial interserrano desde Alto los Colihues, con una sección de ancho 80 y 220 m. En Pupuya Alto el relleno fluvial interserrano comienza a alternar con escombros de falda hacia los costados del cauce. Una situación similar se observa en Pupuya Bajo, el ancho del relleno varía

entre 250 y 400 m. Los sedimentos corresponden a relleno fluvial de valle interserrano y escombros de falda.

Las mediciones de nivel piezométrico, obtenidas a partir de los sondeos ubicados en Pupuya indican que los niveles están entre 3,5 y 5m. Por otra parte, la existencia de Vegas en las desembocaduras de los esteros Navidad y Pupuya indica que el nivel piezométrico en estos sectores se ubica a nivel superficial.

Los únicos sondeos existente en este sector son utilizados en agua potable, la profundidad de estos esta entre 30 y 36 m con caudales no superiores a 1,5 l/s.

A continuación se presenta un resumen de los antecedentes entregados en el catastro, para la subcuenca de Pupuya.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO		Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		P	S/I		
Sondeos	3	3	-	0,5-1,5	30-36
Norias	2	1	1	-	-

La ausencia de datos de pruebas de bombeo no permite cuantificar la variación de los coeficientes de permeabilidad de la zona de estudio. No obstante, con los datos registrados se han calculado las transmisibilidades que se entregan en el siguiente Cuadro.

ID.	Q [l/s]	N.E. [m]	N.D. [m]	T [m ² /día]	K [m/día]	G [l/s/m]
SPU-2	1.5	3.5	22	7.8	0.29	0.08108
SPU-3	1.5	3.5	18	10	0.37	0.10345

Como es posible observar en el Cuadro anterior, los sedimentos encontrados en este sector presentan bajas permeabilidades, las cuales no superan 0,4 m/día.

• Topocalma

El estero Topocalma se desarrolla desde los esteros Las Garzas y El Ganso, que forman el estero Quebrada Honda hasta su desembocadura al mar, con un recorrido cercano a los 40 Km.

Aunque todo el entorno a la Quebrada Honda y sus afluentes es de relieve abrupto y escaso desarrollo de cauces, aguas arriba y aguas abajo de ella existen dos áreas que aparecen como interesantes desde el punto de vista hidrogeológico. En efecto, a lo menos el valle del estero Las Garzas en un trecho de unos 5 Km se presenta bastante ancho de más de 500 m en algunas partes, y con rellenos que aparecen atractivos para la instalación de captaciones

subterráneas, Por otra parte, en la zona de la desembocadura, el típico relieve acantilado de la cordillera de la costa ha dado paso a una amplia extensión de depósitos marinos del tipo arenas medias y finas que cubren la cota 20 m.s.n.m. y el mar ha permitido la existencia de un área de unos 15 Km² de playa, dentro de la cual se ubica la salobre laguna Topocalma.

De acuerdo a antecedentes de estudios anteriores, particularmente en este último sector se ha perforado pozos para la Hacienda Topocalma, que han permitido extraer hasta 40 l/s. Los dos sondajes existentes en este sector, presentados en el catastro, tienen profundidades de 20 y 40 m.

- **Las Cadenas**

Los rellenos de este sector están compuestos de materiales fluviales del tipo gravas, arenas y arcillas, presentando estratos de distinta permeabilidad. El nivel freático varía en forma estacional entre 6 y 10 m.

Este sector cuenta con cinco sondajes y una noria, entregando un caudal máximo de 27 l/s.

En el siguiente Cuadro se muestra un resumen de los antecedentes entregados en el catastro, para el sector descrito.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO				Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]
		R	P	R-I	P-R-I	
Sondajes	5	3	1	1	-	4-27
Norias	1	-	-	-	1	-

- **Marchihue**

En este sector, drenado por los esteros Trinidad y Las Cadenas, se presenta una configuración de los cauces muy particulares, que curiosamente ha beneficiado el desarrollo hidrogeológico de estas áreas. En efecto, por encontrarse sobre la vertiente oriental de una Cordillera de la Costa de menor ancho que hacia el Norte y hacia el Sur, se genera un sector más bajo bastante menos irregular y muy amplio en el cual los cauces tienen direcciones variadas para confluir entre Marchihue, Población y Trinidad, dando origen a rellenos cuaternarios muy posiblemente abundantes en agua subterránea.

Si por otra parte se toma en consideración que el desnivel entre la cumbres más elevadas de la Cordillera de la Costa y este llano puede superar los 200 m en distancias no superiores a 10 a 15 Km, puede concluirse que los depósitos provenientes de arrastres desde esas alturas han permitido el desarrollo de rellenos de potencia apreciable.

Se tienen 31 sondajes, una noria y 3 punteras, para las cuales no se tienen antecedentes respecto a los derechos de aguas. En general, las profundidades de los sondajes existentes son cercanas a los 40 m, sin embargo existen sectores donde se alcanzan profundidades de hasta 110 m. El caudal máximo explotado por los pozos del sector es de 38 l/s.

A continuación se muestra un Cuadro resumen de los antecedentes entregados en el catastro para Marchihue, en el cual se puede apreciar que el principal uso que se le da a las aguas subterráneas es el riego.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO					Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	I	R-P	S/I		
Sondajes	31	22	5	1	1	2	2-38	26-110
Norias	1	-	-	-	1	-	-	-
Punteras	3	-	2	-	1	-	2-4	-

• **Nilahue – Cáhuil**

Definida la cuenca de Nilahue - Cáhuil entre la desembocadura del estero Pumanque y Cáhuil mismo, es posible dividirla en dos tramos perfectamente identificables y diferentes. El primero corresponde a la zona alta hasta la localidad de Nilahue, y el segundo en todo el trayecto del estero serpenteante y estrecho hasta su desembocadura.

El primer tramo señalado es sin duda el de mayor interés hidrogeológico, ya que además de estar el valle conformado por rellenos cuaternarios de cierto interés hidrogeológico, se ubica inmediatamente aguas arriba del estrechamiento que presenta el estero, con lo cual se propician los afloramientos de aguas o, a lo menos, la existencia de una napa de aguas subterráneas superficial permanente.

Respecto al tramo inferior, los rellenos son escasos y únicamente en el sector de El Maqui y Rincón del Maqui es posible encontrar algunos recursos subterráneos que ya están siendo explotados para abastecimiento de agua potable, particularmente de la localidad de Pichilemu, mediante la extracción desde punteras.

Es así como en ese sector se han construido sondajes de hasta 146 m de profundidad con producciones que han alcanzado hasta 61 l/s. En el caso de las norias, la profundidad máxima encontrada es de 19 m con un caudal máximo de explotación de 15 l/s. Las punteras tienen una profundidad entre 5,5 y 6,0 m con un caudal máximo de 8 l/s.

Los datos disponibles a partir del catastro corresponden a puntos ubicados en las cercanías de los cauces, es decir, en zonas de relleno fluvial reciente y con la recarga del flujo superficial bastante próxima. Sin embargo, los

valores de transmisibilidad son relativamente bajos (en general inferiores a 10 m²/día). Con transmisibilidades de esa magnitud para extraer un caudal de 20 l/s de un pozo habría que deprimir la napa en 20 m aproximadamente.

A continuación se presenta un resumen de los antecedentes entregados en el catastro, para el sector Nilahue – Cáhuil.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO				Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U		
Sondajes	21	8	7	-	6	2,5 – 61	25 – 146
Norias	19	6	3	10	-	1 – 15	1,5 – 19
Punteras	5	1	4	-	-	4 – 8	5,5 – 6,0

Con respecto a los parámetros hidrogeológicos, sólo se tiene el coeficiente de transmisibilidad en algunos puntos de los analizados en el catastro los cuales se observan en el siguiente Cuadro.

ID.	Q [l/s]	T [m ² /día]
SCA-1	12	28
SCA-2	25	39
SCA-3	23	31
SCA-5	61	460
SCA-6	18	51
SCA-20	6	82

Los datos disponibles corresponden a puntos ubicados en las cercanías de los cauces, es decir, en zonas de relleno fluvial reciente y con la recarga del flujo superficial bastante próxima. Sin embargo, los valores de transmisibilidad son relativamente bajos (en general menores que 100 m²/día). Con transmisibilidades de esa magnitud para extraer un caudal de 20 l/s de un pozo habría que deprimir el nivel freático en 20 m aproximadamente.

• **Nilahue - Lolol**

La subcuenca Lolol del estero Nilahue resulta ser más interesante, puesto que además de tener un desarrollo importante, desde el borde más Oriental de la Cordillera de la Costa, va recibiendo afluentes laterales, sobre todo desde el Sur, desde alturas de hasta más de 600 m.s.n.m., con lo cual ya el respaldo hidrológico es considerable.

Por otra parte, el valle mismo del estero Lolol es bastante más ancho que el de otras subcuencas, presentándose hasta 1 Km entre Los Maitenes y la Hacienda Lolol, y sobre 2 Km y hasta 3 Km de allí hacia abajo. Sin embargo, los rellenos cuaternarios depositados en este valle son de limitado interés hidrogeológico, ya que la pendiente genera del cauce es baja, menor de 0,5 %.

El nivel freático se encuentra bastante superficial, entre los 2 y 12 m de profundidad, lo que es de esperarse, ya que los esteros que definen la depositación de rellenos constituyentes de los sistemas acuíferos estudiados, mantienen la superficialidad de los niveles.

En el siguiente Cuadro se muestra un resumen de los antecedentes entregados en el catastro, para el sector Nilahue – Lolol.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO			Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	S/U		
Sondajes	23	14	4	5	5-68	40-110
Norias	4	4	-	-	1-10	8,0-12

El principal uso que se le da a las aguas subterráneas del sector es el riego, las captaciones realizadas son en general de tipo sondaje, los cuales tienen una profundidad que varía entre 40 y 110 m.

Las altas profundidades utilizadas se deben a que, según las propiedades físicas del sector, no es posible obtener rendimientos apropiados desde captaciones de tipo noria, alcanzándose un caudal de sólo 10 l/s, mientras que en el caso de pozos profundos los caudales obtenidos resultan tener un máximo de 68 l/s.

A continuación se entregan los coeficientes de permeabilidad y transmisibilidad para la subcuenca Nilahue – Lolol.

ID.	Q [l/s]	T [m ² /día]	K [m/día]
SLO-2		207	-
SLO-3	6.4	42	0.78
SLO-4	7.7	85	1.64
SLO-5	11.9	39	1.04
SLO-14	45	102	-

En el Cuadro anterior se puede observar que las permeabilidades medidas para este sector, no superan los 2 m/día.

• Nilahue – Los Coipos – Quiahue

En el sector alto de la cuenca, hasta antes de la explanada de Ránguil, el estero se presenta en un cauce estrecho entre alturas considerables y pendientes no muy bajas. En esta parte, se tiene rellenos de cierta importancia y muy posiblemente afloramientos de aguas subterráneas en el angostamiento de El Cobre. En el sector más amplio del valle, frente a Ránguil, se presentan rellenos de extensión considerable y profundidad de algunas decenas de metros, pero con bajas pendientes.

La subcuenca del estero Quiahue en su zona media y alta presenta un cauce estrecho y con pocos rellenos sedimentarios cuaternarios de algún interés hidrogeológico. En su parte baja en cambio, aguas abajo de La Puntilla, en los sectores de Rinconada de Quiahue y Santa Teresa, el valle se amplía hasta alcanzar 2 a 3 Km, donde la presencia de rellenos de cierta consideración admite la presencia de napas de aguas subterráneas.

No obstante, la escasa pendiente longitudinal ha impedido el depósito de materiales de alta permeabilidad, de modo que sólo algunos pozos construidos en ese sector han permitido extracciones de cierta importancia, hasta alrededor de 36 l/s.

En el siguiente Cuadro se muestra un resumen de los antecedentes entregados en el catastro, para la subcuenca Nilahue – Los Coipos - Quiahue.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO				Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U		
Sondajes	38	25	4	-	9	0,6-36	21-125
Norias	14	5	7	2	-	2-5	7,5-20

Los coeficientes de permeabilidad y transmisibilidad se determinaron a partir de las pruebas de bombeo realizadas en los sondajes catastrados, los resultados obtenidos se muestran a continuación.

ID.	Q [l/s]	T [m ² /día]	K [m/día]
SLQ-2	18	139	-
SLQ-9	6	12	-
SLQ-10	11	21	-
SLQ-11	18	38	-
SLQ-24		114	2.25
SLQ-25		103	2.51
SLQ-26		95	2.25
SLQ-27		141	2.25
SLQ-28		32	0.60
SLQ-29		37	0.52
SLQ-30		27	0.43
SLQ-31		44	0.95

Debido a las bajas transmisibilidades medidas en este sector (inferiores a 150 m²/día), no es posible obtener rendimientos apropiados desde captaciones de tipo noria, alcanzándose un caudal de sólo 5 l/s, mientras que en el caso de pozos profundos los caudales obtenidos resultan ser considerablemente superiores.

- **Paredones**

La cuenca llamada Paredones incluye dos cauces principales, que corresponden a los esteros Paredones y San Pedro de Alcántara, los que presentan un rasgo semejante a la del estero Nilahue en su parte más baja, es decir un cauce estrecho entre cerros con un limitado desarrollo de rellenos de interés hidrogeológico más, al igual que el estero El Calvario o El Quillay localizado entre ambos. Todos ellos se ubican sobre el mismo trecho de la Cordillera de la Costa, presentando una morfología equivalente. Es la estrechez del valle de Paredones y San Pedro de Alcántara la que impide que en los escasos depósitos cuaternarios se pueda encontrar agua subterránea en abundancia.

Otro punto que debe ser mencionado es la influencia de aguas marinas en los sectores bajos de estos cauces. En efecto, los tramos finales de estos esteros se producen en sectores de escasa pendiente, dando lugar a cauces que reciben aguas marinas, en una extensión de varios kilómetros al Este de la costa. Según lo expuesto anteriormente, no se tienen antecedentes de captaciones subterráneas en este sector.

- **Mataquito - Costa**

En la subcuenca costera del río Mataquito, debe señalarse que gracias a su amplitud, perfectamente podrían extraerse caudales importantes a todo su largo, de varias centenas de l/s mediante punteras principalmente,

recursos que podrían ir a servir el desarrollo de áreas como las ubicadas hacia el Sur hasta el río Huenchullamí.

No obstante, lo anterior se ve dificultado debido a que en este tramo, se hace sentir la influencia de las mareas que penetran al interior y que pueden producir niveles de salinidad altos en pozos y norias por tanto la infactibilidad de explotar aguas subterráneas instruidas por el mar. Según lo anterior no existen antecedentes disponibles de captaciones subterráneas para esta subcuenca.

- **Mataquito - Hualañé**

La subcuenca de Mataquito en el sector de Hualañé, presenta un ancho promedio de entre 1 y 2 Km. En este sector, las posibilidades de aguas subterráneas son promisorias, lo que ha sido demostrado por la cantidad y calidad de captaciones que allí se han construido y explotado. Esto es especialmente válido a la altura de Hualañé donde pozos de 40 m pueden producir del orden de 25 l/s y norias de 5 m del orden de 6 l/s.

El nivel freático en este sector, se ubica en forma superficial encontrándose a no más de 12 m aguas subterráneas en todas las captaciones subterráneas analizadas.

El resumen de los antecedentes entregados en el catastro para Mataquito-Hualañé se presenta en el siguiente Cuadro.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO			Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	I		
Sondajes	25	3	14	8	0,9-88	12-40
Norias	7	2	5	-	3,0-6,0	1,5-8,0

Los coeficientes de permeabilidad, transmisibilidad y gasto específico constituyen las principales propiedades físicas utilizadas para la caracterización del acuífero. Esta información permite definir aquellos sectores que potencialmente resultarían ser los más adecuados para ubicar captaciones. Además, con estos antecedentes es posible decidir el tipo de captación más adecuado (pozos, norias, drenes y punteras). En el siguiente cuadro se entregan los valores de los parámetros antes mencionados para el sector estudiado.

ID.	Q [l/s]	N.E. [m]	N.D. [m]	T [m ² /día]	K [m/día]	G [l/s/m]
SHN-5	30.0	4.6	6.30	580	29.38	17.6471
SHN-6	-	5.3	-	489	69.98	-
SHN-11	25.0	4.7	7.00	291	12.10	10.8696
SHN-24	3.0	5.0	-	639	52.70	-

Los datos disponibles corresponden a puntos ubicados en las cercanías del río Mataquito y en las quebradas laterales. Los mayores valores de transmisibilidad coinciden con el relleno fluvial reciente del río. Se debe tener en cuenta que estos pozos llegan a lo más a 40 m de profundidad, por lo que la transmisibilidad asociada a todo el espesor del relleno debería resultar mayor. Con transmisibilidades de 500 m²/día, para extraer un caudal de 50 l/s de un pozo, habría que deprimir el nivel freático en 10 m aproximadamente.

• **Mataquito - Peralillo**

En este sector sólo se han realizado captaciones subterráneas tipo sondaje para ser utilizadas en agua potable en las localidades de Peralillo, Limávida y El porvenir.

En el sector de Peralillo, se han realizado dos sondajes los cuales aportan con un caudal de explotación de 12 l/s utilizados por el comité de agua potable de dicha localidad.

En Limávida, existen dos sondajes utilizados en consumo potable, ambos sondajes presentan un rendimiento muy pobre con caudales de explotación no superiores a 0,6 l/s, a pesar de que la descripción registra un estrato de arenas y gravas, que probablemente posee una concentración importante de finos.

En la localidad de El porvenir, un pozo de 31 m de profundidad muestra una napa libre compuesta de estratos arenas y gravas, que entrega un rendimiento de 30 l/s.

En el siguiente Cuadro se muestra un resumen de los antecedentes entregados en el catastro, para la subcuenca Mataquito - Peralillo.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO	Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		P		
Sondajes	5	5	0,6-36	21-125

En el sector de Mataquito – Peralillo, los valores de transmisibilidad resultan ser mayores debido a que el punto de muestreo coincide con el relleno fluvial reciente del río, como se muestra a continuación.

ID.	Q [l/s]	N.E. [m]	N.D. [m]	T [m ² /día]	K [m/día]	G [l/s/m]
SPE-5	30.0	2.5	10.20	855	34.56	3.90

Según el punto analizado es posible concluir que para extraer un caudal de 3,9 l/s es necesario deprimir el nivel freático subterránea en un metro. Por otro lado, la permeabilidad en este punto resulta ser igual a 34,56 m/día, por lo tanto se puede considerar como una permeabilidad alta.

• **Mataquito - Huaquén**

El principal uso que se le da a los sondajes realizados en este sector es el consumo potable, en las localidades de Villa Prat, La Huerta, Huaquén y La Higuera. No existen antecedentes de captaciones tipo noria o punteras en el sector.

En el extremo de aguas arriba de la cuenca Mataquito, en la localidad de Villa Prat, existe un predominio de estratos con ripios en una matriz areno – arcillosa con un potencial hidrogeológico medio. En otro punto, en esta misma área, se intercalan estratos de arena con arcilla con los de ripio y grava en matriz areno arcillosa. La presencia de arcillas en casi todas las capas determina el rendimiento de las captaciones en esta zona donde la profundidad de los pozos varía entre 32 y 50 m obteniéndose un caudal de explotación no superior a los 20 l/s.

En Huaquén, se tiene antecedentes de un pozo que llega a la roca a los 15 y los estratos atravesados, presentan características similares a los detectados en Villa Prat.

En el sector de La Higuera, en un pozo de 45 m se aprecia la presencia mayoritaria de ripios en una matriz limo-arcillosa. En dicho sondaje, utilizado en agua potable se tiene un rendimiento de 3,2 l/s.

A continuación se muestra un resumen del catastro de sondajes para la subcuenca Mataquito – Huaquén.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO			Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	S/I		
Sondajes	10	1	8	1	2,7-20	8-45

De la interpretación de las pruebas de bombeo se obtuvo los parámetros hidrogeológicos que se muestran a continuación.

ID.	Q [l/s]	N.E. [m]	N.D. [m]	T [m ² /día]	K [m/día]	G [l/s/m]
SHQ-3	5.0	7.5	-	651	53.57	-
SHQ-4	18.0	1.5	-	31	1.47	-
SHQ-7	-	-	-	152	-	-
SHQ-8	16.0	1.4	4.40	631	63.07	5.33333
SHQ-9	3.2	3.1	28.82	42	2.33	0.12451

- **Curepto**

Los valles de la cuenca de Curepto, son estrechos tal como ocurre con la mayoría de ellos en la Cordillera de la Costa, aunque aumentan su ancho hasta cerca de 1 Km desde su confluencia hasta Curepto mismo en un trecho de unos 5 Km. Sin embargo, el hecho que las cumbres de mayor altura en el sector alcancen hasta 400 o 500 m.s.n.m., origina que los depósitos aluvionales se presenten mayoritariamente compuestos por arcillas con algunas intercalaciones de arena y gravilla.

Aguas abajo de la localidad de Curepto ha podido apreciarse la influencia del río Mataquito que, con ocasión de crecidas de importancia no sólo ha inundado el valle de Curepto, sino que además ha permitido la depositación de arenas que han mejorado las condiciones hidrogeológicas del sector. En efecto, es posible encontrar en esta parte, un subsuelo con intercalaciones de arenas de río y arcillas aluvionales.

En el siguiente Cuadro se resumen los antecedentes entregados en el Catastro de captaciones para el sector de Curepto.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO			Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]
		R	P	S/I	
Sondajes	6	-	5	1	0,12-4,5
Norias	6	3	3	-	0,3-4,0

Como es posible apreciar de los resultados anteriores, el agua subterránea en la zona es principalmente utilizada en consumo potable y secundariamente en riego. El caudal máximo extraído desde los sondajes es de 4,5 l/s y en el caso de las norias, 4 l/s.

En el Cuadro siguiente, se entregan los coeficientes de permeabilidad y transmisibilidad determinados en algunos de los puntos analizados en el catastro a partir de las pruebas de bombeo.

ID.	T [m ² /día]	K [m/día]
SCU-2	0,48	0.01
SCU-4	1,82	0.04
SCU-5	6,32	0.40
SCU-6	1,97	0.05

De los datos anteriores, es posible observar que los valores de transmisibilidades medidas en este sector son bastante bajos, menores a 10 m²/día. Por otra parte, las permeabilidades encontradas varían entre 0,01 m/día y 0,4 m/día, por lo tanto son consideradas bajas.

- **Huenchullamí**

El río Huenchullamí está formado de la confluencia de los esteros La Vaquería y Coipué, abarcando su cuenca una extensión considerable, del orden de los 700 Km².

Su configuración Morfológica es semejante a la del resto de las cuencas de la cordillera de la Costa, con un valle que sigue un trazado de dirección prácticamente Sur-Norte y con escasos rellenos sedimentarios cuaternarios, producto de procesos aluvionales.

Únicamente en sectores específicos aparecen amplios rellenos de arenas de algún interés hidrogeológico, como por ejemplo en la confluencia de los dos esteros en un tramo de 2 Km, a la altura del estero Loma Blanca, en el sector denominado Macal y a la altura de Putú y Huenchullamí. En los tres primeros puntos, captaciones del tipo punteras o drenes podrían producir caudales de entre 15 y 20 l/s, mientras que en el último podría perforarse pozos de no más de 25 a 30 m para obtener caudales de 10 a 15 l/s por captación.

Respecto al sector costero propiamente tal, vale lo señalado para las amplias zonas de arenas de playa en su desembocadura, donde captaciones del tipo punteras podrían producir caudales de importancia, aunque existe una limitante respecto a las áreas que podrían aprovecharlos.

El agua subterránea es principalmente utilizada para riego y secundariamente para abastecimiento de agua potable. El nivel de explotación es bastante reducido, dada la escasa extensión de rellenos sedimentarios y la utilización de las aguas superficiales como primera prioridad.

Las captaciones tipo noria generalmente han sido construidas artesanalmente y se utilizan principalmente para uso domestico, es decir, para riego y consumo de predios pequeños. También se utilizan para abastecer los sistemas de agua de escuelas. Un sistema de punteras abastece de agua potable

a la localidad de Batuco. Por otra parte, no se tienen antecedentes suficientes de profundidades y caudales de explotación en el sector.

El resumen de los antecedentes del Catastro, para el sector de Huenchullamí, se presenta en el siguiente Cuadro.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO		
		R	P	R-P
Sondajes	2	2	-	-
Norias	7	3	1	3
Punteras	1	-	1	-

• **Constitución**

Los recursos de aguas subterráneas de este sector, provienen exclusivamente de los depósitos fluviales del tipo arenas media y fina que han sido depositados a lo largo de estos 25 Km, ya que lateralmente la Cordillera de la Costa aparece perfectamente desarrollada, sin existir siquiera cauces de alguna importancia que desagüen al río.

Dichas arenas, hidrogeológicamente interesantes, cobijan cantidades de agua que en ciertos sectores resultan atractivas aprovechando las enormes depositaciones que con ocasión de grandes crecidas se han establecido a lo largo del río.

Sin embargo, la explotación de estas aguas queda limitada al tramo desde 12 a 15 Km de la desembocadura hacia aguas arriba, ya que debido a la baja pendiente longitudinal del río, el efecto de las mareas en ocasiones supera esa distancia, con lo que las napas subterráneas desde el sector Piedra de Lobo hacia aguas abajo corren riesgo cierto de intruirse casi naturalmente. Si se agrega a ello el efecto del bombeo mismo desde eventuales captaciones subterráneas, el riesgo de mayor penetración de la cuña salina aumenta considerablemente.

Lo anterior significa por una parte que las captaciones subterráneas recomendables debieran ser poco profundas, por otra que debieran localizarse desde el sector de depositaciones de arenas de El Mellico hacia aguas arriba y que por último, si se trata de pozos, debieran quedar protegidas con machones de entre 2 y 3 m. sobre el terreno para evitar su colapso por inundaciones desde el río con ocasión de grandes avenidas, captaciones del tipo pozo profundo de entre 10 y 20 m de profundidad o líneas de punteras podrían producir caudales entre 20 y 30 l/s cada una; al no existir potencialmente agrícolas sin embargo, su aprovechamiento sería cuestionable.

Sectores interesantes para ubicar captaciones son el mencionado El Mellico donde el río hace una curva pronunciada y las velocidades del flujo son mucho menores sobre la ribera Sur donde se ubican los mayores depósitos, La

Bodega, Huingán y frente a cerro Quebrada Honda en el extremo oriental del tramo, donde se cumplen las mismas condiciones señaladas para El Mellico en cuanto a protección. No obstante, no existen antecedentes de captaciones subterráneas para la cuenca de Constitución.

- **Maule**

La cuenca denominada río Maule corresponde al tramo cercano a 50 Km de longitud desde el sector de la Ruta 5 Sur hacia aguas abajo, el cual, para los fines de análisis se ha dividido en dos, el área incluida dentro de la Cordillera de la Costa (Las Vegas) y el área que compromete el Valle Central propiamente tal aunque con importante presencia de cerros correspondientes a la prolongación de la Cordillera hacia el Oriente (Curtiduría); el límite entre ambos sería el punto donde confluyen los ríos Claro y Maule.

La diferencia entre los dos tramos señalados está en que en el sector bajo, el río se encuentra encauzado en un estrecho valle de la cordillera costera donde en los sectores aledaños no existen cauces de importancia que confluyen al río ni tampoco abundan suelos potencialmente interesantes desde el punto de vista agrícola. Por el contrario, en el sector alto el valle del río Maule se presenta mucho más amplio, cauces de importancia como el estero los Puercos y los ríos Claro y Loncomilla confluyen con él y por esas razones los terrenos potencialmente agrícolas abundan.

Los rasgos anteriores, permiten también diferenciar los dos tramos desde el punto de vista hidrogeológico, ya que así como en el sector bajo abundan las arenas y los acuíferos alcanzan profundidades limitadas muy posiblemente del orden de 40 m como máximo, en el sector alto los materiales componentes del subsuelo corresponden más bien a gravas en una matriz arenosa gruesa con espesores variables que en algunas partes podrían llegar a los 60 a 100 m, sobretodo en la confluencia de los ríos mayores.

De igual forma, es posible diferenciar las posibilidades de extracción de aguas subterráneas en cuanto a tipo de captación y caudales esperados. En efecto, en el sector bajo, pozos profundos y, todavía, sistemas de punteras serían recomendables para extraer entre 20 y 30 l/s por captación, mientras que en la zona alta pozos profundos podrían llevar a caudales entre 40 y 60 l/s o más, según el lugar donde se ubiquen. No existen antecedentes de captaciones subterráneas para las subcuencas Maule Las Vegas y Maule Curtiduría.

- **Pinotalca**

El río Pinotalca nace en la Puntilla Provoste y se extiende en una dirección Este-Oeste drenando un área superior a 200 Km², y recibiendo el aporte de numerosas quebradas.

A todo lo largo de su recorrido, este río se encuentra definiendo una quebrada profunda con escasos rellenos cuaternarios y por tanto con un nulo interés hidrogeológico, salvo en el último kilómetro antes de su desembocadura en el mar. Es así, como sólo desde La Flora hacia aguas abajo es posible encontrar algunos limitados recursos subterráneos que permitirían explotar caudales de no más de 5 a 8 l/s desde pozos de menos de 20 m de profundidad para evitar la intrusión marina; en ese sector los rellenos son de arenas mayoritariamente producto de depósitos marinos.

Hacia el Norte de la desembocadura, sobre la playa de Pacoro y hacia el Sur hasta San Eustaquio, podría pensarse en instalar mallas de punteras para producir caudales no superiores a 10 l/s desde cada sistema.

Debido a la escasez de recursos hídricos en este sector, no se tienen antecedentes de captaciones subterráneas en el catastro.

- **Purapel**

La cuenca del río Purapel se extiende por la Cordillera de la Costa alcanzando casi al río Maule por el Norte y prolongándose hacia el Sureste por casi 50 Km.

En toda la zona alta de la cuenca, incluidos los esteros Nirivilo, Los Rastrojos, La Pitigna y los Niches, los pequeños valles que han logrado formarse presentan escasos rellenos sedimentarios aluvionales y por tanto escaso o nulo interés hidrogeológico.

Sólo a partir del sector de Purapel medio, incluidos los esteros El Sauzal y Lo Miranda, la situación cambia ya que allí los valles se presentan más anchos y los rellenos con seguridad cobijan mayor cantidad de recursos.

Captaciones del tipo pozos profundos cerca de los cauces o mallas de punteras en los mismos cauces serían lo recomendable aquí, no obstante que los caudales esperados de ellas no serían superiores a los 15 l/s en forma individual.

Sectores atractivos para instalar este tipo de captación sería Purapel Alto aguas abajo del estero Ranchillo, La Ponderosa - Las Melozas en torno a la junta con el estero Requegua, Purapel Bajo aguas arriba de la confluencia con el estero Lo Miranda y finalmente a la altura de la localidad de Sauzal junto al estero del mismo nombre.

No se han catastro captaciones subterráneas para ninguno de los tres sectores estudiados en la cuenca de Purapel.

- **Empedrado**

El principal uso que se le da a las captaciones subterráneas en el sector del Empedrado es el riego de cultivos. El nivel freático varia entre 1,5 y 23 m, el tipo de captación más utilizado son los sondajes con profundidades máxima de 40m.

A continuación se resumen los antecedentes entregados en el catastro para la subcuenca Empedrado.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO			Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P		
Sondajes	10	8	1	1	1,5-23	18-40
Norias	2	-	2	-	-	-

En este sector el caudal máximo de explotación alcanzado por los sondajes es 23 l/s con una profundidad de 22 m. La máxima profundidad habilitada en el sector es de 40 m sondaje para el cual se ha logrado un rendimiento de sólo 3 l/s. En este sector, no se tienen antecedentes de los parámetros hidrogeológicos para ninguno de las captaciones subterráneas catastradas.

- **Reloca**

El río Reloca drena una superficie cercana a los 500 Km², recibiendo a lo largo de su serpenteante recorrido al río Rari, su principal afluente, y a otros varios esteros hasta el sector de Rahuil cerca de su desembocadura.

Casi la totalidad de los cauces de esta cuenca se ubican en estrechas quebradas cuyos rellenos son de nulo interés hidrogeológico, a excepción del estero Carrizo cerca de la localidad de Empredado.

En efecto, en un trecho cercano a 10 Km, ese valle muestra un ancho de casi 1 Km, con una pendiente longitudinal de 0,3% y rellenos cuaternarios de origen aluvional de potencia apreciable. Lo anterior permitirá posiblemente alumbrar caudales del orden de 5 l/s desde pozos de bombeo, aunque el respaldo hidrológico de esa cuenca es reducido porque su superficie drenante es pequeña. Eso significa que a pesar de poder alumbrarse esos caudales, no podría asegurarse su persistencia en el tiempo.

La otra alternativa de explotación de aguas subterráneas se encuentra en la zona inferior del río, aguas abajo de la localidad de Reloca, donde el valle se ensancha en sus últimos 8 a 10 Km. Ese sector se encuentra fuertemente influido por la presencia del mar y sus depositaciones, de modo que

cualquier captación allí instalada debiera tener no más de 15 m de profundidad y ubicarse a lo menos a 3 Km del mar, para obtener caudales en torno a los 5 o 10 l/s. Mallas de punteras en las zonas más bajas serían también una alternativa interesante, puesto que la playa misma junto al río es muy amplia y por tanto atractiva para la instalación de este tipo de captación.

En el sector de Reloca, se tiene información de la existencia de dos sondajes utilizados para el consumo de dos escuelas de la municipalidad de Chanco. No obstante, dichos antecedentes no permiten realizar un análisis ya que no se tiene información para ninguno de los parámetros considerados.

- **Rahue**

En la subcuenca de Rahue, se tiene información de tres captaciones subterráneas tipo noria utilizadas para consumo potable y riego de cultivos. La única noria con mediciones de los parámetros considerados, presenta un bajo rendimiento entregando un caudal de 0,2 l/s con una profundidad de 27 m.

- **Tutuvén**

La cuenca del río Tutuvén se desarrolla íntegramente en la Cordillera de la Costa, drenando hacia el río Cauquenes cerca de la localidad del mismo nombre y abarcando una superficie superior a los 400 Km².

Esta cuenca puede separarse en dos partes perfectamente identificables por sus condiciones geomorfológicas y por la presencia del embalse Tutuvén que hace las veces de separador entre ellas. En efecto, los esteros localizados aguas arriba del embalse se extienden a lo largo de quebradas en las cuales los rellenos sedimentarios son reducidos, salvo en el estero Tabalquén, que aunque aparecen algo desarrollados, sus posibilidades como elemento acumulador de aguas subterráneas serían escasas por la fuerte pendiente transversal (75 %).

Aguas abajo del embalse Tutuvén por otra parte, y hasta poco al Oriente de Cauquenes donde el río Tutuvén desemboca en el río Cauquenes, la situación es muy diferente porque la mayoría de los rellenos allí contenidos son de origen fluvial, de ambos ríos, y admiten la presencia de acuíferos de potencias superiores a los 60 m con importantes volúmenes de agua subterránea.

Puede concluirse entonces que en la cuenca del río Tutuvén las posibilidades de explotación de sus recursos subterráneos probablemente sean restringidas, debido al uso intenso a que está siendo sometida y a la posibilidad que los derechos de agua disponibles sean limitados.

Se ha confeccionado el siguiente Cuadro, para resumir los antecedentes mostrados en el catastro para Tutuvén.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO				Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	S/U	S/I		
Sondajes	7	2	1	3	1	0,6-7	17-30

En la zona analizada, no existe un gran desarrollo de las aguas subterráneas, ya que gran parte de los sondajes construidos se encuentran actualmente fuera de uso. Por otra parte, el rendimiento máximo alcanzado es de 7 l/s en sondajes de 30 m de profundidad.

- **Belco**

En el sector del estero Belco, el relleno estaría compuesto principalmente de limos, arcillas y arenas, lo que lo hace ser de muy baja permeabilidad, por lo que sería difícil encontrar un acuífero de interés en este sector. Sin embargo, no se tienen mediciones de permeabilidad para los sondajes catastrados.

El nivel superficial de la napa, con niveles estáticos entre 0,3 y 3,6 m, se debe principalmente a que el acuífero no se encuentra excesivamente explotado. En el siguiente Cuadro se entregan el resumen de los datos proporcionados en el catastro.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO			Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	R - P	S/U		
Sondajes	4	1	2	1	2,0-7,0	15-25

- **Cauquenes - Arenal**

En el perfil del sector del estero Arenal, cerca de El Boldo, Santa Clara y el Boldillo, se puede apreciar un levantamiento del lecho rocoso, aproximadamente en el centro del perfil, el que posteriormente adquiere mayor profundidad, llegando hasta los 80 m aproximadamente. Los rellenos ubicados cerca del lecho del cauce podrían ser de importancia desde el punto de vista hidrogeológico, ya que estarían compuestos por material más permeable, principalmente gravas, arenas y limos. Sin embargo, la ausencia de datos de pruebas de bombeo no permite cuantificar directamente los coeficientes de permeabilidad de la zona de estudio para los puntos considerados en el catastro.

En el siguiente Cuadro se entrega un resumen de los principales datos proporcionados en el catastro para el sector Arenal, perteneciente a la cuenca del río Cauquenes.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO		Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		P	R		
Sondajes	7	1	6	4,5-17	15-25
Norias	2	2	-	-	-

Por otra parte, el nivel freático se encontró entre los 0,3 y 15 m de profundidad. Los pozos con el nivel más superficial corresponden a los que se encuentran cerca del lecho del estero, mientras que el sondaje con el nivel estático a los 15 m se ubica a una cota bastante mayor y en la vertiente que drena sus aguas hacia el estero Belco.

• **Cauquenes – Las Garzas**

Las captaciones ubicadas cerca del estero El Arenal, son utilizadas principalmente en riego y en segundo lugar en consumo potable. El nivel freático se encontró entre los 0,2 y 11,5 m de profundidad con profundidades habilitadas no superiores a 42 m. No se dispone de antecedentes que permitan determinar los coeficientes de permeabilidad y transmisibilidad en el sector.

A continuación se presenta un resumen de los antecedentes proporcionados en el catastro.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO				Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U		
Sondajes	14	10	2	-	2	2,5-16	14-42
Norias	6	3	-	3	-	0,5-1,5	-

• **Cauquenes - Huedque**

En la subcuenca Cauquenes – Huedque existe un mayor desarrollo de las aguas subterráneas, sin embargo los rendimientos alcanzados son bastante deficientes con caudales inferiores a los 12 l/s. Además, a partir de los datos entregados en el catastro, es posible apreciar que sondajes de 72 m de profundidad entregan un caudal de bombeo de sólo 0,7 l/s.

Las captaciones subterráneas de este sector son utilizadas principalmente en riego como se muestra en el siguiente Cuadro resumen.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO					Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U	S/I		
Sondajes	45	24	8	3	6	4	0,3-11,1	10-72
Norias	5	1	2	2	-	-	0,02-0,6	3-12
Punteras	3	2	1	-	-	-	-	-

Los antecedentes proporcionados por las pruebas de bombeo permiten estimar los valores de los parámetros hidrogeológicos que se entregan a continuación. Debido a que no se cuenta con antecedentes suficientes respecto a los niveles estáticos y dinámicos durante la prueba de bombeo no fue posible determinar el gasto específico.

ID.	Q [l/s]	N.E. [m]	N.D. [m]	T [m ² /día]	K [m/día]
SHD-5	2.5	-	22	13	0.62
SHD-6	3	-	18.5	20	1.04
SHD-16	3	-	5.9	84	5.27
SHD-18	1.5	-	6.2	65	3.11
SHD-19	1.5	-	14.6	13	0.62
SHD-20	1.3	-	5.7	73	3.46
SHD-33	3.3	-	-	15	0.46
SHD-39	3	-	-	71	5.10
SHD-40	6	7.2	-	33	1.30

Como se puede apreciar de los datos presentados en el Cuadro anterior, las propiedades físicas del relleno no permiten obtener buenos rendimientos desde captaciones de tipo pozo profundo, ya que las transmisibilidades determinadas no superan los 100 m²/día. Además, las permeabilidades estimadas para este sector son en general inferiores a 5 m/día.

- **Lonquén Alto**

En el sector alto de la cuenca del río Lonquén, aguas arriba de la localidad Pichimávida, valle drenado por el estero Colomávida afluente del Lonquén. En este valle el espesor del relleno sería de al menos 60 m, detectándose un acuífero potencial secundario entre los 40 y 60 m. En este sector el tipo de captación más utilizada son las norias para consumo doméstico ya sea riego o potable.

A continuación se presenta un resumen de los antecedentes entregados en el catastro, para la subcuenca de Lonquén - Alto. No existen antecedentes suficientes respecto a los caudales obtenidos en las pruebas y a las profundidades habilitadas en cada caso.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO					PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U	S/I	
Sondajes	2	-	1	-	-	1	-
Norias	17	4	8	2	2	1	2-20
Punteras	3	-	2	1	-	-	-

Entre los sondajes existentes en la zona, se tiene el de la escuela G-137 de la localidad de La Juntas, el cual se emplea para abastecer a la escuela de sólo 75 alumnos. El resto de las captaciones son del tipo norias, cuyas profundidades no sobrepasan lo 10 m y excepcionalmente llegan a 20 m.

La falta de pruebas de bombeo no permite cuantificar y caracterizar espacialmente los coeficientes de permeabilidad de la zona de estudio.

• **Lonquén Bajo**

Las características hidrogeológicas de este sector, están definidas más bien por el río Itata que por el río Lonquén, principalmente en la zona de la desembocadura. Cerca de la desembocadura, en el sector de Vega de Los Reyes se ha detectado sedimentos finos e impermeables entre los 30 y 50 m aproximadamente. Sin embargo, en el sector de Trehuaco, a unos 2.600 m aguas abajo del sector antes mencionado se detectó la presencia de un acuífero primario entre los 10 y 30 m aproximadamente.

Los rendimientos alcanzados son bajos, con una caudal de explotación inferior a 1 l/s, sin embargo no se tienen antecedentes suficientes para determinar los parámetros hidrogeológicos en la zona.

En el siguiente Cuadro se entrega el resumen de los antecedentes recopilados para el sector bajo del río Lonquén.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO					Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U	S/I		
Sondajes	1	-	-	-	1	-	-	-
Norias	13	4	7	2	-	-	0,3-1	2-15
Punteras	3	1	1	-	-	1	-	5-7

El desarrollo de las aguas subterráneas es escaso, realizándose sólo pequeñas norias que no superan los 15 m de profundidad.

• **Lonquén Medio**

En este sector medio de la cuenca del río Lonquén, los flujos superficiales en invierno son bastante considerables generando que en el cauce se formen prácticamente grandes avenidas. Este último hecho ha propiciado la

existencia de un bien labrado cauce, que en los sectores medio de la cuenca alcanza algunas decenas de metros de ancho y cerca de 10 m de profundidad, conteniendo arenas y gravillas con regular contaminación de arcillas, sobretudo en sectores donde el cauce se presenta curvo. Ese cauce se constituye en la única formación del valle con cierto interés hidrogeológico.

En efecto, a pesar que la configuración y características del cauce pudieran augurar producciones razonables de aguas subterráneas, ni siquiera las localidad aledañas, como Ninhue por ejemplo, consiguen abastecerse satisfactoriamente desde punteras instaladas en el río, a pesar que su demandas máximas no superan los 5 l/s. Esto significa que cualquier desarrollo mayor sería poco factible, no obstante existen algunos puntos en el río donde se han excavado pozos profundos que han logrado llegar hasta los 12,5 l/s como máximo, no obstante que la persistencia de los caudales es dudosa.

El resumen de los antecedentes proporcionados para el sector medio de la cuenca del río Lonquén se presenta en el siguiente Cuadro.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO				Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U		
Sondajes	10	3	2	1	4	0,2-12,5	25-70
Norias	14	3	7	3	1	0,4-2,0	4,5-13
Punteras	1	-	1	-	-	-	-

Los antecedentes catastrados para las pruebas de bombeo, no permiten determinar los coeficientes de permeabilidad y transmisibilidad en los pozos del sector.

- **Vegas de Itata**

Los suelos de la zona de Vegas de Itata, corresponden principalmente a limos arcillosos muy plásticos, rojizos y ferruginos. En cuanto a las rocas fundamentales, tienen una distribución muy irregular y pueden ser potentes o bien estar totalmente ausentes según el sitio que se considere. Los rellenos cuaternarios son muy delgadas hasta ausentes y donde aparecen, consisten principalmente de limos grises negruzcos ricos en materia orgánica vegetal y espesores de 0,1 a 0,3 m.

Las aguas subterráneas, se desarrollan en acuíferos libres con materiales arenosos situados por encima del nivel del mar. Sin embargo, por debajo del nivel del mar, aparecerían como agua subterráneas semiconfinadas o confinadas y radicadas en estratos delgados de arenas permeables, encajados entre capas de limos finos o arcillas casi impermeables.

No se tienen antecedentes de captaciones subterráneas, ya que las existentes fueron cegadas y dejadas sin uso, debido a la llegada del agua potable al sector.

- **Ñipas**

En el sector de Ñipas se han construido cinco sondajes, tres norias y seis punteras las cuales han permitido explorar un caudal de 12 l/s. El relleno característico de este sector es de tipo grueso.

Las captaciones subterráneas desarrolladas, son utilizadas principalmente para el abastecimiento de agua potable de la zona, en este sentido se puede mencionar el Liceo Nuestra Señora del Carmen, El Comité de Agua Potable Paso Hondo, las escuelas G350, G94 y G73, entre otros.

A continuación se resumen los principales parámetros para las captaciones antes descritas.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO					Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U	S/I		
Sondajes	5	-	3	-	1	1	1,2-4	30-50
Norias	3	1	2	-	-	-	-	6-8
Punteras	6	-	2	2	1	1	-	6-12

Existe un único punto con antecedentes suficientes para determinar los coeficientes de permeabilidad y transmisibilidad, el cual entrega en ambos casos valores muy altos. La transmisibilidad es de 3944 m²/día y la permeabilidad de 3197 m/día considerada muy alta (>100 m/día). Para esta puntera el caudal explotado durante la prueba de bombeo es de 12 l/s, con una profundidad habilitada de 12 m.

A partir del relleno característico de esta zona y de las propiedades hidrogeológicas determinadas, se recomiendan captaciones tipo punteras.

- **Coelemu**

El valle del río Coelemu, presenta en la zona alta rellenos fluviales y depósitos gravitacionales, las captaciones del tipo puntera se distribuyen en todo el sector, su construcción se ha generalizado dado que se obtienen rendimientos similares a un pozo profundo con una menor inversión (10 l/s).

En el Cuadro siguiente, se resumen de los antecedentes recopilados para el sector de Coelemu.

TIPO DE CAPTACIÓN	Nº	USO				Q PRUEBA DE BOMBEO [l/s]	PROFUNDIDAD HABILITADA [m]
		R	P	R-P	S/U		
Sondajes	4	1	2	-	1	8-18	39,5-60
Norias	3	2	1	-	-	-	1,5-12
Punteras	7	-	6	1	-	2,2-12	4-25

Las aguas subterráneas de Coelemu son utilizadas principalmente en el abastecimiento de agua potable por parte de ESSBIO y de pequeñas comunidades en los sectores rurales.

Los coeficientes de permeabilidad de la zona de estudio, se estimaron en función de pruebas de bombeo de caudal constante obtenidas de los expedientes de las solicitudes de derechos de aprovechamiento de agua subterráneas, a continuación se muestran los valores calculados.

ID.	Q [l/s]	N.E. [m]	N.D. [m]	T [m ² /día]	K [m/día]
SCE-3	12	5.5	-	228	3.9
PCE-5	12	-	-	159	44.1

Debido a la falta de información respecto a las mediciones de niveles estáticos y dinámicos, no fue posible determinar el gasto específico en los puntos analizados.

De acuerdo a lo observado en las estratigrafías de los planos de construcción de pozos disponibles, se aprecia que los estratos más profundos se encuentran confinados o semiconfinados y los más superficiales se encuentran libres y semiconfinados.

• **Rafael**

La cuenca de este río se extiende en medio de colinas de regular altura, definiendo un cauce irregular y curvo donde la existencia de depósitos sedimentarios es escasa, a pesar de existir caudales superficiales todo el año con grandes crecidas de invierno que permitirían arrastre de sólidos de importancia.

Quizás la razón de este escaso desarrollo en los cauces está en que las inmediaciones a ellos han permanecido en su mayor parte forestales, con lo cual la erosión y el arrastre han quedado muy limitados.

No obstante lo anterior y lo abrupto de los valles, sería posible definir algunos sectores, como en torno a Menque por ejemplo, donde captaciones del tipo punteras, alimentadas por un flujo permanente del río podrían producir caudales interesantes, aunque más bien la razón de ello estaría en el hecho que esas punteras serían permanentemente alimentadas por las aguas del río.

Respecto a la zona costera en su desembocadura, ésta se presenta acantilada, no permitiendo la existencia de la llanura litoral ni rellenos de arenas de origen marino, por lo cual no habría ninguna posibilidad de aprovechamiento de aguas subterráneas.

La única captación catastrada en esta zona corresponde a una puntera de 6,0 m de profundidad utilizada en el abastecimiento de agua potable para la escuela América G81.

- **Andalién**

El río Andalién tiene sus orígenes cerca de la localidad de Florida, donde nacen los esteros Paso Ancho, Curapalihue y Puchacay, con lo cual la cuenca alcanza una superficie en torno a los 700 Km².

Este gran tamaño de la cuenca sin embargo, junto con flujos superficiales permanentes, no ha permitido que los rellenos cuaternarios depositados en los cauces garanticen la existencia de aguas subterráneas interesantes de ser explotadas. Es así como sólo en la zona baja cerca de Concepción, en las inmediaciones de la confluencia del estero Nonguén con el río, los rellenos comienzan a ser mayores en potencia y amplitud pudiendo contener aguas subterráneas en cantidad apreciable. En particular en el sector del barrio Puchacay de Concepción ha podido alumbrarse caudales en torno a 20 l/s con pozos bien profundos, de 80 m.

Hacia aguas abajo la calidad de los acuíferos decae debido a la disminución en la pendiente longitudinal del cauce y su consecuente efecto sobre la granulometría de los materiales depositados. En el área de Penco se han perforado pozos de 20 m consiguiéndose caudales inferiores a 2 l/s, lo que indica lo inadecuado de ese tipo de captación en ese sector.

Según lo anterior, podría concluirse que la explotación de recursos subterráneos podría realizarse con éxito en el sector Nonguén-Andalién donde pozos profundos de entre 60 y 80 m podrían producir caudales en torno a los 20 l/s. Del mismo modo, hacia aguas abajo sería recomendable la instalación de punteras de las cuales sería posible extraer caudales de entre 5 y 10 l/s por malla, debiéndose ubicar éstas en las cercanías o en el lecho mismo del río. Sin embargo, no se tiene información respecto a captaciones subterráneas para el sector de Andalién.

- **Hualquí**

Desde el punto de vista hidrogeológico las posibilidades de extraer aguas subterráneas desde los rellenos del estero La Araucana mismo, que corresponde a la pequeña cuenca natural que drena hacia la localidad hasta el río Bío-Bío, son escasas. En efecto, aunque la pendiente longitudinal del estero es relativamente alta y se han logrado depositar materiales gruesos de tipo gravas, la potencia del relleno es tan pequeña debido a la solidez del basamento rocoso, que haría inconveniente la instalación de cualquier tipo de captación subterránea o subsuperficial.

En el entorno a la desembocadura sin embargo la situación es diferente, ya que la influencia de los enormes depósitos del río Bío-Bío se hace notar, de forma tal que incluso el abastecimiento de agua potable de la localidad de Hualquí proviene de punteras instaladas en ese lecho.

Según lo indicado entonces, resulta claro, que la única alternativa de explotación de aguas subterráneas estaría en las márgenes del río Bío Bío, donde sistemas de punteras hincadas allí podrían producir caudales superiores a 25 l/s.

9.3 Indicador Hidrogeológico

Para establecer el potencial hidrogeológico en las cuencas de estudio, se aplicó una metodología que proporciona una caracterización hidrogeológica global¹ (incorporando una serie de variables a nivel de cada cuenca o subcuenca) a partir del cual se puede priorizar su importancia como eventual fuentes de recursos hídricos.

La metodología consiste en definir un indicador que de cuenta de tres condiciones que son determinantes al momento de aprovechar recursos hídricos subterráneos, esto es: la recarga del acuífero, magnitud espacial del acuífero, y propiedades intrínsecas de él. Para ello se han definido y seleccionado una serie de variables las cuales permiten caracterizar los atributos antes mencionados. También se ha tenido en cuenta que la información pueda ser obtenida o derivada de los datos existentes.

Las variables de interés y el procedimiento empleado para cada una de ellas, se describe a continuación:

¹ Aplicada en un estudio previo similar realizado para IICA-INDAP, 2002.

Variables Físicas

- Área Total de la Cuenca (A_t)

Para determinar el área de las cuencas de la zona de estudio se utilizó información digital de límites de cuencas que dispone esta Consultora. Mediante el software ArcView GIS 3.2 se obtuvo las superficies requeridas.

- Área del Relleno Sedimentario de la Cuenca (A_s)

Los rellenos sedimentarios fueron definidos a través del trazado de contactos roca-relleno y las unidades determinadas en el estudio geológico. Una vez definidos, se digitalizaron y se superpusieron con las cuencas existentes. Las áreas se obtuvieron a través del software ArcView GIS 3.2.

Variables Hidrológicas

- Precipitación Media sobre la Cuenca (P)

Se utilizó la información de las isolíneas de precipitación media anual existente en el Balance Hídrico de Chile de la DGA de 1987. Dicha información fue digitalizada, y superpuesta con la información de las cuencas. Mediante el software ArcView GIS 3.2, y la herramienta 3D ANALYST, se interpolaron isolíneas de precipitación media anual para toda la zona de estudio.

- Evapotranspiración media sobre la Cuenca (E_{vt})

El procedimiento para el cálculo de la evapotranspiración real anual fue análogo al de la precipitación, empleado las mismas fuentes y el mismo software.

Variables Hidrogeológicas

- Profundidad Media del Relleno Sedimentaria (Pr_f)

De los estudios existentes en la zona de interés, en particular el que fuera recientemente desarrollando este consultor para el IICA-INDAP, se han realizado mediciones gravimétricas de la profundidad del basamento rocoso. De acuerdo con lo anterior y a los antecedentes de estudios hidrogeológicos anteriores se definió, para cada cuenca, un espesor medio representativo del relleno sedimentario.

- Gasto específico de captaciones existentes (G_e)

Se estimó en función de los datos de captaciones existentes. Este consultor dispone planos de construcción de pozos, obtenidos durante el desarrollo del estudio para el IICA-INDAP. En los planos de construcción de pozos

generalmente se incluye un gráfico con la depresión en el acuífero en función del caudal específico. Con esos datos es posible calcular el rendimiento específico del pozo. Para cuencas donde no existen esos antecedentes se efectuó una homologación con respecto a las que sí disponían de datos.

Variables Compuestas

- Escorrentía Media Total (E_s) = $P - E_{vt}$
- Recarga Potencial (R_p) = $E_s * A_s$
- Magnitud del Volumen Acuífero (V_a) = $Prf * A_s$

Índice Compuesto Hídrico (Ih_c)

A partir de las variables recarga potencial (R_p), gasto específico (G_e) y volumen total acuífero (V_a) se construye un índice cuantitativo que permite, en forma relativa, comparar todas las cuencas entre sí para su selección desde un punto de vista hidrológico e hidrogeológico. El índice sería el siguiente:

$$Ih_c = a \cdot R_p + b \cdot G_e + c \cdot V_a \quad ; \quad (a + b + c) = 3$$

donde a, b y c son factores de ponderación (entre un valor 0 y un valor 3) a elegir de acuerdo con la importancia relativa que se le quiera dar a cada variable. En este caso se han utilizado los siguientes valores: $a=1.5$, $b=0.5$, $c=1.0$, puesto que es de primera importancia la magnitud de la recarga para permitir una explotación sustentable, luego es importante la magnitud del volumen acuífero para permitir una explotación con cierta respaldo y seguridad y por último el gasto específico, menos importante, pero que da cuenta de la facilidad de extraer los caudales.

Las variables deben ser normalizadas entre 0 y 1, considerando para ello los valores mínimos y máximos respectivamente, es decir al máximo se le asigna un valor 1 y al mínimo un valor 0. Las variables normalizadas son positivas y representan la condición hidrogeológica más favorable si el valor es 1.

De esa forma el indicador puede resultar ser un número entre 0 y 3, desde menor a mayor interés hidrogeológico. Con ello se puede establecer un listado priorizado de cuencas de interés y su potencialidad hídrica relativa.

Finalmente en el Cuadro 9.3-1 se entregan los resultados y el detalle del cálculo realizado. En la Figura 9.3-1 se muestran los resultados mediante un gráfico de barras.

CUADRO 9.3-1. INDICADOR HIDROGEOLÓGICO PARA TODAS LAS CUENCAS DEL ÁREA DE ESTUDIOS BÁSICOS

PARÁMETROS	FÍSICOS		HIDROLÓGICOS				HIDROGEOLÓGICOS			INDICADOR HÍDRICO			
	Area Cuenca Total	Area Cuenca Relleno Sedimentario	Precipitación Media	Evapotranspiración Media	Escorrentía Total Media	Recarga Potencial	Profundidad media del relleno (1)	Gasto Especifico de captaciones (2)	Volumen Acuífero potencial	Recarga Potencial norm.	Gasto Especifico norm.	Volumen Acuífero potencial norm.	Indicador Hídrico Ihc
Cuenca	At	As	P	Evt	Es = P - Evt	Rp=As*Es	Prf	Ge	Va = Prf*As	Rp norm.	Ge norm.	Va norm.	Ihc
Nombre	Ha	Ha	[mm/año]	[mm/año]	[mm/año]	[l/s]	(m)	(l/s/m)	hm ³	(l)	(l)	(l)	(l)
Navidad-Licancheu	14558.88	674.78	545.00	390.00	155.00	33.17	25.00	0.30	168.70	0.00	0.01	0.01	0.02
Litueche	23438.46	1972.84	530.00	400.00	130.00	81.33	10.00	0.70	197.28	0.02	0.03	0.01	0.06
La Estrella	23740.97	7622.36	560.00	400.00	160.00	386.73	10.00	1.50	762.24	0.15	0.07	0.07	0.33
Pupuya	6272.89	865.83	565.00	390.00	175.00	48.05	10.00	0.10	86.58	0.01	0.00	0.00	0.01
Topocalma	54527.67	1408.28	585.00	390.00	195.00	87.08	15.00	0.80	211.24	0.02	0.04	0.01	0.07
Las Cadenas	31069.86	18516.62	610.00	410.00	200.00	1174.32	40.00	1.00	7406.65	0.48	0.05	0.81	1.55
Marchihue	51249.46	5483.28	640.00	400.00	240.00	2414.43	40.00	1.70	2193.31	1.00	0.08	0.23	1.77
Ñilahue-Cahuil	61216.66	18286.13	670.00	415.00	255.00	1478.62	50.00	0.70	9143.07	0.61	0.03	1.00	1.93
Ñilahue-Loloi	39340.89	9785.86	700.00	450.00	250.00	775.77	50.00	1.00	4892.93	0.31	0.05	0.53	1.02
Ñilahue-Coipos-Quiahue	77275.88	21639.03	700.00	485.00	215.00	1475.26	20.00	0.40	4327.81	0.61	0.02	0.47	1.38
Paredones	48764.39	2369.80	680.00	460.00	220.00	165.32	10.00	0.20	236.98	0.06	0.01	0.02	0.10
Mataquito - Costa	11091.86	4490.17	700.00	510.00	190.00	270.53	10.00	20.00	449.02	0.10	1.00	0.04	0.69
Mataquito - Hualañé	24489.16	6142.50	700.00	515.00	185.00	360.34	30.00	10.00	1842.75	0.14	0.50	0.19	0.65
Mataquito - Peralillo	23136.90	5848.32	700.00	525.00	175.00	324.54	30.00	2.00	1754.50	0.12	0.10	0.18	0.42
Mataquito - Huaquen	40540.67	15891.86	710.00	545.00	165.00	831.48	20.00	1.00	3178.37	0.34	0.05	0.34	0.87
Curepto	41901.30	3605.27	700.00	530.00	170.00	194.35	40.00	0.20	1442.11	0.07	0.01	0.15	0.25
Huenschullami	75455.31	7800.79	730.00	540.00	190.00	469.99	10.00	0.40	780.08	0.18	0.02	0.08	0.36
Putú	33220.92	19023.32	730.00	525.00	205.00	1236.61	10.00	1.00	1902.33	0.51	0.05	0.20	0.98
Constitución	25647.76	3505.89	765.00	535.00	230.00	255.69	15.00	2.50	525.88	0.09	0.12	0.05	0.25
Maule - Las Vegas	16687.36	667.03	785.00	550.00	235.00	41.42	30.00	0.40	200.11	0.00	0.02	0.01	0.03
Maule - Curtiduría	27872.23	4178.32	760.00	560.00	200.00	264.99	55.00	0.50	2298.07	0.10	0.02	0.24	0.40
Río Pinotalca	51315.90	6501.34	770.00	545.00	225.00	463.85	20.00	1.50	1300.27	0.18	0.07	0.13	0.44
Purapel Alto	26292.90	3110.92	800.00	560.00	240.00	236.75	10.00	0.30	311.09	0.09	0.01	0.02	0.16
Purapel Medio	22910.50	10660.37	800.00	575.00	225.00	760.59	10.00	0.30	1066.04	0.31	0.01	0.11	0.57
Purapel Bajo	32006.46	21262.19	795.00	580.00	215.00	1449.57	20.00	0.70	4252.44	0.60	0.03	0.46	1.37
Empedrado	47826.21	2900.90	780.00	570.00	210.00	193.17	20.00	0.50	580.18	0.07	0.02	0.05	0.17
Río Reloca	12964.92	4901.23	795.00	550.00	245.00	380.77	15.00	1.00	735.18	0.15	0.05	0.07	0.31

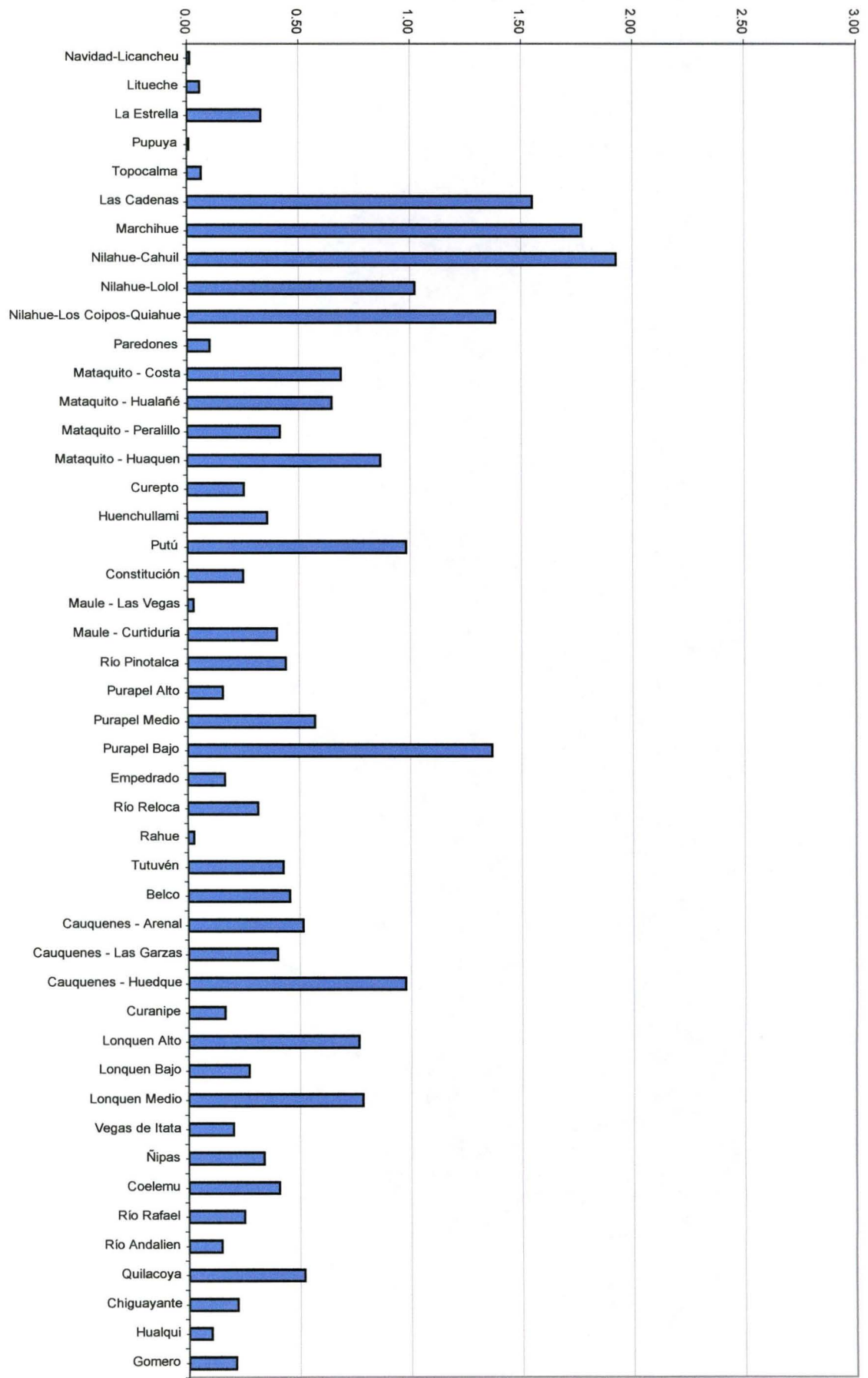


FIGURA 9.3-1INDICADOR HIDROGEOLOGICO

10. ESTUDIO DE SUELOS

10.1 Introducción

El estudio de suelos de la presente consultoría se basó en estudios de suelos existentes tomando en consideración, por una parte, aquellos antecedentes base utilizados por Ciren-Corfo en la elaboración de las diversas publicaciones de Estudios de Suelos para algunas regiones de Chile y, por otra, a los antiguos y nuevos antecedentes generados principalmente por la Comisión Nacional de Riego del Ministerio de Agricultura y la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas.

En resumen, se ha efectuado una recopilación de todos aquellos antecedentes que se encuentran disponibles tanto en las instituciones públicas como privadas.

Todo lo anterior se complementó con una inspección en terreno con el objeto de validar la información del estudio recién mencionado.

A continuación se presentan los estudios de suelos considerados para efectuar esta actividad, ordenados por región, con su respectivo código de identificación:

VI Región

- ES0106: Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel ,1978
- ES0206: Estudio Agrológico de la Provincia de Colchagua. SAG, 1977
- ES0306: Consultoría DEP-001 Análisis Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones. DOH, 1992
- ES0406: Estudio de Suelos del Proyecto Maipo, 1981
- ES0506: Proyecto Aerofotogramétrico escala 1:250.000 V-VIII Regiones. Carta Preliminar de Suelos, IREN – 1963.

VII Región

- ES0107: Riego del Valle de Pencahue, Estudio de Factibilidad. CNR, 1978
- ES0207: Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule Prefactibilidad, VII Región. CNR, 1977
- ES0307: Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito. CNR, 1978
- ES0407: Consultoría DEP-001 Análisis Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones. DOH, 1992
- ES0507: Proyecto Aerofotogramétrico escala 1:250.000 V-VIII Regiones. Carta Preliminar de Suelos, IREN – 1963.

VIII Región

- ES0108: Estudio de Suelos Proyecto Itata, Etapa 1. CNR, 1987
- ES0308: Proyecto Itata, Estudio hidrológico y Situación Actual Agropecuaria. DOH, 1992
- ES0808: Proyecto Aerofotogramétrico escala 1:250.000 V-VIII Regiones. Carta Preliminar de Suelos, IREN – 1963.

Cabe señalar que la información cartográfica de cada cuenca en estudio se procesó en formato gráfico de ARC-VIEW.

Paralelamente, en el caso específico del Proyecto Aerofotogramétrico del año 1963, debido a su antigüedad, se efectuó un análisis especial, con el objeto de hacer una estimación de la potencialidad del suelo, previa implementación de una serie de obras establecidas para cada grupo de suelos atendida la información de los textos. Cabe señalar que en el transcurso de estos últimos años las características de estos suelos pueden perfectamente haber variado, tanto por la introducción en nuevas tecnologías, ejecución de mejoras a nivel predial, obras públicas sectoriales de empresas particulares, estatales y mixtas, como por el cambio de uso dado al suelo.

En términos generales, la clasificación del suelo está determinada por la capacidad y las limitaciones de los suelos. En consecuencia si modificamos cualquiera de estas expresiones aún en forma particular, estamos cambiando la capacidad de ser usado y, por tanto, su clasificación en otra categoría. Así, en forma particular la pedregosidad, profundidad, textura, estructura superficial, pendiente e incluso la fertilidad natural son factores entre otros, que determinan las capacidades de uso.

Ahora bien, entre los factores que inciden negativamente en la producción de los cultivos y, por lo tanto, en la capacidad de uso de un suelo, están entre otros, el exceso de humedad debido a un mal drenaje que está impidiendo la evacuación de aguas sobrantes, ya sea por escurrimiento superficial como por su desplazamiento hacia capas internas en el perfil del suelo.

Otro factor negativo que tiene incidencia en la decisión del rubro elegido, para aumentar la productividad, es la topografía que presenta el suelo, sin embargo, esta característica, al igual que un drenaje inapropiado, es posible corregirla mediante nivelación, micronivelación y o la formación de terrazas, dependiendo del grado de pendiente y de la profundidad que presenta el suelo.

Ambos factores, drenaje y topografía, se consideran determinantes en la clasificación de la capacidad de uso, tendiente a una nueva clase de suelo, que permita una mayor producción y que pueda ofrecer otras alternativas de explotación.

Al examinar este estudio, es posible proyectar una corrección de estos factores mediante obras de drenaje de distinta envergadura tanto a nivel sectorial, cubriendo grandes áreas productivas, como a nivel predial, con obras menores, dependiendo de la realidad de cada situación en particular o ejecutando trabajos de nivelación, según sea el caso.

Si se requiere mejorar la productividad, será necesario una limpieza de canales de evacuación, profundización de drenes principales, apertura de nuevos trazados, reforzamiento de riberas que impidan la inundación o desborde de cauces, levantamiento topográfico y, por otra parte, establecimiento de cortes y rellenos, movimiento de tierra y micronivelado.

Ante la eventualidad de implementar un proyecto de esta naturaleza es necesario un estudio detallado de las diferentes áreas y, por lo tanto, de las variaciones que comprenden las distintas series de suelos, ya que la información existente, permite inferir a priori una mejoría, sólo para los suelos que se indican en cada uno de los proyectos que a continuación se detallan, considerando fundamentalmente la profundidad y la pendiente.

Para poder efectuar este análisis se trabajó en base a la siguiente metodología:

- Se dió principal importancia a la simbología y leyenda que cada uno de los ejecutores adoptó en particular para cada área considerada en él.
- Agrupación de las variaciones que presentan las distintas series de suelo en cuanto a caracterización posible de modificar mediante obras civiles y mejoras a nivel predial.
- De acuerdo a la simbología dada, para cada variación y su breve descripción cuando existía, se dio especial importancia a las características que determinan la capacidad de uso del suelo como son la pendiente, ondulación, profundidad, textura, drenaje, topografía y conductividad eléctrica, entre otras.
- Se asignó una Capacidad de Uso, Categoría de Riego, Categoría de Drenaje y Aptitud Frutal potencial, tendiente a señalar su factibilidad de cambio, previa ejecución de obras indicadas para caso en particular.
- El término "Riego Tecnificado" es una acepción genérica que sólo involucra la introducción de alguna tecnología por rudimentaria que ella sea. El uso de esta terminología no incluye ni excluye el uso de riego presurizado. Por lo anterior, el uso de riego tecnificado puede requerir además de una micronivelación.
- El uso de desagües, no involucra una labor de drenaje, es más bien un manejo del suelo acorde con el cultivo que se implante.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

De acuerdo a lo anterior se presenta en el Cuadro 10.1-1 las características actuales y potenciales de aquellos suelos presentes en el Proyecto Aerofotogramétrico susceptibles de mejorar.

CUADRO 10.1-1
POTENCIALIDAD DE SUELOS DESCRITOS EN EL
PROYECTO AEROFOTOGRAFETRICO – PF 1963

SERIE	SIMBOLO	C.de U.	C.de R.	C. De D.	AF	C.de U.	C. De R.	C. De D.	AF	OBRAS A EJECUTAR
Alhue	AH	IV	4t	5	D	III-IV	3	5	C-D	Desagües; Micronivelac. según topografía.
Antiquina	AQ	III	3l	5	C	II-III	3	5	B-C	Micronivelación, Riego tecnificado
Antiquina/Curanipe	AQ/CPE	III	3l	5	D	II-III	3	5	C-D	Micronivelación, Riego tecnificado
Arenales	AR	IV	4s	5	D	III	3	5	C	Controlar erosión, Desagües, Subir pH
Arenales + Collipulli	AR+CL	IV	4s	5	E	III-IV	3-4	5	D-E	Riego tecnificado; Controlar erosión; Desagües
Arenales + Santa Teresa	AR+TR	III	3w	3	E	II	2	4-5	D-E	Drenaje; Subsulado; Riego tecnificado
Arayan	AY	III	3l	5	C	II-III	2-3	5	B-C	Nivelación; Riego tecnificado; Controlar erosión
Bramadero/Mariposas	BM/MP	IV	4s	4	D	III	3	4-5	B-C	Nivelación; Riego tecnif.
Bramaderos	BM	III	3l	5	C	II	2-3	5	B-C	Nivelación; Subsulado, Desagües
Calera	CE	IV	4w	3	E	II-III	3	4-5	D	Drenaje; desagües nivel predial
Carampangue	KR	IV	4s	4	E	III	3	4-5	D	Desagües.
Cauquenes	CQ	VI	6	5	E	III-IV-VI	3-4	5	D-E	Micronivelac; Riego tecnificado.
Cerrillos	CL	IV	4w	3	E	II-III	3	4	D	Drenaje, Riego tecnificado
Chacay	CY	II	2s	5	B	I-II	1-2	5	A-B	Elevar pH, Riego tecnificado.
Chanco	KS	III	3l	5	E	II-III	2	5	D	Micronivelación, riego tecnificado.
Cobquecura	KQ	IV	4l	4	E	III-IV	3	4-5	D-E	Micronivelación, desagües; subir pH
Coguil	COG	IV	4l	4	D	III	3	5	C	Desagües prediales; drenaje sectorial.
Coihueco	KJ	III	3w	3	E	II	2	4	C-D	Drenaje y Desagües prediales.
Curanilahue	CHE	IV	4l	4	D	III	3	4-5	C-D	Drenaje y micronivelación
Curanipe	CPE	IV	4l	4	E	III	3	5	D	Subir pH; Micronivelar
Curanipe + Cobquecura	CPE/KQ	IV	4l	4	E	III	3	5	D	Drenaje sectorial; Subir pH; Nivelar
Cutemu	CUT	VI	6c	5	E	IV-VI	4-5	5	D-E	Desagües, Controlar erosión; Riego tecnif.
El Carmen	EL	III	3s	4	D	II	2	5	C	Subsulado, Desagües.
El Salto	EA	II	2w	3	C	I-II	1-2	4-5	B-C	Drenaje; Riego tecnificado; Subsulado
Garzas	GZ	IV	3w	3	E	III	2-3	5	D-E	Drenaje y nivelación
Garzas + Quipato	GZ+QP	IV	3w	3	E	II-III	2-3	5	D	Drenaje sectorial; Subir pH
Human + Arenales	HU+AR	III	3s	5	D	II	2-3	5	C-D	Micronivelación, riego tecnificado
Human + Coihueco	HU+KJ	IV	4s	4	E	III-IV	3	5	D	Desagües, taludes controlados
Human + Lomerio	HU+LM	IV	4l	5	E	III	3	5	D	Micronivelar, Evacuación aguas lluvias
Human + Negrete	HU+NE	III	3l	5	C	II-III	3	5	B-C	Micronivelación; riego tecnificado
Larmahue	LK	VI	6e	4	E	II-IV-VI	3-4-6	5	C-D-E	Desagües; Micronivelac. Riego tecnificado.
Las Damas	LD	IV	4l	5	D	II-III	2-3	5	B-C	Nivelación; Subsulado; Riego tecnificado.
Lo Solis	SO	VI	6	6	E	IV-VI	4-5	5	D-E	Micronivelación y riego tecnificado.
Lomerio	LM	IV	4l	5	D	III-IV	3-4	5	C-D	Nivelación y desagües aguas lluvias
Lomerio-Sta. Teresa	LM+TR	IV	4s	4	E	III	3	4-5	D	Drenaje según topografía
Mallermo	MCL	VI	6s	4	E	III-IV-VI	4-5	5	D-E	Desagües; riego tecnificado.
Maní	MN	IV	4s	4	E	II-III	3	5	C-D	Desagües
mariposas	MP	IV	4s	3	E	III	3	4	D-E	Micronivelación, riego tecnificado.
Matanzas	MB	IV	4l	5	D	III	3	5	C	Nivelación; Desagüe; Riego tecnificado.
Maule	MU	IV	4s	4	D	III-IV	3-4	4-5	C-D	Desagües; riego tecnificado
Millahue	MG	IV	4s	5	D	II-III	3	5	C-D	Desagües prediales.
Millauquén	MQ	IV	4l	4	D	III	2-3	5	C	Desagües
Mininco	MI	IV	4l	4	E	III	3	5	D-E	Micronivelación, subir pH, desagües
Mirador	MD	II	2w	3	B	I-II	1	5	A-B	Nivelación, Drenes y desagües
Mirador+Human-Mirador	MD+HU/MD	IV	4s	4	D	II-III	3	5	C-D	Nivelación y desagües
Negrete	NE	III	3l	4	C	II-III	2	5	B-C	Micronivelación y desagües
Negrete+Human	NE+HU	III	3l	4	C	II	2	5	B-C	Nivelación y desagües
Nicahue	NL	IV	4l	4	D	III	3	4-5	C	Micronivelación, subsulado; subir pH
Palmilla	PL	III	3w	3	D	II-III	3	4	C-D	Drenaje
Pargua	PS	III	3s	4	C	II-III	2-3	4-5	B-C	Desagües
Parral	PR	III	3w	3	C	II-III	2-3	5	B-C	Drenaje; Subsulado
Pataguilla	PT	II	2s	5	B	I-II	1-2	5	A-B	Micronivelación, riego tecnificado.
Perquilauquen	PO	II	2w	3	B	I-II	1-2	5	A-B	Drenaje sectorial
Pocillas	PO	VI	6	4	E	III-IV-VI	4-5	5	C-D	Micronivelación y desagües.
Polilo	UL	III	3s	4	C	II-III	2	5	B-C	Drenaje profundo desagües y Micronivelación.
Quella	QL	IV	4w	3	E	III	3	4	D	Nivelación y drenaje
Quiahue	QH	IV	4l	4	D	II-III	2-3	5	C	Desagües; subsulado riego tecnificado
San Carlos	CA	IV	3w	3	E	III-IV	3-4	4-5	D-E	Micronivelación Drenaje; Riego tecnificado
Santa Barbara	BA	IV	4l	5	D	III	3	5	C	Nivelación
Santa Barbara + Mininco	BA/MI	IV	4l	5	E	III	3	5	D	Desagües Riego tecnificado.
Santa Teresa	TR	III	3w	2	E	II	2	4	D	Drenaje; Subsolar
Santa Teresa+Duna	TR+DU	IV	4s	6	E	III	3-4	5-6	D	Riego tecnificado; Micronivelar
Suelo Reciente+Human	R+HU	IV	4s	5	E	III	3	5	D-E	Nivelación y desagües reforzados
Suelo reciente+Maule	R+MU	IV	4s	4	E	III	3	4-5	D-E	Desagües; riego tecnificado
Tranquilla	TM	III	3l	5	C	II	2	5	B-C	Micronivelación; riego tecnificado
Trapiche	TH	IV	4w	2	E	III	3	3-4	D-E	Obras sectoriales y prediales de drenaje
Unicaven + Quella	UN+QL	IV	4w	2	E	III-IV	3	4	D-E	Drenaje.
Vaqueria	VQ	IV	4w	2	E	III-IV	2-3	4	D-E	Drenaje; Subsulado

Finalmente, con respecto al estudio del PAF, se debe señalar que según el recorrido en terreno efectuado para la totalidad de las cuencas en estudio, éste representa adecuadamente a las áreas que en la actualidad no cuentan con estudios agrológicos más recientes. Así, el estudio del PAF fue utilizado en esta oportunidad para representar especialmente al sector de Topocalma en la VI Región, Constitución y Maule Las Vegas en la VII Región y las áreas de la VIII Región constituidas por una parte de Andalién, una parte de Rafael y los sectores de Bío Bío Costa, Huaquén, Gomero y Quilacoya. Cabe señalar que la totalidad de los sectores indicados poseen suelos de una topografía muy disectada, predominando cerros y lomajes, los que son representados adecuadamente a través de las series descritas en el estudio del PAF.

A manera de resumen, en el Cuadro 10.1-2 se presenta para cada sector de la VI Región la superficie total caracterizada.

CUADRO 10.1-2
SUPERFICIE TOTAL POR SECTORES DE LA VI REGIÓN (ha)

SECTOR	Total
LA ESTRELLA	23.649,6
LAS CADENAS	30.813,9
LITUECHE	21.314,0
MARCHIHUE	55.633,7
NAVIDAD LICANCHEU	4.346,2
NILAHUE CAHUIL	61.216,7
NILAHUE LOLOL	39.340,9
NILAHUE LOS COIPOS QUIAHUE	77.262,3
PAREDONES	61.884,1
PUPUYA	3.924,3
TOPOCALMA	36.998,3
Total	416.383,8

Al respecto, para el total de la VI Región se procedió a determinar la superficie para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.1-3 al 10.1-5 se presenta para la VI Región la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 10.1-3
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO
VI REGIÓN (ha)

Capacidad Uso	Total
I	36,2
II	6.024,4
Ile	10,1
Ils	356,0
Ilw	336,3
III	19.661,6
IIle	1.326,8
IIIs	8.844,9
IIlw	26.836,0
IV	9.941,1
IVe	3.999,9
IVs	5.464,1
IVse	425,2
IVw	28.255,2
VI	51.256,0
VIe	5.779,9
VIs	767,0
VIw	5.046,7
VII	152.957,0
VIIe	7.949,7
VIIs	7.091,5
VIII	276,4
S/I	73.741,8
Total	416.383,8

CUADRO 10.1-4
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE
VI REGIÓN (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	434,2
2	102.745,0
3	56.832,1
4	9.622,9
5	136.078,6
6	36.929,4
S/I	73.741,8
Total	416.383,8

CUADRO 10.1-5
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL
VI REGIÓN (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	36,2
B	7.795,8
C	43.191,2
D	44.630,0
E	246.988,9
S/I	73.741,8
Total	416.383,8

En EL caso del VII Región, en el Cuadro 10.1-6 se presenta para cada sector la superficie total caracterizada.

CUADRO 10.1-6
SUPERFICIE TOTAL POR SECTORES DE LA VII REGIÓN (ha)

Sector	Total
BELCO	10.242,9
CAUQUENES ARENAL	16.252,4
CAUQUENES HUEDQUE	99.795,9
CAUQUENES LAS GARZAS	18.513,8
CONSTITUCIÓN	25.352,9
CURANIPE	19.424,4
CUREPTO	41.779,6
EMPEDRADO	47.761,8
HUENCHULLAMI	75.430,8
MATAQUITO COSTA	10.492,8
MATAQUITO HUALAÑE LICANTEN	20.482,8
MATAQUITO HUAQUEN	38.090,6
MATAQUITO PERALILLO	22.668,3
MAULE LAS VEGAS	16.687,4
MAULE LOS PUERCOS	27.588,8
PINOTALCA	49.698,9
PURAPEL ALTO	26.274,4
PURAPEL BAJO	31.576,0
PURAPEL MEDIO	22.907,4
PUTU	33.165,7
RAHUE	11.646,1
RELOCA	12.449,5
TUTUVEN	36.998,3
Total	715.281,6

Al respecto, para el total de la VII Región se procedió a determinar la superficie para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.1-7 al 10.1-9 se presenta para la VII Región la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.1-7
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO
VII REGIÓN (ha)

Capacidad Uso	Total
I	6.051,2
II	5.526,8
II _s	712,7
II _w	3.717,1
III	9.287,4
III _s	22.637,9
III _{sw}	2.935,6
III _w	27.101,5
IV	38.081,3
IV _e	147,3
IV _s	19.579,6
IV _{se}	3.078,5
IV _w	18.435,6
V	3.877,1
VI	335.614,8
VI _s	4.265,0
VI _w	200,1
VII	36.986,6
VII _e	8.498,0
VII _s	120.875,1
VIII	1.870,3
S/I	45.802,2
Total	715.281,6

CUADRO 10.1-8
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE
VII REGIÓN (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	2.482,0
2	21.593,6
3	36.042,5
4	26.485,7
5	440.387,5
6	142.488,2
S/I	45.802,2
Total	715.281,6

CUADRO 10.1-9
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL
VII REGIÓN (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	6.371,6
B	3.720,1
C	38.684,0
D	65.259,1
E	555.444,7
S/I	45.802,2
Total	715.281,6

Finalmente, a manera de resumen, en el Cuadro 10.1-10 se presenta para cada sector de la VIII Región la superficie total caracterizada.

CUADRO 10.1-10
SUPERFICIE TOTAL POR SECTORES DE LA VIII REGIÓN (ha)

Sector	Total
ANDALIEN	71.893,3
BIO BIO COSTA	8.457,6
BIO BIO GOMERO	25.915,8
BIO BIO HUALQUI	7.136,5
COELEMU	23.985,2
ITATA NIPAS	32.992,7
LONQUEN ALTO	19.941,4
LONQUEN BAJO	42.749,4
LONQUEN MEDIO	54.686,7
QUILACOYA	30.709,6
RAFAEL	31.369,7
VEGAS DE ITATA	24.983,5
Total	374.821,3

Al respecto, para el total de la VIII Región se procedió a determinar la superficie para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.1-11 al 10.1-13 se presenta para la VIII Región la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.1-11
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO
VIII REGIÓN (ha)

Suma de Superficie	
Capacidad Uso	Total
II	13,5
Ile	3.860,5
IIs	358,0
Ilw	2.268,9
III	8.338,1
IIIe	4.433,3
IIIs	442,9
IIIw	6.137,3
IV	86.794,9
IVe	2.074,6
IVs	717,9
IVw	3.446,9
VIe	3.594,0
VI	55.195,4
VIs	69,6
VIw	420,2
VII	142.805,2
VIIe	52.082,9
VIIw	313,8
VIII	1.298,1
S/I	155,2
Total	374.821,3

CUADRO 10.1-12
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE
VIII REGIÓN (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	831,9
2	2.504,6
3	6.212,9
4	7.497,0
5	354.272,2
6	3.347,5
S/I	155,2
Total	374.821,3

CUADRO 10.1-13
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL
VIII REGIÓN (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	78,1
B	4.646,5
C	8.617,2
D	96.171,7
E	265.152,5
S/I	155,2
Total	374.821,3

10.2 Caracterización General del Área

10.2.1 Cuencas de la VI Región

10.2.1.1 Navidad - Licanheu

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 4.346,2 hectáreas. En el Cuadro 10.2-2 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos existentes al interior de Navidad – Licanheu, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-2
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
MATANZAS (MB)	MB	III	3	5	C	4.277,9	ES0506
PATAGUILLA (PAT)	PAT	I	1	5	A	36,2	ES0306
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	13,3	ES0506
LOS SÓLIS (SO)	SO	IV	4	5	D	18,8	ES0506
TOTAL						4.346,2	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-3 al 10.2-5 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 10.2-3
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	36,2
III	4.277,9
IV	18,8
VIIIs	13,3
Total general	4.346,2

CUADRO 10.2-4
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	4.332,9
6	13,3
Total general	4.346,2

CUADRO 10.2-5
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	36,2
C	4.277,9
D	18,8
E	13,3
Total general	4.346,2

10.2.1.2 Litueche

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 21.314,0 hectáreas. En el Cuadro 10.2-6 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos existentes al interior de Litueche, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-6
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
LAS DAMAS(DM)	DM	IIIw	2	5	B	2333,266	ES0506
EL CARMEN (EL)	EL	II	2	5	C	807,23	ES0506
LITUECHE (LIT)	LIT-1	IIw	1	4	B	176,983	ES0306
LITUECHE (LIT)	LIT-2	IIw	2w	3	D	69,941	ES0306
MATANZAS (MB)	MB	III	3	5	C	6209,408	ES0506
MALLERMO (MLL)	MLL	IV	4	5	D	22,027	ES0506
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	1565,506	ES0506
SUELOS DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	91,933	ES0506
MISCELÁNEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	1728,734	ES0506
ROSARIO (RSR)	RSR-1	IIIe	2I	5	B	31,764	ES0306
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	10,775	ES0306
CO SOLIS(SO)	SO	IV	4	5	D	8236,329	ES0506
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	30,09	ES0506
TOTAL						21.314,0	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-7 al 10.2-9 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-7
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	807,2
IIw	177,0
III	6.209,4
IIIe	31,8
IIIw	2.403,2
IV	8.258,4
VI	91,9
VII	30,1
VIIIs	1.728,7
S/I	1.576,3
Total general	21.314,0

CUADRO 10.2-8
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
3	69,9
4	177,0
5	17.732,0
6	1.758,8
S/I	1.576,3
Total general	21.314,0

CUADRO 10.2-9
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	2.542,0
C	7.016,6
D	8.328,3
E	1.850,8
S/I	1.576,3
Total general	21.314,0

10.2.1.3 La Estrella

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 23.649,3 hectáreas. En el Cuadro 10.2-10 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada La Estrella, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-10
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Vanacion	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ASOCIACION ALTO COLORADO (ALT)	ALT	VII	6	5	E	2.756,4	ES0506
BARAHONA (BAR)	BAR-3	IIIw	3	4	D	199,2	ES0506
CAUQUENES (CO)	CO	IV	3	5	D	255,7	ES0506
LAS DAMAS (DM)	DM	IIIw	2	5	B	3.230,4	ES0506
EL CARMEN (EL)	EL	II	2	5	C	5.060,8	ES0506
ASOCIACION HIDANGO (HID)	HID	VII	6	2	E	1.956,8	ES0506
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	2.969,5	ES0506
SUELOS DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	74,3	ES0506
ASOCIACION PIUCHEN (PIU)	PIU	VII	6	2	E	6.351,1	ES0506
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	483,5	ES0506
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	311,9	ES0506
TOTAL						23.649,6	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-11 al 10.2-13 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-11
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	5.060,8
IIIw	3.429,6
IV	255,7
VI	74,3
VII	11.376,1
VIIIs	483,5
S/I	2.969,5
Total general	23.649,6

CUADRO 10.2-12
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	8.307,8
4	199,2
5	11.377,6
6	795,4
S/I	2.969,5
Total general	23.649,6

CUADRO 10.2-13
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	3.230,4
C	5.060,8
D	454,9
E	11.933,9
S/I	2.969,5
Total general	23.649,6

10.2.1.4 Pupuya

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 3.924,3 hectáreas. En el Cuadro 10.2-14 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Pupuya, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-14
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
MATANZAS (MB)	MB	III	3	5	C	3.924,3	ES0506
TOTAL						3.924,3	

10.2.1.5 Topocalma

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 53.861,4 hectáreas. En el Cuadro 10.2-15 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Topocalma, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 10.2-15
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ASOCIACION ALTO COLORADO (ALT)	ALT	VII	6	5	E	3.154,0	ES0206
COGUIL (COG)	COG	III	3	5	C	1.447,6	ES0506
CURANIPE (CPE)	CPE	III	3	5	D	5.598,6	ES0506
LAS DAMAS (DM)	DM	II	2	5	B	6.179,6	ES0506
DUÑA (DU)	DU	VII	6	6	E	654,6	ES0506
EL CARMEN (EL)	EL	II	2	5	C	381,9	ES0506
CONSTITUCION (KT)	KT	VII	6	5	E	876,1	ES0506
MATANZAS (MB)	MB	III	3	5	C	8.590,4	ES0506
MALLERMO (MLL)	MLL	IV	4	5	D	428,2	ES0506
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	3.598,4	ES0506
SUELOS DE PIEDMONT (P)	P	VII	6	5	E	71,1	ES0506
ASOCIACION PIUCHEN (PIU)	PIU	VII	6	2	E	12.173,0	ES0206
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VII	6	6	E	2.896,0	ES0506
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	526,8	ES0206
LO SOLIS (SO)	SO	IV	4	5	D	3.560,9	ES0506
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	3.724,1	ES0506
TOTAL						53.861,4	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-16 al 10.2-18 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-16
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	6.561,4
III	15.636,6
IV	3.989,1
VII	23.548,9
S/I	4.125,3
Total general	53.861,4

CUADRO 10.2-17
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	12.173,0
5	30.288,4
6	7.274,6
S/I	4.125,3
Total general	53.861,4

CUADRO 10.2-18
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	6.179,6
C	10.419,9
D	9.587,7
E	23.548,9
S/I	4.125,3
Total general	53.861,4

10.2.1.6 Las Cadenas

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 30.813,9 hectáreas. En el Cuadro 10.2-19 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Las Cadenas, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-19
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ALHUE (AH)	AH	III	3	5	D	3.108,1	ES0506
ALHUE (AHE)	AHE-1	IVs	4	6	D	556,8	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-10	Vie	6	6	E	119,0	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-11	Vie	6	5	E	564,1	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-12	Vie	6	6	E	0,7	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-13	IVe	4	5	E	915,1	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-2	IVw	4	3	E	986,3	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-3	IIIe	3	5	D	1.295,0	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-4	Vis	6	6	E	96,3	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-5	Vis	6	6	E	278,7	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-6	Vis	6	6	E	74,6	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-7	Vie	6	6	E	708,3	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-8	Vie	6	6	E	440,2	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-9	Viw	5	3	E	2.205,8	ES0206
ALMAHUE (ALH)	ALH-10	IIIw	3	3	E	72,6	ES0206
ALMAHUE (ALH)	ALH-3	IIIw	3	3	E	53,4	ES0206
ALMAHUE (ALH)	ALH-8	IVw	4	2	E	44,0	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-3	Vis	6	3	E	6,1	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-4	Vie	6	3	E	14,6	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-1	IIIw	3	3	D	194,3	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-4	IIIw	3	3	D	24,3	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-5	IVw	4	3	E	25,6	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-7	IVw	4	3	E	43,3	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-9	Viw	6	3	E	13,8	ES0206
CALEUCHE (CCH)	CCH-1	IIIw	3	3	C	92,2	ES0206
CALEUCHE (CCH)	CCH-2	IVw	4	3	E	330,9	ES0206
CALEUCHE (CCH)	CCH-3	IVw	4	2	E	352,1	ES0206
CALEUCHE (CCH)	CCH-5	IVw	4	2	E	680,3	ES0206
CALEUCHE (CCH)	CCH-9	IVw	4	2	E	285,4	ES0206
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VIIe	6	6	E	57,8	ES0206
ASOCIACION LA CAJUELA (LAL)	LAL	VII	6	6	E	3.310,9	ES0206
LIHUEIMO (LHM)	LHM-4	IIIw	3	3	E	9,4	ES0206
LIHUEIMO (LHM)	LHM-5	IVw	4	2	E	17,3	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-1	IIIw	3	3	D	382,1	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-2	IVw	4	3	D	8,2	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-3	IVw	4	3	D	94,9	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-4	IVw	4	3	D	240,2	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-6	Vis	6	4	D	16,8	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-7	Vis	6	3	D	9,1	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-8	Vis	6	3	D	19,9	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-1	IVw	4	3	C	75,5	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-5	IIIw	3	3	D	135,0	ES0206
MANCOMAN (MAN)	MAN-11	Vie	6	6	E	167,0	ES0206
MANCOMAN (MAN)	MAN-13	IVs	4	6	C	265,5	ES0206
MANCOMAN (MAN)	MAN-3	IIIw	3	3	D	92,1	ES0206
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	11,6	ES0206
MISCELANEO SUELOS (MS)	MS	VIII	6	1	E	15,9	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-1	IIIw	3	3	C	572,9	ES0206
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	262,1	ES0506

CUADRO 10.2-19 (Continuación)
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ASOCIACION PIUCHEN (PIU)	PIU	VII	6	2	E	4 733,4	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-1	IVw	4	3	E	564,3	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-2	IVw	4	3	E	56,0	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-4	IIIw	3	3	E	76,9	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-12	VIw	6	3	E	49,0	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-2	IVw	4	3	D	11,3	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-3	IVw	4	3	D	25,9	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IVw	4	3	D	24,6	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-8	VIw	6	3	E	70,8	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-9	VIw	6	3	E	6,8	ES0206
MISCELÁNEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VII s	6	6	E	55,0	ES0506
RANQUILHUE (RAN)	RAN-2	IIIw	4	3	C	43,4	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-3	IIIw	4	3	C	183,7	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-4	IVw	4	2	D	66,1	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-8	IVw	4	2	D	27,7	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-1	III s	3	4	D	64,2	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-10	VIe	6	3	E	94,1	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-11	VIe	6	3	E	78,6	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-14	IVe	4	3	E	43,3	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-3	IVw	4	3	D	164,1	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-4	IVe	4	3	D	372,4	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-7	VIe	6	3	E	140,7	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-8	VIe	6	3	E	119,0	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-1	IVw	4	3	D	26,1	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-10	VIw	6	3	E	29,7	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-11	IVw	4	3	E	15,0	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-2	IVw	4	3	D	607,7	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-3	IVw	4	3	D	18,1	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-4	IVw	4	3	D	155,9	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-6	IVw	4	3	D	17,7	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-7	IVw	4	3	D	319,9	ES0206
EL TOCO (TOC)	TOC-2	IVw	4	3	E	2 657,9	ES0206
TRANQUE	TR	S/I	S/I	S/I	S/I	71,5	ES0206
URBANO	UR	S/I	S/I	S/I	S/I	201,8	ES0206
YAQUIL (YQL)	YQL-11	IVe	4	4	E	53,7	ES0206
YAQUIL (YQL)	YQL-12	IVw	4	2	E	61,6	ES0206
YAQUIL (YQL)	YQL-4	IIIw	3	4	D	30,1	ES0206
YAQUIL (YQL)	YQL-5	IIIw	3	3	E	76,3	ES0206
YAQUIL (YQL)	YQL-8	IVs	4	5	E	29,8	ES0206
YAQUIL (YQL)	YQL-9	IVw	4	2	E	83,4	ES0206
TOTAL						30 813,9	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-20 al 10.2-22 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-20
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	3.108,1
IIIe	1.295,0
IIIs	64,2
IIIw	1.978,8
IVe	1.384,5
IVs	852,1
IVw	8.087,5
VIs	501,4
VIw	2.376,0
Vle	2.446,3
VII	8.044,3
VIIe	57,8
VIIs	55,0
VIII	27,5
S/I	535,3
Total general	30.813,9

CUADRO 10.2-21
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	27,5
2	6.351,4
3	11.692,1
4	164,8
5	5.912,1
6	6.130,7
S/I	535,3
Total general	30.813,9

CUADRO 10.2-22
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	1.233,1
D	8.108,8
E	20.936,7
S/I	535,3
Total general	30.813,9

10.2.1.7 Marchihue

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 55.663,7 hectáreas. En el Cuadro 10.2-23 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Marchihue, en donde se

incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-23
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Varación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ALHUE (AHE)	AHE-5	VIs	6	6	E	8,9	ES0206
ALHUE (AHE)	AHE-9	Vlw	5	3	E	13,2	ES0206
ASOCIACION ALTO COLORADO (ALT)	ALT	VII	6	5	E	2.619,5	ES0206
BARAHONA (BAR)	BAR-3	IIlw	3	4	D	25,0	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-1	IIIs	3	4	B	902,8	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-2	IIIs	3	4	C	600,7	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-4	VIe	6	3	E	57,7	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-5	VIe	6	3	E	13,2	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-6	IIIs	3	3	C	1.687,4	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-1	IIlw	3	3	D	169,5	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-10	Vlw	6	3	E	15,6	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-5	IVw	4	3	E	126,7	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-7	IVw	4	3	E	178,5	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-8	IVw	4	3	E	93,6	ES0206
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VIIe	6	6	E	89,2	ES0206
ASOCIACION LA LAJUELA (LAL)	LAL	VII	6	6	E	2.074,3	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-1	IIlw	3	3	D	779,1	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-2	IVw	4	3	D	168,3	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-3	IVw	4	3	D	181,9	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-4	IVw	4	3	D	352,6	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-5	VIs	6	3	D	47,0	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-6	VIs	6	4	D	130,2	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-7	VIs	6	3	D	51,5	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-8	VIs	6	3	D	28,0	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-1	IVw	4	3	C	23,7	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-2	IVe	4	3	D	359,7	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-4	IVw	4	3	D	81,6	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-5	IIlw	3	3	D	226,9	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-1	IIIs	3	4	C	140,1	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-2	IIIs	3	4	C	133,5	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-3	IIIs	3	4	C	177,4	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-6	IIIs	3	3	C	149,5	ES0206
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	18,7	ES0206
MISCELANEO SUELOS (MS)	MS	VIII	6	1	E	86,6	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-1	IIlw	3	3	C	1.230,9	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-2	IIlw	3	3	C	447,3	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-4	IIlw	3	3	D	75,8	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-5	IIlw	3	3	C	75,2	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-7	IVw	4	3	D	67,1	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-8	IVs	4	3	D	17,1	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-9	IIlw	3	3	C	36,4	ES0206
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	4.566,1	ES0506
PILPOY (PIL)	PIL-1	IIIs	3	4	D	299,5	ES0206
PILPOY (PIL)	PIL-2	IIIs	3	4	D	121,8	ES0206
PILPOY (PIL)	PIL-3	IIIs	3	4	D	92,7	ES0206
ASOCIACION PUCHEN (PIU)	PIU	VII	6	2	E	22.419,9	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-1	IIlw	3	3	D	7,5	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-3	IVw	4	3	D	71,8	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-4	IVw	4	3	D	3,1	ES0206

CUADRO 10.2-23 (Continuación)

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Vanación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
PUMANQUE (PUM)	PUM-5	Vlw	6	3	E	16,2	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-6	Vlw	6	3	E	10,6	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-7	IVw	4	3	E	116,3	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-1	IVw	4	3	E	249,8	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-2	IVw	4	3	E	251,2	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-4	Illw	3	3	E	105,7	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-1	Illw	3	3	D	75,4	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-10	Vlw	6	3	E	12,9	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-11	Vlw	6	3	E	477,8	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-12	Vlw	6	3	E	227,8	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-13	Vle	6	3	E	890,8	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-14	Vlle	6	3	E	45,7	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-2	IVw	4	3	D	751,9	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-3	IVw	4	3	D	180,7	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IVw	4	3	D	287,4	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-5	IVw	4	3	D	7,8	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-6	IVw	4	3	D	325,0	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-7	IVw	4	3	D	19,1	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-8	Vlw	6	3	E	1.310,9	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-9	Vlw	6	3	E	172,8	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-1	Ils	2	5	B	78,4	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-2	Illw	4	3	C	45,0	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-3	Illw	4	3	C	451,0	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-4	IVw	4	2	D	113,5	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-5	IVs	4	4	C	66,7	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-7	IVw	4	3	D	21,3	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-8	IVw	4	2	D	40,7	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-9	Ills	3	3	D	27,2	ES0206
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	69,7	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-1	Ills	3	4	D	117,5	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-10	Vle	6	3	E	126,4	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-11	Vle	6	3	E	168,1	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-12	Vle	6	3	E	121,8	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-13	Vlle	6	3	E	114,4	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-14	IVe	4	3	E	213,9	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-2	IVe	4	3	D	56,9	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-3	IVw	4	3	D	875,8	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-4	IVe	4	3	D	407,3	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-7	Vle	6	3	E	196,0	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-8	Vle	6	3	E	174,8	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-10	Vlw	6	3	E	6,7	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-11	IVw	4	3	E	1.500,4	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-2	IVw	4	3	D	1.100,7	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-3	IVw	4	3	D	30,3	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-5	IVw	4	3	D	27,5	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-6	IVw	4	3	D	590,9	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-7	IVw	4	3	D	182,7	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-8	IVw	4	3	D	152,6	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-9	IVw	4	3	D	1.358,2	ES0206
TRANQUE	TR	S/I	S/I	S/I	S/I	268,7	ES0206
URBANO	UR	S/I	S/I	S/I	S/I	48,5	ES0206
TOTAL						55.633,7	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-24 al 10.2-26 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-24
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIs	78,4
IIIs	4.450,0
IIIw	3.750,7
IVe	1.037,8
IVs	83,8
IVw	9.532,9
VIIs	265,6
VIw	2.264,6
VIe	1.748,7
VII	27.113,7
VIIe	249,3
VIII	105,3
S/I	4.953,0
Total general	55.633,7

CUADRO 10.2-25
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	105,3
2	22.574,1
3	20.323,3
4	2.807,8
5	2.697,9
6	2.172,4
S/I	4.953,0
Total general	55.633,7

CUADRO 10.2-26
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	981,2
C	5.264,6
D	10.108,3
E	34.326,6
S/I	4.953,0
Total general	55.633,7

10.2.1.8 Nilahue - Cahuil

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 61.216,7 hectáreas. En el Cuadro 10.2-27 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Nilahue - Cahuil, en

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-27
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Sene	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ASOCIACION ALTO COLORADO (ALT)	ALT	VII	6	5	E	9.437,0	ES0206
BARAHONA (BAR)	BAR-1	IIIw	3	3	D	435,8	ES0206
BARAHONA (BAR)	BAR-2	IIIw	3	3	D	41,5	ES0206
BARAHONA (BAR)	BAR-3	IIIw	3	4	D	76,2	ES0206
ASOCIACION CAHUIL (CAH)	CAH	VIIe	6	5	E	863,1	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-1	IIIs	3	4	B	70,7	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-2	IIIs	3	4	C	106,2	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-6	IIIs	3	3	C	8,4	ES0206
CAÑETENES (CAT)	CAT-8	IVw	4	3	E	35,1	ES0206
CAÑETENES (CAT)	CAT-9	VIw	6	3	E	15,0	ES0206
DUÑA (D)	D	VII	6	6	E	236,6	ES0206
ASOCIACION LA LAJUELA (LAL)	LAL	VII	6	6	E	4.857,6	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-1	IVw	4	3	C	33,2	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-2	IVe	4	3	D	85,6	ES0206
MALAMBO (MAL)	MAL-5	IIIw	3	3	D	44,7	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-1	IIIs	3	4	C	67,3	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-2	IIIs	3	4	C	830,0	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-3	IIIs	3	4	C	28,6	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-4	IVs	4	4	C	120,2	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-5	IVs	4	4	C	60,6	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-6	IIIs	3	3	C	122,9	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-1	IIIw	3	3	C	351,7	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-2	IIIw	3	3	C	208,3	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-3	IIIw	3	3	D	63,2	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-5	IIIw	3	3	C	9,4	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-6	IIIw	3	3	D	35,7	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-8	IVs	4	3	D	5,9	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-9	IIIw	3	3	C	546,4	ES0206
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	1.919,3	ES0506
ASOCIACION PIUCREN (PIU)	PIU	VII	6	2	E	35.587,4	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-2	IVw	4	3	D	123,0	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-3	IVw	4	3	D	101,5	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-4	IVw	4	3	D	28,6	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-12	VIw	6	3	E	15,1	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-3	IVw	4	3	D	153,0	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IVw	4	3	D	21,5	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-8	VIw	6	3	E	63,4	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-1	IIs	2	5	B	25,1	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-2	IIIw	4	3	C	160,4	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-3	IIIw	4	3	C	180,2	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-5	IVs	4	4	C	228,2	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-6	IVw	4	3	D	82,3	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-7	IVw	4	3	D	18,7	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-8	IVw	4	2	D	63,3	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-9	IIIs	3	3	D	177,4	ES0206
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	25,7	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-1	IIIs	3	4	D	190,2	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-10	VIe	6	3	E	190,2	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-11	VIe	6	3	E	128,6	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-14	IVe	4	3	E	270,4	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-2	IVe	4	3	D	143,3	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-3	IVw	4	3	D	278,1	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-4	IVe	4	3	D	350,4	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-5	IVe	4	3	D	30,5	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-6	VIe	6	3	E	45,3	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-7	VIe	6	3	E	106,3	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-8	VIe	6	3	E	95,4	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-9	VIe	6	3	E	37,5	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-11	IVw	4	3	E	406,3	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-2	IVw	4	3	D	644,6	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-3	IVw	4	3	D	90,2	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-5	IVw	4	3	D	27,7	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-6	IVw	4	3	D	141,8	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-7	IVw	4	3	D	15,2	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-8	IVw	4	3	D	11,7	ES0206
TRANQUE	TR	S/I	S/I	S/I	S/I	166,6	ES0206
URBANO	UR	S/I	S/I	S/I	S/I	75,3	ES0206
TOTAL						61.216,7	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso,

Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-28 al 10.2-30 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-28
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIs	25,1
IIIs	1.601,8
IIIw	2.153,6
IVe	880,2
IVs	414,8
IVw	2.275,7
VIe	603,3
VIw	93,5
VII	50.118,7
VIIe	863,1
S/I	2.186,9
Total general	61.216,7

CUADRO 10.2-29
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	35.650,7
3	6.181,5
4	1.778,2
5	10.325,2
6	5.094,3
S/I	2.186,9
Total general	61.216,7

CUADRO 10.2-30
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	95,8
C	3.062,0
D	3.481,6
E	52.390,4
S/I	2.186,9
Total general	61.216,7

10.2.1.9 Nilahue - Lolol

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 39.340,9 hectáreas. En el Cuadro 10.2-31 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Nilahue - Lolol, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-31
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
AJIAL (AJL)	AJL-1	III s	3	4	C	168,6	ES0206
AJIAL (AJL)	AJL-2	III w	3	4	C	452,2	ES0206
AJIAL (AJL)	AJL-3	IV w	4	3	D	417,5	ES0206
AJIAL (AJL)	AJL-4	IV w	4	3	D	192,2	ES0206
AJIAL (AJL)	AJL-5	Vie	6	3	E	41,5	ES0206
AJIAL (AJL)	AJL-6	III s	3	4	C	674,8	ES0206
CARRIZAL (CAR)	CAR-6	III s	3	3	C	11,7	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-7	IV w	4	3	E	147,0	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-8	IV w	4	3	E	68,7	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-9	V w	6	3	E	68,7	ES0206
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VII e	6	6	E	2,5	ES0206
ASOCIACION LA LAJUELA (LAL)	LAL	VII	6	6	E	13.518,9	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-2	III s	3	4	C	54,7	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-3	III s	3	4	C	18,0	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-4	IV s	4	4	C	12,2	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-6	III s	3	3	C	97,7	ES0206
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	13,8	ES0206
MISCELANEO SUELOS (MS)	MS	VIII	6	1	E	5,5	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-1	III w	3	3	C	1.150,1	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-2	III w	3	3	C	126,5	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-4	III w	3	3	D	284,2	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-5	III w	3	3	C	22,7	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-7	IV w	4	3	D	130,4	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-8	IV s	4	3	D	21,6	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-9	III w	3	3	C	681,1	ES0206
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	15.721,5	ES0506
SUELOS DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	118,2	ES0506
ASOCIACION PIUCHEN (PIU)	PIU	VII	6	2	E	2.146,9	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-1	III w	3	3	D	8,1	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-3	IV w	4	3	D	96,4	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-4	IV w	4	3	D	71,2	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-5	V w	6	3	E	158,5	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-7	IV w	4	3	E	8,4	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-1	IV w	4	3	E	363,9	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-2	IV w	4	3	E	16,8	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-3	V w	6	3	E	21,4	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-4	III w	3	3	E	167,7	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-12	V w	6	3	E	5,3	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-2	IV w	4	3	D	39,6	ES0206
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VII s	6	6	E	121,2	ES0506
RANQUILHUE (RAN)	RAN-2	III w	4	3	C	586,1	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-3	III w	4	3	C	19,6	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-6	IV w	4	3	D	9,6	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-8	IV w	4	2	D	70,3	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-9	III s	3	3	D	61,9	ES0206
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	115,1	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-14	IV e	4	3	E	93,6	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-7	Vie	6	3	E	53,5	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-11	IV w	4	3	E	239,7	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-2	IV w	4	3	D	120,5	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-3	IV w	4	3	D	253,0	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-4	IV w	4	3	D	8,9	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-5	IV w	4	3	D	55,5	ES0206
TALHUEN (TAH)	TAH-6	IV w	4	3	D	60,7	ES0206
TALCAREHUE (TLH)	TLH-9	II e	2	5	B	10,1	ES0206
TRANQUE	TR	S/I	S/I	S/I	S/I	92,0	ES0206
URBANO	UR	S/I	S/I	S/I	S/I	28,0	ES0206
YACUIL (YQL)	YQL-4	III w	3	4	D	13,0	ES0206
TOTAL						39.340,9	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-32 al 10.2-34 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-32
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
Ile	10,1
IIIs	1.087,3
IIiw	3.513,3
IVe	93,6
IVs	33,8
IVw	2.370,2
VI	118,2
VIe	95,0
VIw	253,9
VII	15.665,8
VIIe	2,5
VIII	19,2
VIIIs	121,2
S/I	15.956,6
Total general	39.340,9

CUADRO 10.2-33
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	19,2
2	2.217,2
3	5.983,6
4	1.393,3
5	128,3
6	13.642,6
S/I	15.956,6
Total general	39.340,9

CUADRO 10.2-34
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	10,1
C	4.078,0
D	1.914,5
E	17.381,8
S/I	15.956,6
Total general	39.340,9

10.2.1.10 Nilahue – Los Coipos - Quiahue

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 77.262,3 hectáreas. En el Cuadro 10.2-35 se presenta un resumen de la totalidad

de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Nilahue – Los Coipos - Quiahue, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-35
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
CANETENES (CAT)	CAT-1	IIIw	3	3	D	17,0	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-11	IIIw	3	4	C	44,0	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-5	IVw	4	3	E	455,6	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-8	IVw	4	3	E	30,8	ES0206
CANETENES (CAT)	CAT-9	VIw	6	3	E	46,8	ES0206
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VIIIe	6	6	E	34,2	ES0206
ASOCIACION LA LAJUELA (LAL)	LAL	VII	6	6	E	1 917,6	ES0206
MARCHIGE (MAC)	MAC-2	IVw	4	3	D	34,0	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-1	III s	3	4	C	13,9	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-2	III s	3	4	C	260,4	ES0206
MARCHANT (MAT)	MAT-6	III s	3	3	C	138,8	ES0206
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	124,4	ES0206
MISCELANEO RIO (MR)	MR	VII s	6	6	E	29,4	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-1	IIIw	3	3	C	2 778,9	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-2	IIIw	3	3	C	212,4	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-3	IIIw	3	3	D	71,7	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-4	IIIw	3	3	D	77,8	ES0206
NILAHUE (NIL)	NIL-5	IIIw	3	3	C	79,8	ES0206
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	24 557,7	ES0506
SUELOS DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	960,0	ES0506
ASOCIACION PIUCHEN (PIU)	PIU	VII	6	2	E	5 520,2	ES0206
POCILLAS (PO)	PO	IV	4	5	C	1 408,3	ES0506
PUMANQUE (PUM)	PUM-3	IVw	4	3	D	83,2	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-4	IVw	4	3	D	86,2	ES0206
PUMANQUE (PUM)	PUM-7	IVw	4	3	E	23,7	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-1	IVw	4	3	E	20,8	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-2	IVw	4	3	E	175,9	ES0206
PUQUILLAY (PUQ)	PUQ-4	IIIw	3	3	E	94,7	ES0206
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IVw	4	3	D	127,3	ES0206
QUIAHUE (QH)	QH	II	2	5	C	156,4	ES0506
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VII s	6	6	E	1 185,3	ES0506
RANQUILHUE (RAN)	RAN-1	III s	2	5	B	252,5	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-2	IIIw	4	3	C	58,8	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-3	IIIw	4	3	C	445,5	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-4	IVw	4	2	D	26,6	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-5	Ivs	4	4	C	181,6	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-6	IVw	4	3	D	25,7	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-7	IVw	4	3	D	73,9	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-8	IVw	4	2	D	194,2	ES0206
RANQUILHUE (RAN)	RAN-9	III s	3	3	D	172,9	ES0206
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	29,0	ES0206

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 10.2-35 (Continuación)
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-1	III _s	3	4	D	157,3	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-10	VI _e	6	3	E	525,1	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-11	VI _e	6	3	E	115,7	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-14	IV _e	4	3	E	387,9	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-2	IV _e	4	3	D	20,8	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-3	IV _w	4	3	D	399,5	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-4	IV _e	4	3	D	128,4	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-5	IV _e	4	3	D	66,6	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-7	VI _e	6	3	E	10,4	ES0206
SAN PEDRO DE ALCANTARA (SPA)	SPA-8	VI _e	6	3	E	235,5	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-10	IV _w	6	3	E	12,0	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-11	IV _w	4	3	E	1.804,2	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-2	IV _w	4	3	D	940,5	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-3	IV _w	4	3	D	69,9	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-5	IV _w	4	3	D	31,4	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-6	IV _w	4	3	D	113,7	ES0206
TALHUE (TAH)	TAH-7	IV _w	4	3	D	226,0	ES0206
TRANQUE	TR	S/I	S/I	S/I	S/I	4,8	ES0206
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VII _e	6	6	E	502,3	ES0307
CAONE (CNE)	CNE-1	III _s	3 _s	5	B	318,3	ES0307
CAONE (CNE)	CNE-2	III _s	3 _s	5	B	206,1	ES0307
CAONE (CNE)	CNE-3	III _s	3 _s	5	C	102,9	ES0307
CAONE (CNE)	CNE-4	III _s	3 _s	4	C	144,2	ES0307
CAONE (CNE)	CNE-5	III _s	3 _s	6	D	32,2	ES0307
CAONE (CNE)	CNE-6	IV _w	4 _t	3	E	106,3	ES0307
CAONE (CNE)	CNE-7	VI	6	6	E	90,4	ES0307
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	26.313,9	ES0507
LOS COIPOS (LCP)	LCP-2	IV _w	4 _w	2	E	399,3	ES0307
LOS COIPOS (LCP)	LCP-3	IV _w	4 _w	2	E	190,9	ES0307
LOS COIPOS (LCP)	LCP-4	IV _w	4 _w	2	E	63,0	ES0307
LOIZA (LZA)	LZA-1	II _w	1	4	B	112,2	ES0307
LOIZA (LZA)	LZA-2	II _w	2 _w	4	B	47,2	ES0307
LOIZA (LZA)	LZA-3	II _w	2 _w	3	D	198,1	ES0307
NILAHUE (NIL)	NIL-1	II _w	3	3	C	893,5	ES0307
NILAHUE (NIL)	NIL-2	II _w	3	3	C	35,5	ES0307
NILAHUE (NIL)	NIL-3	II _w	3	3	D	28,9	ES0307
TOTAL						77.262,3	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-36 al 10.2-38 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-36
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	156,4
IIs	252,5
IIw	159,4
IIIs	1.547,0
IIIw	5.036,4
IV	1.408,3
IVe	603,7
IVs	181,6
IVw	5.702,6
VI	27.364,3
VIe	886,6
VIw	58,7
VII	7.437,8
VIIs	1.214,7
VIIe	536,5
VIII	124,4
S/I	24.591,4
Total general	77.262,3

CUADRO 10.2-37
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	124,4
2	6.394,1
3	11.681,9
4	960,8
5	29.718,3
6	3.791,4
S/I	24.591,4
Total general	77.262,3

CUADRO 10.2-38
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	936,3
C	6.954,8
D	3.404,0
E	41.375,9
S/I	24.591,4
Total general	77.262,3

10.2.1.11 Paredones

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 61.884,1 hectáreas. En el Cuadro 10.2-39 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Paredones, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-39
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie
ASOCIACION ALTO COLORADO (ALT)	ALT	VII	6	5	E	10.350,5
ASOCIACION CAHUIL (CAH)	CAH	VIIe	6	5	E	6.240,4
CADOUENES (Cq)	CQ	IVs	3	5	D	1.796,9
CUTEMU (CUT)	CUT	IVs	4	5	D	1.170,5
DUNA (D)	D	VII	6	6	E	55,4
NILAHUE (NIL)	NIL-1	IIIw	3	3	C	82,7
NILAHUE (NIL)	NIL-8	IVs	4	3	D	362,5
NILAHUE (NL)	NL	III	3	4	C	276,7
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	20.893,3
ASOCIACION PIUCHEN (PIU)	PIU	VII	6	2	E	17.024,9
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	979,4
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	79,6
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	2.571,3
TOTAL						61.884,1

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-40 al 10.2-42 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-40
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	276,7
IIIw	82,7
Ivs	3.329,9
VI	2.571,3
VII	27.430,7
VIIe	6.240,4
VIIIs	979,4
S/I	20.972,9
Total general	61.884,1

CUADRO 10.2-41
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	17.024,9
3	445,1
4	276,7
5	22.129,6
6	1.034,8
S/I	20.972,9
Total general	61.884,1

CUADRO 10.2-42
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	359,4
D	3.329,9
E	37.221,9
S/I	20.972,9
Total general	61.884,1

10.2.2 Cuencas de la VII Región

10.2.2.1 Mataquito Costa

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 10.492,8 hectáreas. En el Cuadro 10.2-43 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Mataquito Costa, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-43
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CUREPTO (CRP)	CRP-2	IIIw	2w	3	E	21,2	ES0307
CUREPTO (CRP)	CRP-2	IIIw	2w	3	E	45,7	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-2	III s	2s	6	C	16,5	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-2	III s	2s	6	C	13,8	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-5	III s	2s	4	C	44,9	ES0307
MISCELÁNEO RÍO (MR)	MR	VII	6	6	E	2,1	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-1	I	1	5	A	27,6	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-1	I	1	5	A	0,0	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-1	I	1	5	A	49,3	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-10	IIw	2I	4	B	8,9	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-3	II s	1	6	A	18,7	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-4	IIw	1	4	B	0,0	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-4	IIw	1	4	B	1,4	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-4	IIw	1	4	B	22,0	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-8	IIw	2w	3	C	36,1	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-8	IIw	2w	3	C	0,2	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-1	IIIw	2w	3	D	0,0	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-1	IIIw	2w	3	D	0,1	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-2	IIIw	2w	3	D	100,7	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-2	IIIw	2w	3	D	2,2	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-2	IIIw	2w	3	D	3,4	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-2	IIIw	2w	3	D	1,8	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IIIw	3w	3	D	42,1	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IIIw	3w	3	D	33,4	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IIIw	3w	3	D	0,0	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IIIw	3w	3	D	0,8	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-1	I	1	5	A	0,9	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-1	I	1	5	A	3,4	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-1	I	1	5	A	0,5	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-1	I	1	5	A	6,8	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-2	I	1	5	A	15,8	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-5	IIw	1	4	B	0,1	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-5	IIw	1	4	B	0,7	ES0307
DUNA (DU)	DU	VII	6	6	E	305,3	ES0507
CONSTITUCIÓN (KT)	KT	VI	6	5	E	1.108,9	ES0507
CONSTITUCIÓN (KT)	KT	VI	6	5	E	6.590,8	ES0507
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	1.135,0	ES0507
SIN INFORMACIÓN	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	831,9	
TOTAL						10.492,8	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-44 al 10.2-46 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-44
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	104,3
IIs	18,7
IIw	69,4
IIIs	75,3
IIIw	251,4
VI	7.699,6
VII	307,4
S/I	1.966,9
Total general	10.492,8

CUADRO 10.2-45
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
3	287,7
4	78,0
5	7.803,9
6	356,4
S/I	1.966,9
Total general	10.492,8

CUADRO 10.2-46
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	123,0
B	33,1
C	111,6
D	184,5
E	8.073,9
S/I	1.966,9
Total general	10.492,8

10.2.2.2 Mataquito Hualañe - Licantén

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 20.482,8 hectáreas. En el Cuadro 10.2-47 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Mataquito Hualañé - Licantén, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-47
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
CUREPTO (CRP)	CRP-2	IIIw	2w	3	E	9,3	ES0307
CUREPTO (CRP)	CRP-3	IVw	4w	2	E	9,6	ES0307
DUNA (D)	D	VII	6	6	E	34,2	ES0407
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	11.189,8	ES0507
LONTUE (LNT)	LNT	IIIs	3s	5	D	58,8	ES0407
LONTUE (LNT)	LNT-1	IIIs	3s	6	D	27,1	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-2	IIIs	2s	6	C	83,0	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-5	IIIs	2s	4	C	88,8	ES0307
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	14,6	ES0307
MISCELANEO RIO (MR)	MR	VIII	6	6	E	3.458,5	ES0307
NO RECONOCIDO (NR)	NR	SI	SI	SI	SI	436,7	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	255,3	ES0507
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-1	I	1	5	A	97,9	ES0407
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-2	II	1	5	A	11,1	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-3	II	1	6	A	9,5	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-4	IIw	1	4	B	252,7	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-8	IIw	2w	3	C	95,8	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-10	IIw	2l	4	B	0,2	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-11	IIw	2w	3	C	9,6	ES0307
PARRAL (PR)	PR	II	2	5	B	94,6	ES0507
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-1	IIIw	3	3	D	215,7	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-2	IVw	4	3	D	76,4	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-3	IVw	4	3	D	53,9	ES0307
QUINCHAMALAL (QAL)	QAL-4	IVw	4	3	D	226,5	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-1	I	1	5	A	39,3	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-2	I	1	5	A	1,9	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-4	IIw	1	4	B	35,2	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-5	IIw	1	4	B	27,0	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-7	IIw	2w	3	C	6,3	ES0307
MISCELANEO TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIII	6	6	E	196,8	ES0507
SUELO RECIENTE (SR)	SR-2	III	3	5	D	216,2	ES0407
YACAN (YAC)	YAC-5	III	3l	4	C	3.150,5	ES0307
TOTAL						20.482,8	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-48 al 10.2-50 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-48
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	139,1
II	94,6
IIs	20,7
IIw	426,8
III	216,2
IIIs	3.408,3
IIIw	225,0
IVw	366,3
VI	11.445,1
VII	34,2
VIIs	3.655,3
VIII	14,6
S/I	436,7
Total general	20.482,8

CUADRO 10.2-49
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	14,6
2	9,6
3	693,5
4	3.554,4
5	11.964,8
6	3.809,2
S/I	436,7
Total general	20.482,8

CUADRO 10.2-50
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	159,7
B	409,6
C	3.434,2
D	874,4
E	15.168,1
S/I	436,7
Total general	20.482,8

10.2.2.3 Mataquito Peralillo

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 22.668,3 hectáreas. En el Cuadro 10.2-51 se presenta un resumen de la totalidad

de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Mataquito Peralillo, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-51
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Varación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VIIe	6	6	E	104,4	ES0307
HUALANE (HLE)	HLE-1	IIIw	5	3	E	134,9	ES0307
HUALANE (HLE)	HLE-2	IIIw	5	3	E	888,7	ES0307
HUALANE (HLE)	HLE-4	IVw	5	3	E	189,1	ES0307
HUALANE (HLE)	HLE-5	VIw	6	3	E	20,0	ES0307
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	13.051,3	ES0507
LOS COIPOS (LCP)	LCP-1	IVw	4w	3	E	104,5	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-2	IIIs	2s	6	C	150,0	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-5	IIIs	2s	4	C	131,0	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-15	IVs	4s	6	E	36,2	ES0307
MISCELANEO RIO (MR)	MR	VIIIs	6	6	E	5.134,1	ES0307
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	409,5	ES0507
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-1	I	1	5	A	118,5	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-3	IIs	1	6	A	229,3	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-4	IIw	1	4	B	258,3	ES0307
PALQUIBUDI (POB)	POB-1	IIw	1	4	B	79,9	ES0307
PALQUIBUDI (POB)	POB-2	IIw	1	4	B	68,8	ES0307
PETEROA (PTR)	PTR-3	IIw	1	4	B	92,5	ES0307
PETEROA (PTR)	PTR-4	IIIw	2w	3	D	112,5	ES0307
MISCELANEO TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	511,7	ES0507
TALCAREHUE (TLH)	TLH-2	I	1	6	A	15,3	ES0307
TALCAREHUE (TLH)	TLH-3	I	1	5	A	827,7	ES0307
TOTAL						22.668,3	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-52 al 10.2-54 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-52
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	961,5
IIs	229,3
IIw	499,5
IIIs	281,0
IIIw	1.136,1
IVs	36,2
IVw	293,7
VI	13.460,8
VIw	20,0
VIIe	104,4
VIIIs	5.645,8
Total general	22.668,3

CUADRO 10.2-53
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
3	1.449,8
4	630,5
5	14.407,0
6	6.181,0
Total general	22.668,3

CUADRO 10.2-54
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	1.190,7
B	499,5
C	281,0
D	112,5
E	20.584,6
Total general	22.668,3

10.2.2.4 Mataquito Huaquén

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 38.090,6 hectáreas. En el Cuadro 10.2-55 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Mataquito Huaquén, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-55
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VIIe	6	5	E	7,5	ES0307
CULPERHUE (CLE)	CLE-1	IIIs	1	4	B	14,7	ES0307
CULPERHUE (CLE)	CLE-2	IIIs	2s	5	B	11,8	ES0307
CULPERHUE (CLE)	CLE-3	IIIs	2s	6	B	59,6	ES0307
CULPERHUE (CLE)	CLE-4	IIw	2w	4	B	93,9	ES0307
CULPERHUE (CLE)	CLE-6	IIw	2w	3	D	20,8	ES0307
CULPERHUE (CLE)	CLE-8	IIIw	2w	3	D	21,0	ES0307
CONDELL (CDL)	CDL-3	IIw	1	4	B	55,6	ES0307
CONDELL (CDL)	CDL-5	IIw	2w	3	C	113,7	ES0307
EL PERON (EPN)	EPN-1	IIIw	2w	3	E	66,8	ES0307
EL PERON (EPN)	EPN-5	IVw	4w	2	E	181,2	ES0307
EL PERON (EPN)	EPN-8	IVw	4w	2	E	92,7	ES0307
EL PERON (EPN)	EPN-9	IVw	4w	2	E	161,4	ES0307
GUAYCUTAN (GTA)	GTA-1	IIw	1	4	B	289,5	ES0307
GUAYCUTAN (GTA)	GTA-2	IIIw	2w	3	D	778,4	ES0307
GUAYCUTAN (GTA)	GTA-4	IVw	4w	2	E	79,9	ES0307
HUALANE (HLE)	HLE-1	IIIw	5	3	E	31,9	ES0307
HUALANE (HLE)	HLE-2	IIIw	5	3	E	223,2	ES0307
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	2.078,3	ES0307
LOMA GRANDE (LGD)	LGD-3	IVs	4	6	E	220,7	ES0307
LOMA GRANDE (LGD)	LGD-5	IVe	4	6	E	147,3	ES0307
LOMA GRANDE (LGD)	LGD-7	VIIs	6	6	E	60,9	ES0307
LOMA GRANDE (LGD)	LGD-8	IIIs	3	4	D	8,6	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-1	IIIIs	3s	6	D	368,1	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-2	IIIIs	2s	6	C	17,5	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-3	IIIIs	2s	6	C	113,4	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-5	IIIIs	2s	4	C	106,2	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-8	IIIIs	3s	6	D	19,9	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-9	IIIIs	3s	6	D	9,9	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-10	IIIIs	3s	4	D	13,1	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-12	IVs	3s	6	E	17,8	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-14	IVs	4s	6	E	347,3	ES0307
LONTUE (LNT)	LNT-15	IVs	4s	6	E	13,6	ES0307
MACAREÑA (MAR)	MAR-3	IIIIs	3s	5	C	18,8	ES0307
MACAREÑA (MAR)	MAR-7	IVs	3s	5	E	5,8	ES0307
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	27,8	ES0307
MISCELANEO QUEBRADA (MQ)	MQ	VII	6	6	E	14,7	ES0307
MISCELANEO RIO (MR)	MR	VIIIs	6	6	E	24.726,4	ES0307
MISCELANEO SUELOS (MS)	MS	VIII	6	1	E	25,5	ES0307
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	573,0	ES0507
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-1	I	1	5	A	50,8	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-2	IIIs	1	5	A	20,4	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-4	IIw	1	4	B	171,0	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-5	IIw	1	4	B	75,8	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-6	IIIs	2s	5	B	7,1	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-8	IIw	2w	3	C	24,7	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-9	IIw	2w	3	C	43,8	ES0307
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-15	IIIw	2w	3	C	95,5	ES0307

CUADRO 10.2-55 (Continuación)
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Varación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
PALQUIBUDI (POB)	PQB-4	IIIw	2w	3	D	19,4	ES0307
PALQUIBUDI (POB)	PQB-7	IIIw	3w	3	D	28,6	ES0307
PETEROA (PTR)	PTP-2	IIw	1	4	B	19,6	ES0307
PETEROA (PTR)	PTP-4	IIIw	2w	3	D	146,4	ES0307
PETEROA (PTR)	PTP-5	IIIw	2w	3	D	55,0	ES0307
PETEROA (PTR)	PTP-6	IIIw	3w	3	D	70,6	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-1	IIw	2w	3	E	74,8	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-2	IIIw	3w	3	E	138,5	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-3	IIIw	3w	3	E	535,9	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-4	IIIw	3w	3	E	378,1	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-5	IIIw	3w	3	E	620,6	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-6	IVw	4w	2	E	79,7	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-7	IVw	4w	2	E	91,6	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-8	IVw	4w	3	E	520,1	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-9	IVw	4w	3	E	154,5	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-10	IVw	4w	2	E	14,7	ES0307
QUILLAYES (QLY)	QLY-11	VI	6	2	E	35,2	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-1	I	1	5	A	11,4	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-4	IIw	1	4	B	34,1	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-7	IIw	2w	3	C	25,0	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-8	IIw	2w	3	C	160,6	ES0307
MISCELÁNEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	0,4	ES0507
TALGUENAL (TAG)	TAG-1	IIw	2w	4	B	84,2	ES0307
TALGUENAL (TAG)	TAG-3	IIIIs	3s	5	B	68,1	ES0307
TALGUENAL (TAG)	TAG-5	IIIw	3w	3	E	132,1	ES0307
TALGUENAL (TAG)	TAG-6	IIIw	3w	3	E	44,6	ES0307
TALHUEN (TAH)	TAH-2	IVw	4	3	D	134,3	ES0307
TALHUEN (TAH)	TAH-3	IVw	4	3	D	271,6	ES0307
TALCAREHUE (TLH)	TLH-3	I	1	5	A	75,6	ES0307
TALCAREHUE (TLH)	TLH-5	IIw	2	4	B	27,0	ES0307
TONLEMO (TNL)	TNL-2	IIIw	3w	3	D	173,9	ES0307
TONLEMO (TNL)	TNL-3	IIIw	3w	3	D	282,4	ES0307
TONLEMO (TNL)	TNL-4	IIIw	3w	3	D	567,3	ES0307
TONLEMO (TNL)	TNL-5	IIIw	3w	3	E	79,2	ES0307
TONLEMO (TNL)	TNL-7	IIIw	3w	3	E	263,8	ES0307
TONLEMO (TNL)	TNL-8	IVw	4w	2	E	143,0	ES0307
TREILE (TRE)	TRE-1	IIIw	2w	3	E	54,2	ES0307
TREILE (TRE)	TRE-3	IIIw	2w	3	E	11,4	ES0307
YAQUIL (YQL)	YQL-1	IIIIs	3	5	D	132,8	ES0307
YAQUIL (YQL)	YQL-10	IVw	4	2	E	149,5	ES0307
YAQUIL (YQL)	YQL-4	IIIw	3	4	D	260,7	ES0307
YAQUIL (YQL)	YQL-5	IIIw	3	J	E	74,2	ES0307
YAQUIL (YQL)	YQL-8	IVs	4	5	E	69,4	ES0307
YAQUIL (YQL)	YQL-9	IVw	4	2	E	49,6	ES0307
TOTAL						38.090,6	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-56 al 10.2-58 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-56
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	137,9
IIs	113,5
IIw	1.239,1
IIIs	876,3
IIw	5.228,4
IVe	147,3
IVs	674,6
IVw	2.123,8
VI	2.686,4
VIs	60,9
VII	14,7
VIIs	24.726,8
VIIe	7,5
VIII	53,3
Total general	38.090,6

CUADRO 10.2-57
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	53,3
2	1.078,4
3	6.436,7
4	1.253,9
5	3.123,2
6	26.145,0
Total general	38.090,6

CUADRO 10.2-58
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	158,3
B	1.011,8
C	719,1
D	3.382,6
E	32.818,8
Total general	38.090,6

10.2.2.5 Curepto

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 41.779,6 hectáreas. En el Cuadro 10.2-59 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Curepto, en donde se

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-59
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	Vlle	6	6	E	8,6	ES0307
CULPEHUE (CLE)	CLE-1	lls	1	4	B	195,8	ES0307
CULPEHUE (CLE)	CLE-3	lls	2s	6	B	11,4	ES0307
CULPEHUE (CLE)	CLE-4	llw	2w	4	B	348,3	ES0307
CULPEHUE (CLE)	CLE-9	IVs	4s	6	E	63,9	ES0307
CULPEHUE (CLE)	CLE-10	IVs	4s	6	E	58,9	ES0307
CUREPTO (CRP)	CRP-1	llw	2w	4	E	86,9	ES0307
CUREPTO (CRP)	CRP-2	lllw	2w	3	E	19,6	ES0307
CUREPTO (CRP)	CRP-3	IVw	4w	2	E	23,2	ES0307
DUNA (D)	D	VII	6	6	E	0,2	ES0407
DOMULGO (DMG)	DMG-1	I	1	5	A	17,8	ES0307
DOMULGO (DMG)	DMG-2	llw	1	4	B	173,0	ES0307
DOMULGO (DMG)	DMG-3	llw	1	4	B	37,1	ES0307
DOMULGO (DMG)	DMG-4	llw	2l	4	B	1,7	ES0307
DOMULGO (DMG)	DMG-5	llls	3l	4	B	32,3	ES0307
HUELÓN (HLN)	HLN-1	llw	1	4	B	106,3	ES0307
HUELÓN (HLN)	HLN-2	lllw	2w	3	E	78,7	ES0307
HUELÓN (HLN)	HLN-3	lllw	2w	3	E	60,8	ES0307
HUELÓN (HLN)	HLN-4	IVw	4w	1	E	40,8	ES0307
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	10.373,1	ES0507
LA PALMA (LMP)	LMP-1	llls	3l	4	D	471,4	ES0307
LA PALMA (LMP)	LMP-2	IVs	4l	4	D	87,7	ES0307
LA PALMA (LMP)	LMP-3	IVs	4l	4	E	40,1	ES0307
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	46,1	ES0307
MISCELANEO RIO (MR)	MR	Vlls	6	6	E	22.951,9	ES0307
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	194,4	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	344,7	ES0507
PIEDRA BLANCA (PBL)	PBL-4	llw	1	4	B	0,3	ES0307
QUINCHAMAL (QAL)	QAL-4	IVw	4	3	D	13,6	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-1	I	1	5	A	0,3	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-2	I	1	5	A	50,9	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-5	llw	1	4	B	33,9	ES0307
QUETEQUETE (QTQ)	QTQ-7	llw	2w	3	C	7,9	ES0307
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	Vlls	6	6	E	586,8	ES0507
YACAN (YAC)	YAC-1	llw	2w	4	C	62,5	ES0307
YACAN (YAC)	YAC-2	llw	2w	4	C	28,5	ES0307
YACAN (YAC)	YAC-3	llw	2w	4	C	24,9	ES0307
YACAN (YAC)	YAC-4	lllw	2w	3	D	92,3	ES0307
YACAN (YAC)	YAC-5	llls	3l	4	C	4.939,0	ES0307
YACAN (YAC)	YAC-6	llls	3l	4	D	13,6	ES0307
YACAN (YAC)	YAC-7	IVs	4l	4	E	50,1	ES0307
TOTAL						41.779,6	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-60 al 10.2-62 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-60
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	69,0
IIs	207,3
IIw	911,4
IIIs	5.456,2
IIw	251,5
IVs	300,7
IVw	77,6
VI	10.717,8
VII	0,2
VIIe	8,6
VIIIs	23.538,8
VIII	46,1
S/I	194,4
Total general	41.779,6

CUADRO 10.2-61
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	86,9
2	23,2
3	273,0
4	6.733,5
5	10.786,8
6	23.681,8
S/I	194,4
Total general	41.779,6

CUADRO 10.2-62
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	69,0
B	940,1
C	5.062,8
D	678,6
E	34.834,6
S/I	194,4
Total general	41.779,6

10.2.2.6 Huenchullamí

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 75.430,8 hectáreas. En el Cuadro 10.2-63 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Huenchullamí, en donde

se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-63
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Vanación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
DUNA (DU)	DU	VII	6	6	E	1.373,9	ES0507
HUELÓN (HLN)	HLN-2	IIIw	2w	3	E	474,2	ES0307
HUELÓN (HLN)	HLN-3	IIIw	2w	3	E	162,3	ES0307
HUELÓN (HLN)	HLN-4	IVw	4w	1	E	24,3	ES0307
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	42.785,3	ES0507
MISCELANEO RIO (MR)	MR	VIIIs	6	6	E	21.719,9	ES0307
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	2.556,8	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	3.481,0	ES0507
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	2.650,7	ES0507
PANTANO (W)	W	VIII	6	1	E	202,4	ES0507
TOTAL						75.430,8	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-64 al 10.2-66 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-64
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIIw	636,6
IVw	24,3
VI	46.266,4
VII	1.373,9
VIIIs	24.370,5
VIII	202,4
S/I	2.556,8
Total general	75.430,8

CUADRO 10.2-65
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	226,7
3	636,6
5	46.266,4
6	25.744,5
S/I	2.556,8
Total general	75.430,8

CUADRO 10.2-66
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
E	72.874,0
S/I	2.556,8
Total general	75.430,8

10.2.2.7 Putú

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 33.165,7 hectáreas. En el Cuadro 10.2-67 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Putú, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-67
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
BELLAVISTA (BL)	BL-1	IIIw	2w	3	D	59,3	ES0407
BELLAVISTA (BL)	BL-3	IVw	3w	2	E	192,3	ES0407
CURANIPE (CPE)	CPE	IV	4I	5	E	6.300,5	ES0507
CULENCO (CU)	CU-1	IIw	1	4	B	266,4	ES0407
CULENCO (CU)	CU-2	IIIw	2w	3	D	78,0	ES0407
DOLLIMO (DM)	DM-1	IVw	4w	3	E	152,8	ES0407
DOLLIMO (DM)	DM-3	IVs	4s	6	E	188,4	ES0407
DOLLIMO (DM)	DM-4	IVs	4s	6	E	201,3	ES0407
DOLLIMO (DM)	DM-5	IVw	4w	2	E	142,9	ES0407
DOLLIMO (DM)	DM-6	VIw	6w	1	E	180,1	ES0407
DOLLIMO (DM)	DM-7	VII s	6s	6	E	349,0	ES0407
DUNA (DU)	DU	VII	6	6	E	6.318,2	ES0507
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	14.479,3	ES0507
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	1.334,7	ES0407
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	656,1	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	399,5	ES0507
QUIVOLGO (QV)	QV-1	IIIw	2w	3	D	335,7	ES0407
QUIVOLGO (QV)	QV-2	IIw	1	4	B	298,2	ES0407
QUIVOLGO (QV)	QV-3	IVw	3w	3	E	25,9	ES0407
QUIVOLGO (QV)	QV-4	IVw	4w	2	E	96,1	ES0407
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VII s	6	6	E	724,8	ES0507
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	170,0	ES0507
PANTANO (W)	W	VIII	6	1	E	216,2	ES0507
TOTAL						33.165,7	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-68 al 10.2-70 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-68
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIw	564,6
IIIw	473,0
IV	6.300,5
IVs	389,7
IVw	610,0
VI	14.878,8
VIw	180,1
VII	6.488,2
VIIIs	1.073,7
VIII	1.550,9
S/I	656,1
Total general	33.165,7

CUADRO 10.2-69
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	1.731,0
2	431,3
3	651,7
4	564,6
5	21.179,3
6	7.951,6
S/I	656,1
Total general	33.165,7

CUADRO 10.2-70
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	564,6
D	473,0
E	31.471,9
S/I	656,1
Total general	33.165,7

10.2.2.8 Constitución

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 25.352,9 hectáreas. En el Cuadro 10.2-71 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Constitución, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-71
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
BELLAVISTA (BL)	BL-1	llw	2w	3	D	73,1	ES0407
BELLAVISTA (BL)	BL-2	llw	2w	4	C	91,3	ES0407
BELLAVISTA (BL)	BL-3	IVw	3w	2	E	45,3	ES0407
CURANIPE (CPE)	CPE	IV	4	5	E	485,9	ES0507
DOLLIMO (DM)	DM-2	lls	2s	4	C	73,3	ES0407
DOLLIMO (DM)	DM-3	IVs	4s	6	E	150,4	ES0407
DUNA (DU)	DU	VII	6	6	E	659,6	ES0507
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	3.641,2	ES0507
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	15.380,9	ES0507
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VIII	6	1	E	3,0	ES0407
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	2.851,0	ES0507
QUIVOLGO (QV)	QV-1	llw	2w	3	D	143,6	ES0407
QUIVOLGO (QV)	QV-2	llw	1	4	B	6,2	ES0407
QUIVOLGO (QV)	QV-5	lls	1	5	A	31,4	ES0407
MISCELANEO TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	1.599,0	ES0507
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	117,6	ES0507
TOTAL						25.352,9	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-72 al 10.2-74 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-72
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
lls	31,4
llw	6,2
lls	73,3
lllw	308,0
IV	485,9
IVs	150,4
IVw	45,3
VI	15.380,9
VII	4.418,5
VIIIs	1.599,0
VIII	3,0
S/I	2.851,0
Total general	25.352,9

CUADRO 10.2-73
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	3,0
2	45,3
3	216,7
4	170,8
5	19.539,5
6	2.526,6
S/I	2.851,0
Total general	25.352,9

CUADRO 10.2-74
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	31,4
B	6,2
C	164,6
D	216,7
E	22.082,9
S/I	2.851,0
Total general	25.352,9

10.2.2.9 Maule Las Vegas

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 16.687,4 hectáreas. En el Cuadro 10.2-75 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Maule Las vegas, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-75
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	11.962,8	ES0507
MISCELANEO RÍO (MR)	MR	VIIIs	6	6	E	2,8	ES0307
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	3.674,3	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	343,6	ES0507
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	703,9	ES0507
TOTAL						16.687,4	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-76 al 10.2-78 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-76
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
VI	12.306,4
VIIIs	706,7
S/I	3.674,3
Total general	16.687,4

CUADRO 10.2-77
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	12.306,4
6	706,7
S/I	3.674,3
Total general	16.687,4

CUADRO 10.2-78
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
E	13.013,1
S/I	3.674,3
Total general	16.687,4

10.2.2.10 Maule Los Puercos

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 27.588,8 hectáreas. En el Cuadro 10.2-79 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Maule Los Puercos, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-79
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CERROS (CE-2)	CE-2	VII	6	6	E	21,1	ES0107
CONSTITUCION (KI)	KI	VI	6	5	E	1.001,7	ES0507
MISCELANEO RIO (MR)	MR	VIIIs	6	6	E	10.187,7	ES0307
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	8.303,0	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	688,8	ES0507
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	4.093,2	ES0507
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	3.231,5	ES0507
Rauquen (RQN)	RQN-5	IIIs	3	5	C	53,6	ES0207
VAQUERIA (VQ)	VQ	IIIs	2	4	D	8,3	ES0507
TOTAL						27.588,8	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-80 al 10.2-82 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-80
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIIs	61,9
VI	5.783,7
VII	21,1
VIIIs	13.419,1
S/I	8.303,0
Total general	27.588,8

CUADRO 10.2-81
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
4	8,3
5	5.837,3
6	13.440,2
S/I	8.303,0
Total general	27.588,8

CUADRO 10.2-82
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	53,6
D	8,3
E	19.223,9
S/I	8.303,0
Total general	27.588,8

10.2.2.11 Pinotalca

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 49.698,9 hectáreas. En el Cuadro 10.2-83 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Pinotalca, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-83
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CURANIPE (CPE)	CPE	IV	4I	5	E	979,4	ES0507
DUNA (DU)	DU	VII	6	6	E	634,3	ES0507
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	3.115,4	ES0507
CHANCO (KS)	KS	II	2	5	D	365,6	ES0507
CONSTITUCIÓN (KT)	KT	VI	6	5	E	29.977,5	ES0507
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	11.134,6	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	334,2	ES0507
MISCELÁNEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	3.084,4	ES0507
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	73,6	ES0507
TOTAL						49.698,9	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-84 al 10.2-86 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-84
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	365,6
IV	979,4
VI	30.311,7
VII	3.823,3
VIIIs	3.084,4
S/I	11.134,6
Total general	49.698,9

CUADRO 10.2-85
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	34.772,0
6	3.792,3
S/I	11.134,6
Total general	49.698,9

CUADRO 10.2-86
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
D	365,6
E	38.198,7
S/I	11.134,6
Total general	49.698,9

10.2.2.12 Purapel Alto

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 26.274,4 hectáreas. En el Cuadro 10.2-87 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Purapel Alto, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-87
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CAUQUENES (CQ)	CQ	VI	6	5	E	1.704,6	ES0507
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	1.809,6	ES0507
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	19.000,9	ES0507
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	1.341,5	ES0507
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	2.417,8	ES0507
TOTAL						26.274,4	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-88 al 10.2-90 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-88
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
VI	20.705,5
VII	1.809,6
VIIIs	2.417,8
S/I	1.341,5
Total general	26.274,4

CUADRO 10.2-89
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	22.515,1
6	2.417,8
S/I	1.341,5
Total general	26.274,4

CUADRO 10.2-90
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
E	24.932,9
S/I	1.341,5
Total general	26.274,4

10.2.2.13 Purapel Medio

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 22.907,4 hectáreas. En el Cuadro 10.2-91 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Purapel Medio, en

donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-91
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CAUQUENES (CQ)	CQ	VI	6	5	E	10.806,6	ES0507
CAUQUENES (CON)	CON-1	IVs	4	5	D	10,0	ES0207
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	643,0	ES0507
MAOLE (MO)	MU	III	3	4	C	768,8	ES0507
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	2.456,2	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	164,1	ES0507
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	3.378,8	ES0507
QUIPATO (QP)	QP	V	6	2	E	397,1	ES0507
QUELLA (QUL)	QUL-5	IVw	3	3	E	128,0	ES0207
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	2.815,7	ES0507
REQUEPUA (REQ)	REQ-2	IIIw	3	3	D	92,7	ES0207
CAUQUENES (CQN)	CQN-1	IVs	4	5	D	1.256,4	ES0507
TOTAL						22.907,4	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-92 al 10.2-94 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-92
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	768,8
IIIw	92,7
Ivs	1.256,4
Ivw	128,0
V	397,1
VI	14.349,5
VII	643,0
VIIIs	2.815,7
S/I	2.456,2
Total general	22.907,4

CUADRO 10.2-93
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	397,1
3	220,7
4	768,8
5	16.248,8
6	2.815,7
S/I	2.456,2
Total general	22.907,4

CUADRO 10.2-94
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	768,8
D	1.349,0
E	18.333,3
S/I	2.456,2
Total general	22.907,4

10.2.2.14 Purapel Bajo

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 31.576,0 hectáreas. En el Cuadro 10.2-95 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Purapel Medio, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-95
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	Vlle	6	6	E	294,7	ES0207
CAUQUENES (CQ)	CQ	VI	6	5	E	7.905,4	ES0507
CAUQUENES (CQN)	CQN-1	IVs	4	5	D	495,0	ES0207
CAUQUENES (CQN)	CQN-2	IVs	6	6	D	159,5	ES0207
CAUQUENES (CQN)	CQN-3	IVse	6	5	D	794,8	ES0207
CAUQUENES (CQN)	CQN-4	IVse	6	5	E	353,9	ES0207
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	1.852,6	ES0507
LAS GARZAS (GZA)	GZA-2	IIIw	2	3	D	474,6	ES0207
LAS GARZAS (GZA)	GZA-4	IVw	4	3	E	565,1	ES0207
LAS GARZAS (GZA)	GZA-6	IVw	4	2	E	278,0	ES0207
HUAPI (HUP)	HUP-5	IIs	2	5	B	85,0	ES0207
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	501,5	ES0507
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	2.637,3	ES0507
POCILLAS (POC)	POC-4	IIIs	3	5	C	62,5	ES0207
POCILLAS (POC)	POC-5	IIIw	3	3	D	1.535,4	ES0207
POCILLAS (POC)	POC-8	IVs	4	5	D	981,0	ES0207
PURAPEL (PUR)	PUR-1	IIIw	2	3	D	281,4	ES0207
QUELLA (QL)	QL	IV	4w	3	E	330,5	ES0507
QUIPATO (QP)	QP	V	6	2	E	3.479,9	ES0507
QUELLA (QUL)	QUL-3	IVw	3	3	E	642,0	ES0207
QUELLA (QUL)	QUL-4	IVw	3	3	E	401,0	ES0207
QUELLA (QUL)	QUL-5	IVw	3	3	E	1.884,5	ES0207
QUELLA (QUL)	QUL-7	IVw	4	3	E	1.215,8	ES0207
QUIPATO (QUP)	QUP-2	IVs	3	5	D	1.703,0	ES0207
QUIPATO (QUP)	QUP-3	IVs	4	5	D	1.257,5	ES0207
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	650,7	ES0507
SUELO RECIENTO + MAUE (R+MU)	R+MU	III	3	4	D	203,7	ES0507
REQUERUA (REQ)	REQ-2	IIIw	3	3	D	8,8	ES0207
SAN LORENZO (SLR)	SLR-1	IIIs	3	5	C	373,5	ES0207
VILLASECA (VI)	VI	VI	6	1	E	166,5	ES0507
TOTAL						31.576,0	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-96 al 10.2-98 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-96
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIs	85,0
III	203,7
IIIs	436,0
IIIw	2.300,1
IV	330,5
IVs	4.596,0
IVse	1.148,7
IVw	4.987,4
V	3.479,9
VI	10.709,2
VII	1.852,6
VIIe	294,7
VIIs	650,7
S/I	501,5
Total general	31.576,0

CUADRO 10.2-97
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	166,5
2	3.757,9
3	7.340,0
4	203,7
5	18.501,5
6	1.104,8
S/I	501,5
Total general	31.576,0

CUADRO 10.2-98
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	85,0
C	436,0
D	7.894,6
E	22.658,9
S/I	501,5
Total general	31.576,0

10.2.2.15 Empedrado

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 47.761,8 hectáreas. En el Cuadro 10.2-99 se presenta un resumen de la totalidad

de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Empedrado, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-99
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CURANIPE (CPE)	CPE	IV	4t	5	E	3.371,6	ES0507
CAUQUENES (CO)	CO	VI	6	5	E	4.014,8	ES0507
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	5.771,3	ES0507
CHANCO (KS)	KS	II	2	5	D	9,3	ES0507
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	24.370,6	ES0507
MAUEL (MU)	MU	III	3	4	C	463,7	ES0507
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	1.698,0	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	218,9	ES0507
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	3.423,2	ES0507
QUIPATO (QP)	QP	VI	6	2	E	529,1	ES0507
MISCELÁNEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	2.973,3	ES0507
SUELO RECIENTE+MAULE (R+MU)	R+MU	III	3	4	D	903,7	ES0507
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	14,3	ES0507
TOTAL						47.761,8	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-100 al 10.2-102 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-100
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	9,3
III	1.367,4
IV	3.371,6
VI	32.556,6
VII	5.785,6
VIIIs	2.973,3
S/I	1.698,0
Total general	47.761,8

CUADRO 10.2-101
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	529,1
4	1.367,4
5	41.179,7
6	2.987,6
S/I	1.698,0
Total general	47.761,8

CUADRO 10.2-102
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	463,7
D	913,0
E	44.687,1
S/I	1.698,0
Total general	47.761,8

10.2.2.16 Reloca

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 12.449,5 hectáreas. En el Cuadro 10.2-103 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Reloca, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-103
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CURANIPE (CPE)	CPE	IV	4I	5	E	361,7	ES0507
DUNA (DU)	DU	VII	6	6	E	1.450,1	ES0507
CHANCO (RS)	KS	II	2	5	D	2.852,1	ES0507
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	244,6	ES0507
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	5.318,3	ES0507
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	2.080,3	ES0507
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	142,5	ES0507
TOTAL						12.449,5	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-104 al 10.2-106 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-104
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	2.852,1
IV	361,7
VI	244,6
VII	1.592,6
VIIIs	2.080,3
S/I	5.318,3
Total general	12.449,5

CUADRO 10.2-105
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	3.458,4
6	3.672,9
S/I	5.318,3
Total general	12.449,5

CUADRO 10.2-106
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
D	2.852,1
E	4.279,2
S/I	5.318,3
Total general	12.449,5

10.2.2.17 Rahue

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 11.646,1 hectáreas. En el Cuadro 10.2-107 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Rahue, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-107
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CURANIPE (CPE)	CPE	IV	4I	5	E	1.802,2	ES0507
DUNA (DU)	DU	VII	6	6	E	309,3	ES0507
CRANCO (KS)	KS	II	2	5	D	1.322,1	ES0507
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	6.921,4	ES0507
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	377,3	ES0507
SUELO RECIENTE (SR)	SR-2	III	3	5	D	106,5	ES0407
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	807,4	ES0507
TOTAL						11.646,1	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-108 al 10.2-110 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-108
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	1.322,1
III	106,5
IV	1.802,2
VI	6.921,4
VII	1.116,6
VIIIs	377,3
Total general	11.646,1

CUADRO 10.2-109
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	10.152,1
6	1.494,0
Total general	11.646,1

CUADRO 10.2-110
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
D	1.428,6
E	10.217,5
Total general	11.646,1

10.2.2.18 Tutuvén

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 36.998,3 hectáreas. En el Cuadro 10.2-111 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Tutuvén, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-111
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CAUQUENES (CO)	CO	VI	6	5	E	9.769,5	ES0507
CAUQUENES (CON)	CON-3	IVse	6	5	D	425,2	ES0207
EL BOLD0 (EBO)	EBO-2	IIIw	3	2	D	3.858,9	ES0207
EL BOLD0 (EBO)	EBO-3	IVw	4	2	E	128,5	ES0207
EL BOLD0 (EBO)	EBO-4	IVs	4	1	E	71,4	ES0207
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	5	5	E	5.739,8	ES0507
CONSTITUCION (RT)	RT	VI	6	5	E	10.691,6	ES0507
MAULE (MLE)	MLE-1	IIIs	3	5	C	29,1	ES0207
MAULE (MLE)	MLE-2	IIIs	3	5	C	65,6	ES0207
MAULE (MLE)	MLE-4	IVs	4	5	D	568,2	ES0207
MAULE (MU)	MU	III	3	4	C	1.865,1	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	98,0	ES0507
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	413,6	ES0507
QUIPATO (QP)	QP	VI	6	2	E	63,4	ES0507
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	2.495,5	ES0507
TUTUVEN (TUT)	TUT-1	IIIw	3	3	D	454,6	ES0207
TUTUVEN (TUT)	TUT-3	IIIw	3	2	D	174,1	ES0207
TUTUVEN (TUT)	TUT-4	IVw	4	1	E	86,4	ES0207
TOTAL						36.998,3	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-112 al 10.2-114 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-112
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	1.865,1
III _s	94,6
III _w	4.487,7
IV _s	568,2
IV _{se}	425,2
IV _w	286,2
VI	21.036,0
VII	5.739,8
VII _s	2.495,5
Total general	36.998,3

CUADRO 10.2-113
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	157,8
2	4.224,9
3	454,6
4	1.865,1
5	27.800,5
6	2.495,5
Total general	36.998,3

CUADRO 10.2-114
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	1.959,7
D	5.481,1
E	29.557,5
Total general	36.998,3

10.2.2.19 Belco

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 10.242,9 hectáreas. En el Cuadro 10.2-115 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Belco, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-115
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VIIe	6	6	E	158,6	ES0207
CAUQUENES (CO)	CO	VI	6	5	E	3.553,8	ES0507
CAUQUENES (CO)	CQN-1	IVs	4	5	D	113,2	ES0207
CAUQUENES (CO)	CQN-4	IVse	6	5	E	221,6	ES0207
LAS GARZAS (GZA)	GZA-2	IIIw	2	3	D	190,8	ES0207
HUAPI (HUP)	HUP-2	I	1	5	A	6,0	ES0207
QUELLA (QUL)	QUL-7	IVw	4	3	E	147,8	ES0207
QUIPATO (QUP)	QUP-1	IIIw	2	3	D	3.447,9	ES0507
QUIPATO (QUP)	QUP-2	IVs	3	5	D	265,6	ES0207
QUIPATO (QUP)	QUP-3	IVs	4	5	D	393,6	ES0207
MISCELANEO TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	159,3	ES0507
SAN LORENZO (SLR)	SLR-2	IIIIs	3	5	C	86,1	ES0207
VAQUERIA (VAQ)	VAQ-1	IIIw	3	3	D	1.099,2	ES0507
VAQUERIA (VAQ)	VAQ-2	IIIw	3	3	D	87,1	ES0207
VAQUERIA (VAQ)	VAQ-3	IVw	3	3	E	312,5	ES0207
TOTAL						10.242,9	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-116 al 10.2-118 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-116
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	6,0
IIIIs	86,1
IIIw	4.824,9
IVs	772,4
IVse	221,6
IVw	460,4
VI	3.553,8
VIIe	158,6
VIIIs	159,3
Total general	10.242,9

CUADRO 10.2-117
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
3	5.285,3
5	4.639,8
6	317,8
Total general	10.242,9

CUADRO 10.2-118
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	6,0
C	86,1
D	5.597,3
E	4.553,6
Total general	10.242,9

10.2.2.20 Cauquenes Arenal

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 16.252,4 hectáreas. En el Cuadro 10.2-119 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Cauquenes Arenal, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-119
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CAUQUENES (CQ)	CQ	VI	6	5	E	6.009,2	ES0507
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VIIIs	6	5	E	413,5	ES0507
MAULE (MU)	MU	IV	4s	4	D	194,4	ES0507
PERQUILAUQUEN (PO)	PO	I	1	5	A	2.277,2	ES0507
PATAGUILLA (PTG)	PTG-2	IIIs	2	5	B	6,9	ES0207
QUELLA+UNICAVEN (QL+UN)	QL+UN	III	3	4	D	1.686,9	ES0507
QUIPATO (QP)	QP	VI	6	2	E	203,0	ES0507
Quella (QUL)	QUL-3	IVw	3	3	E	1.130,5	ES0207
Quella (QUL)	QUL-4	IVw	3	3	E	1.129,6	ES0207
Quella (QUL)	QUL-7	IVw	4	3	E	481,4	ES0207
MISCELÁNEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	1.159,9	ES0507
VAQUERIA (VQ)	VQ	III	2	4	D	1.580,0	ES0507
TOTAL						16.252,4	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-120 al 10.2-122 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-120
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	2.277,2
III	3.246,9
Iis	6,9
IV	194,4
IVw	2.741,4
VI	6.212,1
VIs	1.573,4
Total general	16.252,4

CUADRO 10.2-121
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	203,0
3	2.741,4
4	3.441,4
5	8.706,8
6	1.159,9
Total general	16.252,4

CUADRO 10.2-122
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	2.277,2
B	6,9
D	3.441,4
E	10.527,0
Total general	16.252,4

10.2.2.21 Cauquenes Las Garzas

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 18.513,8 hectáreas. En el Cuadro 10.2-123 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Cauquenes Las Garzas, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-123
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CANCHA ALEGRE(CAN)	CAN-3	IIIsw	3	3	D	255,7	ES0207
CANCHA ALEGRE(CAN)	CAN-4	IVs	3	5	D	205,2	ES0207
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VIIe	6	6	E	670,9	ES0207
CAUQUENES(CQ)	CQ	VI	6	5	E	3.788,6	ES0507
EL BOLDO(EBO)	EBO-1	IIIs	2	5	B	163,2	ES0207
LAS GARZAS(GZA)	GZA-2	IIIw	2	3	D	69,7	ES0207
LAS GARZAS(GZA)	GZA-3	IIIw	2	3	D	145,9	ES0207
MAULE (MLE)	MLE-3	IIIs	4	5	C	603,4	ES0207
MAULE (MLE)	MLE-6	VIs	6	5	E	876,6	ES0207
MISCELANEO RIO (MR)	MR	VIIs	6	6	E	39,3	ES0207
MADEL (MU)	MU	III	3	4	C	1.439,0	ES0507
POCILLAS (POC)	POC-4	IIIs	3	5	C	421,3	ES0207
POCILLAS (POC)	POC-6	IIIs	3	5	C	518,6	ES0207
PERQUILAUQUEN (PQ)	PQ	I	1	5	A	2.356,3	ES0507
QUIPATO (QP)	QP	VI	6	2	E	3.164,7	ES0507
QUELLA (QUL)	QUL-3	IVw	3	3	E	1.737,1	ES0207
QUELLA (QUL)	QUL-7	IVw	4	3	E	81,0	ES0207
MISCELANEO TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIs	6	6	E	1.278,3	ES0507
SAN LORENZO (SLR)	SLR-2	IIIs	3	5	C	69,7	ES0207
COMPLEJOS TERRAZAS (T)	T3	IIIs	3	5	C	629,2	ES0207
TOTAL						18.513,8	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia. De esta forma en los Cuadros 10.2-124 al 10.2-126 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-124
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
I	2.356,3
III	1.439,0
IIIs	2.405,4
IIIsw	255,7
IIIw	215,6
IVs	205,2
IVw	1.818,1
VI	6.953,4
VIs	876,6
VIIe	670,9
VIIs	1.317,6
Total general	18.513,8

CUADRO 10.2-125
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	3.164,7
3	2.289,4
4	1.439,0
5	9.632,1
6	1.988,5
Total general	18.513,8

CUADRO 10.2-126
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	2.356,3
B	163,2
C	3.681,2
D	676,5
E	11.636,5
Total general	18.513,8

10.2.2.22 Cauquenes Huedque

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 99.795,9 hectáreas. En el Cuadro 10.2-127 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Cauquenes Huedque, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-127
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
SAN CARLOS (CA)	CA	III	3	4	D	73,8	ES0507
CANCHA ALEGRE (CAN)	CAN-3	IIIsw	3	3	D	2.679,9	ES0207
CANCHA ALEGRE (CAN)	CAN-4	IVs	3	5	D	3.706,1	ES0207
CANCHA ALEGRE (CAN)	CAN-5	IVs	4	5	D	2.151,7	ES0207
CANCHA ALEGRE (CAN)	CAN-6	IVs	4	5	D	1.579,3	ES0207
CANCHA ALEGRE (CAN)	CAN-8	IVs	4	6	D	896,4	ES0207
CANCHA ALEGRE (CAN)	CAN-9	VIs	6	5	E	2.034,4	ES0207
MISCELANEO CERRO (CE)	CE	VIIe	6	6	E	2.796,4	ES0207
CAUQUENES (CQ)	CQ	VI	6	5	E	2.014,8	ES0507
CAUQUENES (CQN)	CQN-1	IVs	4	5	D	285,2	ES0207
CAUQUENES (CQN)	CQN-3	IVse	6	5	D	500,1	ES0207
CAUQUENES (CQN)	CQN-4	IVse	6	5	E	641,9	ES0207
El Bordo (EBO)	EBO-2	IIIw	3	2	D	4.473,3	ES0207
El Bordo (EBO)	EBO-4	IVw	4	1	E	42,2	ES0207
LAS GARZAS (GZA)	GZA-2	IIIw	2	3	D	739,8	ES0207
LAS GARZAS (GZA)	GZA-4	IVw	4	3	E	895,0	ES0207
LAS GARZAS (GZA)	GZA-6	IVw	4	2	E	2.242,8	ES0207
MAULE (MLE)	MLE-1	IIIIs	3	5	C	8.127,9	ES0507
MAULE (MLE)	MLE-1	IIIIs	3	5	C	202,4	ES0207
MAULE (MLE)	MLE-4	IVs	4	5	D	651,1	ES0207
MAULE (MLE)	MLE-5	IVse	4	5	D	141,1	ES0207
MAULE (MU)	MU	IV	4s	4	D	4.332,5	ES0507
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	790,3	ES0507
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	11.908,6	ES0507
POCILLAS (POC)	POC-10	IVw	4	3	E	57,6	ES0207
POCILLAS (POC)	POC-11	VIs	6	5	E	924,1	ES0207
POCILLAS (POC)	POC-4	IIIIs	3	5	C	268,1	ES0207
POCILLAS (POC)	POC-6	IIIIs	3	5	C	785,1	ES0207
POCILLAS (POC)	POC-8	IVs	4	5	D	1.360,1	ES0207
QUIPATO (QP)	QP	VI	6	2	E	1.013,0	ES0507
QUELLA (QUL)	QUL-4	IVw	3	3	E	1.235,5	ES0207
QUIPATO (QUP)	QUP-1	IIIw	2	3	D	1.457,5	ES0207
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	1.648,3	ES0507
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	2.520,7	ES0507
COMPLEJOS TERRAZAS (T)	TB	VIs	6	5	E	369,0	ES0207
CAUQUENES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	3.418,1	ES0808
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	153,7	ES0808
CONSTITUCION (RT)	KT	VI	6	5	E	13.587,3	ES0808
SUELOS DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	555,7	ES0808
POCILLAS (PO)	PO	IV	4	5	C	12.078,2	ES0808
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	4.457,0	ES0808
TOTAL						99.795,9	

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia. De esta forma en los Cuadros 10.2-128 al 10.2-130 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-128
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	73,8
III _s	9.383,5
III _{sw}	2.679,9
III _w	6.670,6
IV	19.828,8
IV _s	10.629,9
IV _{se}	1.283,0
IV _w	4.473,0
VI	29.869,7
VI _s	3.327,5
VII	153,7
VII _e	7.253,4
VII _s	1.648,3
S/I	2.520,7
Total general	99.795,9

CUADRO 10.2-129
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	42,2
2	7.729,1
3	7.065,4
4	4.406,3
5	72.691,2
6	5.341,1
S/I	2.520,7
Total general	99.795,9

CUADRO 10.2-130
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	21.461,7
D	28.446,0
E	47.367,5
S/I	2.520,7
Total general	99.795,9

10.2.2.23 Curanipe

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 19.424,4 hectáreas. En el Cuadro 10.2-131 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Curanipe, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-131
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CURANIPE (CPE)	CPE	IV	4I	5	E	4.426,3	ES0507
DUNA (DU)	DU	VII	6	6	E	879,5	ES0507
CHANCO (KS)	KS	II	2	5	D	883,1	ES0507
CONSTITUCION (KT)	KT	VI	6	5	E	11.565,4	ES0507
NO RECONOCIDO (NR)	NR	S/I	S/I	S/I	S/I	192,2	ES0507
MISCELANEOS TERRENOS PEDREGOSOS (R)	R	VIIIs	6	6	E	545,8	ES0507
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	932,1	ES0507
TOTAL						19.424,4	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-132 al 10.2-134 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-132
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	883,1
IV	4.426,3
VI	11.565,4
VII	1.811,6
VIIIs	545,8
S/I	192,2
Total general	19.424,4

CUADRO 10.2-133
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	16.874,8
6	2.357,4
S/I	192,2
Total general	19.424,4

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 10.2-134
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
D	883,1
E	18.349,1
S/I	192,2
Total general	19.424,4

10.2.3 Cuencas de la VIII Región

10.2.3.1 Lonquén Medio

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 54.686,7 hectáreas. En el Cuadro 10.2-135 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Lonquén Medio, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-135
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CORONTAS (CS)	CS	VII	6	6	E	903,9	ES0808
GARZAS (GZ)	GZ	III	2	5	D	2.198,6	ES0808
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	1.615,6	ES0808
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	28.852,6	ES0808
QUIPATO (QP)	QP	VI	6	2	E	1.800,1	ES0808
SIN INFORMACION	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	155,2	ES0808
CAJA DE RIO (C)	C	VIII	6	6	E	84,9	ES0108
CHANGARAL (CH)	CH1	IIIw	3w	3	E	22,1	ES0108
CANOSA (CN)	CN1	IVw	4w	4	C	306,3	ES0108
CANOSA (CN)	CN2	IIe	2I	4	C	48,7	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	1.845,3	ES0808
CAUQUENES + POCILLAS (CQ+PO)	CQ+PO	VI	6	5	E	2.126,5	ES0808
CAUQUENES (CQ)	CQ1	VIe	6	5	E	242,6	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ2	IIIw	3w	4	C	69,9	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ4	VIIe	6	5	E	794,6	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ5	VIIe	6	5	E	758,3	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ6	VIIe	6	5	E	167,5	ES0108
LA CUCHA (LC)	LC1	Iw	2w	4	D	166,1	ES0108
NINHUE (NU)	NU1	IIIw	3w	3	D	989,9	ES0108
NINHUE (NU)	NU2	IIIw	3w	3	E	354,8	ES0108
NINHUE (NU)	NU3	IIIw	3w	3	D	69,6	ES0108
POCILLAS + CAUQUENES (PO+CQ)	PO+CQ	VI	6	5	E	5.377,8	ES0808
PARGUA (PS)	PS	II	2	4	B	13,5	ES0808
QUILMEN (QN)	QN1	IVw	4w	3	E	14,1	ES0108
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	4.731,9	ES0808
TRILICO (TC)	TC1	IIe	2I	5	B	288,3	ES0108
TRILICO (TC)	TC2	IIe	3I	5	C	63,4	ES0108
TRILICO (TC)	TC4	IIIe	4I	5	E	207,2	ES0108
TRILICO (TC)	TC5	VIe	6	5	E	250,1	ES0108
TIUQUILEMU (TQ)	TQ3	IIIe	3I	4	D	160,4	ES0108
PANTANO (W)	W	VIII	6	1	E	6,9	ES0808
TOTAL						54.686,7	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-136 al 10.2-138 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-136
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
II	13,5
Ile	400,4
IIw	166,1
III	2.198,6
IIle	367,6
IIIw	1.506,3
IV	1.845,3
IVw	320,4
VI	39.772,5
VIle	492,7
VII	903,9
VIIle	6.452,3
VIII	91,9
S/I	155,2
Total general	54.686,7

CUADRO 10.2-137
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	6,9
2	1.800,1
3	1.450,4
4	764,9
5	49.520,3
6	988,8
S/I	155,2
Total general	54.686,7

CUADRO 10.2-138
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	301,8
C	488,4
D	5.429,9
E	48.311,4
S/I	155,2
Total general	54.686,7

10.2.3.2 Lonquén Bajo

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica. El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 42.749,4 hectáreas. En el

Cuadro 10.2-139 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Lonquén Bajo, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-139
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CAJA DE RIO (C)	C	VIII	6	6	E	92,4	ES0108
CANOSA (CN)	CN2	Ile	2I	4	C	22,6	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	22.974,6	ES0808
CAUQUENES (CQ)	CQ1	Vle	6	5	E	710,7	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ2	IIIw	3w	4	C	78,6	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ3	IVe	4I	5	C	205,0	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ4	VIIe	6	5	E	3.496,8	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ5	VIIe	6	5	E	112,7	ES0108
CORONTAS (CS)	CS	VII	6	6	E	90,4	ES0808
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	6.846,3	ES0808
QUEBRADAS (MQ)	MQ	VIIe	6	6	E	33,3	ES0108
NINHUE (NU)	NU1	IIIw	3w	3	D	26,3	ES0108
NINHUE (NU)	NU2	IIIw	3w	3	E	256,0	ES0108
NINHUE (NU)	NU3	IIIw	3w	3	D	318,3	ES0108
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	4.338,9	ES0808
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	2.358,2	ES0808
TERRAZAS ALUVIALES	T4	Vis	6	4	E	69,6	ES0108
TRILICO (TC)	TC1	Ile	2I	5	B	302,4	ES0108
TRILICO (TC)	TC2	Ile	3I	5	C	185,3	ES0108
TRILICO (TC)	TC3	IIIe	3I	5	D	24,3	ES0108
TRILICO (TC)	TC4	IIIe	4I	5	E	55,7	ES0108
TRILICO (TC)	TC5	Vle	6	5	E	151,1	ES0108
TOTAL						42.749,4	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia. De esta forma en los Cuadros 10.2-140 al 10.2-142 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-140
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
Ile	510,2
IIIe	80,0
IIIw	679,1
IV	22.974,6
IVe	205,0
VI	4.338,9
Vis	69,6
Vle	861,8
VII	6.936,7
VIIe	6.001,1
VIII	92,4
Total general	42.749,4

CUADRO 10.2-141
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
3	600,5
4	170,8
5	41.761,9
6	216,1
Total general	42.749,4

CUADRO 10.2-142
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	302,4
C	491,5
D	23.343,4
E	18.612,1
Total general	42.749,4

10.2.3.3 Lonquén Alto

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 19.941,4 hectáreas.

En el Cuadro 10.2-143 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Lonquén Alto, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-143
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
BIDICO (BC)	BC1	IIe	3I	5	D	114,4	ES0108
BIDICO (BC)	BC1+CN1	IIIe	2I	5	C	1.193,7	ES0108
BIDICO (BC)	BC2	IIe	4I	5	E	266,0	ES0108
BIDICO (BC)	BC3	IVe	4I	5	E	135,6	ES0108
BIDICO (BC)	BC5	IIIw	2w	4	E	76,7	ES0108
BIDICO (BC)	BC6	IVs	4s	5	E	234,5	ES0108
CAJA DE RIO (C)	C	VIII	6	6	E	84,3	ES0108
CHANGARAL (CH)	CH1	IIIw	3w	3	E	1.103,0	ES0108
CANOSA (CN)	CN1	IVw	4w	4	C	2.550,1	ES0108
CANOSA (CN)	CN2	IIe	2I	4	C	86,6	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	988,6	ES0808
CAUQUENES (CQ)	CQ1	VIe	6	5	E	390,7	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ2	IIIw	3w	4	C	21,7	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ3	IVe	4I	5	C	406,4	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ4	VIIe	6	5	E	1.167,5	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ5	VIIe	6	5	E	1.705,4	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ6	VIIe	6	5	E	155,8	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ7	IVe	4I	5	D	162,6	ES0108
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	494,7	ES0808
LA CUCHA (LC)	LC1	IIw	2w	4	D	465,1	ES0108
LA CUCHA (LC)	LC2	IIIw	3w	3	E	202,8	ES0108
LA CUCHA (LC)	LC3	IVw	3w	3	E	326,1	ES0108
LA CUCHA (LC)	LC4	IIIe	3I	4	D	146,7	ES0108
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VII	6	2	E	7,3	ES0108
QUEBRADAS (MQ)	MQ	VIIe	6	6	E	219,1	ES0108
NINHUE (NU)	NU1	IIIw	3w	3	D	99,2	ES0108
NINHUE (NU)	NU2	IIIw	3w	3	E	433,6	ES0108
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	91,3	ES0808
POCILLAS (PO)	PO	VI	6	5	E	2.446,1	ES0808
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	140,9	ES0808
SAN JOSE DE PUYARAL	SP1	VIIw	6	2	E	252,1	ES0108
SAN JOSE DE PUYARAL	SP2	VIIw	6	2	E	61,8	ES0108
TRILICO (TC)	TC1	IIe	2I	5	B	1.420,6	ES0108
TRILICO (TC)	TC2	IIe	3I	5	C	1.063,5	ES0108
TRILICO (TC)	TC3	IIIe	3I	5	D	74,9	ES0108
TRILICO (TC)	TC4	IIIe	4I	5	E	644,8	ES0108
TRILICO (TC)	TC5	VIe	6	5	E	507,3	ES0108
TOTAL						19.941,4	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia. De esta forma en los Cuadros 10.2-144 al 10.2-146 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-144
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIe	2.570,7
IIw	465,1
IIIe	2.440,5
IIIw	1.937,0
IV	988,6
IVe	704,6
IVs	234,5
IVw	2.876,2
VI	2.537,5
VIe	897,9
VII	502,0
VIIe	3.388,6
VIIw	313,8
VIII	84,3
Total general	19.941,4

CUADRO 10.2-145
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	321,1
3	2.164,8
4	3.346,9
5	13.805,3
6	303,4
Total general	19.941,4

CUADRO 10.2-146
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	1.420,6
C	5.322,0
D	2.051,6
E	11.147,2
Total general	19.941,4

10.2.3.4 Vegas de Itata

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica. El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 24.983,5 hectáreas. En el Cuadro 10.2-147 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Vegas de Itata, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-147
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
ARENALES (AR)	AR3	IVs	4s	5	D	20,4	ES0308
CONFLUENCIA (CF)	CF1	IIIs	3s	5	C	4,0	ES0308
CURANIPE (CPE)	CPE	III	3	5	E	112,6	ES0808
CAUQUENES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	6.402,0	ES0808
DUNAS (D)	D	VIIe	6	6	E	63,2	ES0308
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	6.057,7	ES0808
COBQUECURA (KQ)	KQ	III	3	4	D	1.160,0	ES0808
CONSTITUCIÓN (KT)	KT	VI	6	5	E	8.396,6	ES0808
LLAHUEN (LH)	LH1	IIe	2l	5	B	41,4	ES0308
LLAHUEN (LH)	LH2	IIw	2w	4	C	0,9	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY1	IIIe	3l	5	B	98,6	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY11	IIIw	3w	4	C	17,4	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY2	IIIe	3l	5	C	20,4	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY6	IVs	4s	5	D	75,5	ES0308
QUEBRADAS (MQ)	MQ	VIIe	6	6	E	3,7	ES0308
NINRUE (NU)	NU1	IIIw	3w	3	D	20,1	ES0308
NINRUE (NU)	NU7	IIw	2w	4	B	73,3	ES0308
NINRUE (NU)	NU8	IIs	1	5	A	32,3	ES0308
NINRUE (NU)	NU9	IIIw	3w	3	E	16,1	ES0308
QUILLON (QU)	QU2	IVs	6	6	E	45,5	ES0308
QUILLON (QU)	QU4	VIIe	6	6	E	30,0	ES0308
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	2.184,9	ES0808
TERRAZAS ALUVIALES 'N	T9	IIIw	3w	3	E	19,8	ES0308
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	87,2	ES0808
TOTAL						24.983,5	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso,

Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-148 al 10.2-150 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-148
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
Ile	41,4
Ils	32,3
Ilw	74,2
III	1.272,6
IIIle	119,0
IIIs	4,0
IIIw	73,4
IV	6.402,0
IVs	141,4
VI	8.396,6
VII	6.144,8
VIIle	2.281,7
Total general	24.983,5

CUADRO 10.2-149
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
3	56,0
4	1.251,6
5	23.446,4
6	229,5
Total general	24.983,5

CUADRO 10.2-150
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	32,3
B	213,3
C	42,6
D	7.678,1
E	17.017,2
Total general	24.983,5

10.2.3.5 Itata Ñipas

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 32.992,7 hectáreas. En el Cuadro 10.2-151 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Itata Ñipas, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-151
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
ACANTILADOS (A)	A	VIIe	6	6	E	68,0	ES0308
ARENALES (AR)	AR1	IVs	4s	5	D	0,2	ES0308
ARENALES (AR)	AR10	IVe	4l	5	D	261,4	ES0308
ARENALES (AR)	AR2	III s	3s	5	D	42,3	ES0308
ARENALES (AR)	AR4	VIIe	6	5	E	175,9	ES0308
CAJA DE RIO (C)	C	VIII	6	6	E	46,2	ES0308
CONFLUENCIA (CF)	CF1	III s	3s	5	C	113,6	ES0308
CONFLUENCIA (CF)	CF2	IVs	3s	5	D	59,3	ES0108
CANOSA (CN)	CN1	IVw	4w	4	C	10,0	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	3.596,1	ES0808
CAUQUENES (CQ)	CQ1	VIe	6	5	E	820,5	ES0308
CAUQUENES (CQ)	CQ2	IIIw	3w	4	C	27,6	ES0108
CAUQUENES (CQ)	CQ3	IVe	4l	5	C	427,4	ES0308
CAUQUENES (CQ)	CQ4	VIIe	6	5	E	5.404,8	ES0308
CAUQUENES (CQ)	CQ5	VIIe	6	5	E	3.975,8	ES0308
CAUQUENES (CQ)	CQ6	VIIe	6	5	E	194,7	ES0308
CAUQUENES (CQ)	CQ7	IVe	4l	5	D	196,8	ES0308
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	12.845,0	ES0808
LA CUCHA (LC)	LC1	IIw	2w	4	D	282,5	ES0108
LA CUCHA (LC)	LC2	IIw	3w	3	E	86,5	ES0108
LA CUCHA (LC)	LC3	IVw	3w	3	E	208,0	ES0108
LA CUCHA (LC)	LC4	IIIe	3l	4	D	107,7	ES0108
LLAHUEN (LH)	LH1	Ie	2l	5	B	46,4	ES0308
LLAHUEN (LH)	LH2	IIw	2w	4	C	70,7	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY1	IIIe	3l	5	B	476,3	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY11	IIIw	3w	4	C	133,9	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY2	IIIe	3l	5	C	139,1	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY3	IVe	4l	5	D	19,5	ES0108
LLAHUECUY (LY)	LY4	IVe	4l	5	D	157,8	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY5	I s	2s	5	B	180,9	ES0108
LLAHUECUY (LY)	LY7	IIIw	3w	4	D	2,3	ES0308
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VII	6	2	E	6,6	ES0308
QUEBRADAS (MQ)	MQ	VIIe	6	6	E	323,6	ES0308
NINHUE (NU)	NU1	IIIw	3w	3	D	183,5	ES0308
NINHUE (NU)	NU10	VIw	4w	2	E	30,7	ES0308
NINHUE (NU)	NU2	IIIw	3w	3	E	94,4	ES0308
NINHUE (NU)	NU7	IIw	2w	4	B	266,4	ES0308
NINHUE (NU)	NU8	I s	1	5	A	45,7	ES0308
NINHUE (NU)	NU9	IIIw	3w	3	E	236,0	ES0308
ARIDOS (O)	O	VIII	6	6	E	19,9	ES0308
QUINCHAMALI (QH)	QH1	Ie	2l	5	D	22,2	ES0308
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	678,2	ES0808
TERRAZAS ALUVIALES N	T7	III s	3s	5	C	46,5	ES0308
TRILICO (TC)	TC1	Ie	2l	5	B	21,8	ES0108
TRILICO (TC)	TC2	Ie	3l	5	C	247,5	ES0108
TRILICO (TC)	TC3	IIIe	3l	5	D	2,0	ES0108
TRILICO (TC)	TC4	IIIe	4l	5	E	103,3	ES0108
TRILICO (TC)	TC5	VIe	6	5	E	467,3	ES0108
TOMEÇO (TO)	TO1	IIIw	4	4	E	19,8	ES0308
TOTAL						32.992,7	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-152 al 10.2-154 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-152
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
lie	337,9
lls	226,6
llw	619,7
llle	828,3
llls	202,4
lllw	784,1
IV	3.596,1
IVe	1.063,0
IVs	59,5
IVw	218,0
Vle	1.287,8
Vlw	30,7
VII	12.851,6
Vlle	10.821,0
VIII	66,1
Total general	32.992,7

CUADRO 10.2-153
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	37,2
3	808,5
4	920,9
5	30.768,2
6	457,7
Total general	32.992,7

CUADRO 10.2-154
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
A	45,7
B	991,9
C	1.216,3
D	4.933,7
E	25.805,1
Total general	32.992,7

10.2.3.6 Coelemu

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 23.985,2 hectáreas. En el Cuadro 10.2-155 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Coelemu, en

donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-155
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
ARENALES (AR)	AR1	IVs	4s	5	D	150,0	ES0308
ARENALES (AR)	AR10	IVe	4t	5	D	14,0	ES0308
ARENALES (AR)	AR2	IIIIs	3s	5	D	56,5	ES0308
ARENALES (AR)	AR3	IVs	4s	5	D	44,0	ES0308
CONFLUENCIA (CF)	CF1	IIIIs	3s	5	C	42,1	ES0108
CONFLUENCIA (CF)	CF2	IVs	3s	5	D	6,0	ES0108
CAUQUENES (CO)	CO1	Vle	6	5	E	53,9	ES0308
CAUQUENES (CO)	CO3	IVe	4t	5	C	7,1	ES0308
CAUQUENES (CO)	CO4	VIIe	6	5	E	1.293,5	ES0308
CAUQUENES (CO)	CO5	VIIe	6	5	E	2.545,4	ES0308
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	17.012,0	ES0808
LA CUCHA (LC)	LC1	IIw	2w	4	D	11,4	ES0108
LA CUCHA (LC)	LC2	IIIw	3w	3	E	12,2	ES0108
LLAHUEN (LH)	LH2	IIw	2w	4	C	25,4	ES0308
LLAHUEN (LH)	LH3	IIIw	3w	4	D	8,0	ES0308
LLAHUEN (LH)	LH5	IIIs	2s	4	C	71,0	ES0308
LLAHUEN (LH)	LH6	IIIs	2s	5	B	28,0	ES0308
LLAHUECOY (LY)	LY1	IIIe	3t	5	B	364,8	ES0308
LLAHUECOY (LY)	LY11	IIIw	3w	4	C	16,8	ES0308
LLAHUECOY (LY)	LY2	IIIe	3t	5	C	78,1	ES0108
LLAHUECOY (LY)	LY3	IVe	4t	5	D	36,5	ES0108
LLAHUECOY (LY)	LY4	IVe	4t	5	D	16,0	ES0108
QUEBRADAS (MQ)	MQ	VIIe	6	6	E	9,8	ES0308
NINHUE (NU)	NU1	IIIw	3w	3	D	340,4	ES0308
NINHUE (NU)	NU10	Vlw	4w	2	E	79,8	ES0308
NINHUE (NU)	NU7	IIw	2w	4	B	868,9	ES0308
NINHUE (NU)	NU9	IIIw	3w	3	E	111,1	ES0308
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	636,8	ES0808
TERRAZAS ALUVIALES N	T7	IIIIs	3s	5	C	45,7	ES0308
TOTAL						23.985,2	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-156 al 10.2-158 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-156
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIIs	99,0
IIw	905,7
IIIe	442,8
IIIIs	144,2
IIIw	488,6
IVe	73,6
IVs	199,9
Vle	53,9
Vlw	79,8
VII	17.012,0
VIIe	4.485,6
Total general	23.985,2

CUADRO 10.2-157
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	79,8
3	463,8
4	1.001,5
5	22.430,2
6	9,8
Total general	23.985,2

CUADRO 10.2-158
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	1.261,6
C	240,5
D	682,7
E	21.754,6
Total general	23.939,4

10.2.3.7 Rafael

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 31.369,7 hectáreas. En el Cuadro 10.2-159 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Rafael, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-159
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Codigo Estudio
ARENALES (AR)	AR3	IVs	4s	5	D	41,0	ES0308
CAJA DE RIO (C)	C	VIII	6	6	E	26,1	ES0308
CURANIPE (CPE)	CPE	III	3	5	E	3.853,0	ES0808
TERRAZAS MARINAS (CP)	CPE1	VIIe	6	5	E	154,7	ES0308
CAJUEÑES (CO)	CO	IV	3	5	D	6.489,7	ES0808
DUNAS (D)	D	VIIe	6	6	E	206,6	ES0308
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	17.728,1	ES0808
LLAHUEN (LH)	LH2	IIw	2w	4	C	38,1	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY1	IIIe	3l	5	B	155,0	ES0308
LLAHUECUY (LY)	LY4	IVe	4l	5	D	28,4	ES0308
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VII	6	2	E	5,6	ES0308
NINHUE (NU)	NU1	IIIw	3w	3	D	39,9	ES0308
NINHUE (NU)	NU10	VIw	4w	2	E	124,7	ES0308
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	1.760,7	ES0808
TERRAZAS ALUVIALES N	T10	IVw	4w	2	E	32,3	ES0308
TERRAZAS ALUVIALES N	T9	IIIw	3w	3	E	89,8	ES0308
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	596,0	ES0808
TOTAL						31.369,7	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-160 al 10.2-162 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-160
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
IIw	38,1
III	3.853,0
IIIe	155,0
IIIw	129,6
IV	6.489,7
IVe	28,4
IVs	41,0
IVw	32,3
VIw	124,7
VII	18.329,7
VIIe	2.122,0
VIII	26,1
Total general	31.369,7

CUADRO 10.2-161
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
2	162,6
3	129,6
4	38,1
5	30.210,7
6	828,7
Total general	31.369,7

CUADRO 10.2-162
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
B	155,0
C	38,1
D	6.599,0
E	24.577,5
Total general	31.369,7

10.2.3.8 Andalién

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 71.893,3 hectáreas. En el Cuadro 10.2-163 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Andalién, en

donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-163
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CAJA DE RIO (C)	C	VIII	6	6	E	266,7	ES0308
CERROS (CE)	CE	VIIe	6	5	E	12,3	ES0308
CURANIPE (CPE)	CPE	III	3	5	D	281,8	ES0808
CAUQUENES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	29.964,4	ES0808
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	35.353,5	ES0808
MISCELANEO PANTANO (MP)	MP	VII	6	2	E	73,2	ES0308
NINHUE (NU)	NU1	IIIw	3w	3	D	468,6	ES0308
NINHUE (NU)	NU10	VIw	4w	2	E	30,6	ES0308
NINHUE (NU)	NU11	VIw	6	1	E	154,4	ES0308
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	4.735,2	ES0808
TERRAZAS ALUVIALES N	T8	IVs	4s	4	D	2,2	ES0308
PANTANO (W)	W	VIII	6	1	E	549,5	ES0808
TOTAL						71.893,3	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-164 al 10.2-166 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-164
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	281,8
IIIw	468,6
IV	29.964,4
IVs	2,2
VIw	185,0
VII	35.426,7
VIIe	4.748,5
VIII	816,2
Total general	71.893,3

CUADRO 10.2-165
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	703,9
2	103,8
3	468,6
4	2,2
5	70.348,2
6	266,7
Total general	71.893,3

CUADRO 10.2-166
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
D	30.717,0
E	41.176,4
Total general	71.893,3

10.2.3.9 Quilacoya

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 30.709,6 hectáreas. En el Cuadro 10.2-167 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Quilacoya, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-167
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ARENALES (AR)	AR	III	3	5	C	224,8	ES0808
ARENALES + SUELO RECIENTE (AR+R)	AR+R	IV	4s	5	D	307,3	ES0808
CAOQUEÑES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	14.075,3	ES0808
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	9.657,5	ES0808
SUELO DE PIEDMONT (P)	P	VI	6	5	E	149,9	ES0808
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	6.127,0	ES0808
ESCARPE O ACANTILADO (V)	V	VII	6	6	E	46,7	ES0808
PANTANO (W)	W	VIII	6	1	E	121,1	ES0808
TOTAL						30.709,6	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-168 al 10.2-170 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-168
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	224,8
IV	14.382,6
VI	149,9
VII	9.704,2
VIIe	6.127,0
VIII	121,1
Total general	30.709,6

CUADRO 10.2-169
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
1	121,1
5	30.541,7
6	46,7
Total general	30.709,6

CUADRO 10.2-170
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	224,8
D	14.382,6
E	16.102,2
Total general	30.709,6

10.2.3.10 Bío Bío Costa

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 8.457,6 hectáreas. En el Cuadro 10.2-171 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Bío Bío Costa, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-171
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ARENALES (AR)	AR	III	3	5	C	199,7	ES0808
ARENALES (AR)	AR1	IVs	4s	5	D	11,4	ES0308
ARENALES (AR)	AR2	III _s	3 _s	5	D	60,6	ES0308
ARENALES (AR)	AR3	IV _s	4 _s	5	D	27,9	ES0308
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	7.825,2	ES0808
NINHUE (NU)	NU1	III _{lw}	3 _w	3	D	70,6	ES0308
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VII _e	6	5	E	262,2	ES0808
TOTAL						8.457,6	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-172 al 10.2-174 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-172
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	199,7
III _s	60,6
III _w	70,6
IV _s	39,4
VII	7.825,2
VII _e	262,2
Total general	8.457,6

CUADRO 10.2-173
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
3	70,6
5	8.387,0
Total general	8.457,6

CUADRO 10.2-174
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	199,7
D	170,6
E	8.087,4
Total general	8.457,6

10.2.3.11 Bío Bío Hualqui

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 7.136,5 hectáreas. En el Cuadro 10.2-175 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Bío Bío Hualqui, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-175
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
ARENALES (AR)	AR	III	3	5	C	304,7	ES0808
ARENALES (AR)	AR2	III _s	3 _s	5	D	31,7	ES0308
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	5.642,1	ES0808
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VII _e	6	5	E	1.158,1	ES0808
TOTAL						7.136,5	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-176 al 10.2-177 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-176
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	304,7
IIIs	31,7
VII	5.642,1
VIIe	1.158,1
Total general	7.136,5

CUADRO 10.2-177
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	7.136,5
Total general	7.136,5

CUADRO 10.2-178
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	304,7
D	31,7
E	6.800,2
Total general	7.136,5

10.2.3.12 Bío Bío Gomero

Utilizando la información gráfica en formato ARC-VIEW se procedió a medir las superficies de cada unidad de clasificación agrológica.

El área total que se incluye en ellos alcanzó en esta cuenca a 25.915,8 hectáreas. En el Cuadro 10.2-179 se presenta un resumen de la totalidad de los suelos presentes al interior de cuenca denominada Bío Bío Gomero, en donde se incluyen aquellos con potencial cultivable, así como también los sin potencial agropecuario.

CUADRO 10.2-179
SUPERFICIE POR SERIES DE SUELOS Y VARIABLES AGROLÓGICAS (ha)

Serie	Variación	Capacidad Uso	Clase de Riego	Aptitud Drenaje	Aptitud Frutal	Superficie	Código Estudio
CAUQUENES (CQ)	CQ	IV	3	5	D	151,4	ES0808
SAN ESTEBAN (ET)	ET	VII	6	5	E	21.526,4	ES0808
LOMERIO (LM)	LM	III	3	5	C	3,1	ES0808
TERRENOS PEDREGOSOS	R	VIIe	6	5	E	4.234,8	ES0808
TOTAL						25.915,8	

Al respecto, cabe destacar que se procedió a determinar la superficie por series de suelo, para los parámetros agrológicos de Capacidad de Uso, Aptitud de Drenaje y Aptitud Frutal, de acuerdo a la distribución de los suelos existente al interior del total del área de influencia.

De esta forma en los Cuadros 10.2-180 al 10.2-182 se presenta la superficie correspondiente para cada una de las variables señaladas.

CUADRO 10.2-180
SUPERFICIES DE SUELOS POR CLASES DE CAPACIDAD DE USO (ha)

Capacidad Uso	Total
III	3,1
IV	151,4
VII	21.526,4
VIIe	4.234,8
Total general	25.915,8

CUADRO 10.2-181
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD DE DRENAJE (ha)

Aptitud Drenaje	Total
5	25.915,8
Total general	25.915,8

CUADRO 10.2-182
SUPERFICIES DE SUELOS POR APTITUD FRUTAL (ha)

Aptitud Frutal	Total
C	3,1
D	151,4
E	25.761,2
Total general	25.915,8

10.3 Clasificaciones Interpretativas

10.3.1 Series y Variaciones de Series

Las variaciones de series de suelos se codificaron de acuerdo a su nombre mediante el código de la serie acompañado de un guión y un número. Cuantas más variaciones tenga una serie, mayor es el número de ellas. Se debe indicar que no es factible efectuar una codificación general para el total de las cuencas de las regiones en estudio, debido a que los suelos son específicos dentro de cada Cuenca y Subcuenca. En este caso se trabajó con el nombre específico de cada Serie de Suelos, de acuerdo al estudio base considerado.

10.3.2 Capacidad de Uso

La agrupación de los Suelos en Clase y Subclase de Capacidad de Uso es una ordenación de los suelos existentes para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos. Además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Está basada en la capacidad de la tierra para producir, señalando las limitaciones naturales de los suelos.

Las clases convencionales para definir las Clases de Capacidad de Uso son ocho, designadas con números romanos del I al VIII, ordenadas según sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso.

a) Capacidad de Uso

CLASE I

Los suelos Clase I tienen pocas limitaciones que restrinjan su uso. Son suelos casi planos, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar, poseen buena capacidad de retención de humedad y la fertilidad natural es buena o responden en muy buena forma a las aplicaciones de fertilizantes. Los rendimientos que se obtienen, utilizando prácticas convencionales de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona. Los suelos se adaptan para cultivos intensivos. En su uso se necesitan prácticas de manejo simples para mantener su productividad y conservar su fertilidad natural.

CLASE II

Los suelos de la Clase II presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase anterior.

Las limitaciones más corrientes son:

- Pendiente suave
- Moderada susceptibilidad o la erosión por agua o viento o efecto adverso moderado de erosión pasado
- Profundidad menor que la ideal
- Estructura y facilidad de laboreo desfavorable
- Ligeras a moderada salinidad o sodicidad fácilmente corregible pero con posibilidad de recurrencia
- Humedad corregible por drenaje, pero existe siempre como una limitación moderada
- Limitaciones climáticas ligeras

Estas limitaciones pueden presentarse solas o combinadas.

CLASE III

Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos

cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambas.

Las limitaciones más corrientes para esta Clase pueden resultar del efecto de uno o más de las siguientes condiciones:

- Relieve moderadamente inclinado a suavemente ondulado
- Alta susceptibilidad a la erosión por agua o vientos o severos efectos adversos de erosiones posadas
- Suelo delgado sobre un lecho rocoso, hardpan, fragipan, etc., que limita la zona de arraigamiento y almacenamiento de agua
- Permeabilidad muy lento en el subsuelo
- Baja capacidad de retención de agua
- Baja fertilidad no fácil de corregir
- Humedad excesiva o algún anegamiento continuo después de drenaje
- Limitaciones climáticas moderadas
- Inundación frecuente acompañado a algún daño a los cultivos

Los suelos de esta Clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo

CLASE IV

Los suelos de la Clase IV presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Estos suelos al ser cultivados, requieren muy cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que los de la Clase III. Los suelos en Clase IV pueden usarse para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc. Los suelos de esta clase pueden estar adaptados sólo para dos o tres de los cultivos comunes y la cosecha producida puede ser baja en relación a los gastos sobre un período largo de tiempo.

Las limitaciones más usuales para los cultivos de esta Clase de Capacidad de Uso se refieren a:

- Suelos delgados
- Pendientes pronunciadas
- Relieve moderadamente ondulado y disectado - Baja capacidad de retención de agua
- Humedad excesiva con riesgos continuos de anegamiento después del drenaje
- Severa susceptibilidad a la erosión por agua o viento o severa erosión efectiva

Tierras de uso limitado; generalmente no adaptados para cultivos (Excepto grandes movimientos de tierra y/o continuos procesos de habilitación o recuperación)

CLASE V

Los suelos de Clase V tienen escaso o ningún riesgo de erosión, pero presentan otras limitaciones que no pueden removerse en forma práctica y que limitan su uso a empastadas, praderas naturales de secano (range) o forestales.

Los suelos de esta Clase son casi planos, demasiado húmedos o pedregosos y/o rocosos para ser cultivados. Están condicionados a inundaciones frecuentes y prolongadas o salinidad excesiva.

Los suelos son planos o plano inclinado (piedmont) y que por efectos climáticos no tienen posibilidad de cultivarse, pero poseen buena aptitud para la producción de praderas todo el año o parte de él, como ejemplo puede citarse: turbas, pantanos, mallines, ñadis, etc.; es decir, suelos demasiado húmedos o inundados pero susceptibles de ser drenados, no para cultivos sino para producción de pasto. Otros suelos en posición de piedmont en valles andinos y/o costinos por razones de clima (pluviometría o estación de crecimiento demasiado corta, etc.), no pueden ser cultivados pero donde los suelos pueden emplearse en la producción de praderas o forestal.

CLASE VI

Los suelos Clase VI corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes pronunciadas, susceptibles a severa erosión; efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o anegamientos, clima severo, baja retención de humedad, alto contenido de sales o sodio.

CLASE VII

Son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la Clase VI por una o más de las limitaciones siguientes que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, humedad, sales o sodio, clima no favorable, etc.

CLASE VIII

Corresponde a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas.

b) Sub-clase de Capacidad de Uso

Está constituida por un grupo de suelos dentro de una Clase que posee el mismo tipo de limitaciones que se reconocen a este nivel y son:

- s : suelo
- w : humedad, drenaje o inundación
- e : riesgo de erosión o efectos de antiguas erosiones
- cl : clima

10.3.3 Categoría de Riego

Una Aptitud o Categoría de Suelos para Regadío consiste en una agrupación de suelos con estos fines que se asemejan con respecto al grado de sus limitaciones y riesgos en su uso.

No puede establecerse una delimitación muy exacta entre las Categorías de Suelos para Regadío, sin embargo, hay ciertas características inherentes a cada una de ellas. A continuación se define brevemente cada uno de las seis Categorías.

a) Categorías

CATEGORIA 1

Muy bien adoptado. Los suelos de esta Categoría son muy apropiados para el regadío y tienen escasas limitaciones que restringen su uso. Son suelos casi planos, profundos, permeables y bien drenados, con una buena capacidad de retención de agua.

CATEGORIA 2

Moderadamente bien adaptado. Los suelos de esta Categoría son moderadamente apropiados para el regadío y poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación; una pequeña limitación con respecto a cualquiera de las características de los suelos mencionados bajo la Categoría 1º, coloca generalmente los suelos en Categoría 2.

CATEGORIA 3

Pobrementemente adoptada. Los suelos de esta Categoría son poco apropiados para el riego y poseen serias limitaciones que reducen la elección de cultivos y requieren de prácticas de conservación.

CATEGORIA 4

Muy pobremente adoptada. Los suelos de esta Categoría son muy poco apropiados poro el regadío y tienen limitaciones muy serias que restringen la elección de los cultivos. Requieren un manejo muy cuidadoso y/o prácticas especiales de conservación.

CATEGORIA 5

Esta es la Categoría de condiciones especiales. Los suelos de la Categoría 5 no cumplen con los requerimientos mínimos para las Categorías 1 a 4. Con condiciones climáticas favorables y prácticas especiales de tratamiento, manejo y conservación pueden ser aptos para ser usados en cultivos especiales.

CATEGORIA 6

No apta. Los suelos de esta Categoría no son apropiados para el regadío y corresponden a aquellos que no cumplen con los requerimientos mínimos para ser incluidos en las Categorías 1 a 5.

b) Subcategorías

Son agrupaciones dentro de cada Categoría en las cuales se indica la causa por la que una superficie determinada se considera inferior a la primera Categoría, éstas deben indicarse colocando como subíndice las letras "s", "t" o "w" al número de la Categoría, si la deficiencia es por "suelo", "topografía" o "drenaje". La Subcategoría refleja el factor más limitante para la condición de riego; sólo en forma muy ocasional y siempre que ello se justifique se podrá usar más de un subíndice.

10.3.4 Aptitud de Drenaje

Sobre la base de las observaciones e inferencias usados para la obtención del drenaje externo, permeabilidad y drenaje interno se obtienen las Clases de Drenaje. Seis Clases de Drenaje son usados en la descripción de los suelos y su definición es como sigue:

Muy pobremente drenado 1

El agua es removida del suelo tan lentamente que el nivel freático permanece en o sobre la superficie en la mayor parte del tiempo. Los suelos generalmente ocupan lugares planos o deprimidos y están frecuentemente inundados. Los suelos son suficientemente húmedos para impedir el crecimiento de los cultivos (excepto el arroz), a menos que se les provea de un drenaje artificial.

Pobremente drenado 2

El agua es removida tan lentamente que el suelo permanece húmedo una gran parte del tiempo. El nivel freático está comúnmente en o cerca de la superficie durante una parte considerable del año. Las condiciones de pobremente drenado son debidas al nivel freático alto, o capas lentamente permeables en el pedón, al escurrimiento o a alguna combinación de estas condiciones. La gran cantidad de agua que permanece en y sobre los suelos pobremente drenados impide el crecimiento de los cultivos bajo condiciones naturales en la mayoría de los años. El drenaje artificial es generalmente necesario para la producción de cultivo.

Drenaje imperfecto 3

El agua es removida del suelo lentamente, suficiente para mantenerlo húmedo por periodos, pero no durante todo el tiempo. Los suelos de drenaje imperfecto comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro del pedón, niveles freáticos altos, suplementados a través del escurrimiento, o una combinación de estas condiciones. El crecimiento de los cultivos es restringido a menos que se provea un drenaje artificial.

Drenaje moderado 4

El agua es removida algo lentamente, de tal forma que el pedón está húmedo por poca pero significativo parte del tiempo. Los suelos de drenaje moderado comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro o inmediatamente bajo el "solum", un nivel freático relativamente alto, sumado al agua a través del escurrimiento, o alguna combinación de estas condiciones.

Bien drenado 5

El agua es removida del suelo fácilmente pero no rápidamente. Los suelos bien drenados comúnmente tienen texturas intermedias, aunque los suelos de otras clases texturales pueden también estar bien drenados. Los suelos bien drenados retienen cantidades óptimas de humedad para el crecimiento de las plantas después de lluvias o adiciones de agua de riego.

Excesivamente drenado 6

El agua es removida del suelo muy rápidamente. Los suelos excesivamente drenados son comúnmente litosoles o litosólicos y pueden ser inclinados, muy porosos o ambos. El agua proveniente de las precipitaciones no es suficiente en estos suelos para la producción de cultivos comunes, por lo que necesitan de regadío e incluso así, no pueden lograrse rendimientos máximos en la mayoría de los casos.

Cuando la estructura y porosidad son muy favorables, se puede subir en una clase la aptitud del suelo. A la inversa, cuando estos factores están limitados se puede bajar la aptitud a la clase siguiente. En los suelos estratificados, un quiebre abrupto de textura que provoca un nivel freático suspendido, permite castigar la aptitud del suelo hasta la clase siguiente.

10.3.5 APTITUD FRUTAL

Uno de los principales problemas que presenta cualquier clasificación, es que sólo considera factores inherentes al suelo y no toma en consideración otros factores como ser climáticos, de fertilidad del suelo, disponibilidad, manejo y calidad de las aguas de riego, etc. que están incidiendo directamente en la productividad de ellos. En el presente estudio se ha utilizado una pauta elaborado por la Asociación de Especialistas en Agrología, basada en una anterior del DIPROREN-SAG y que consta de cinco clases de aptitudes de acuerdo a las limitaciones que presentan los suelos en relación a los frutales.

Clase A: Sin limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva es superior a 100 cm, textura superficial que varía de areno francosa fina o franco arcillosa y cuyos subsuelos varían de franco arenoso a franco arcilloso; de buen drenaje, pero que pueden presentar moteados escasos, finos, débiles, a más de 100 cm de profundidad, permeabilidad moderada a moderadamente rápido (2 a 12.5 cm/hora); pendientes entre 0 y 1 % y libres de erosión, salinidad inferior a 0.3 s/m y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl 1/3).

Clase B: Ligeras limitaciones

Suelos cuya profundidad varía entre 75 y 100 cm, la textura superficial varía entre areno francosa fina y arcillosa y la textura de los subsuelos varía entre franco arenoso y franco arcillosa; el drenaje puede ser bueno a moderado pudiendo presentar moteados escasos, finos, débiles, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía entre moderada y moderadamente rápida (2 a 12,5 cm/hora); la pendiente debe ser inferior a 3 % y la erosión ligera o no existir; la salinidad inferior a 0.4 s/m y escasos carbonatos (ligero reacción al HCl 1/3).

Clase C: Moderadas limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva varía entre 40 y 75 cm; tanto la textura superficial como la del subsuelo varían entre arenosa fina y arcilloso; el drenaje es excesivo a moderadamente bueno; puede presentar moteado común, medio, distinto, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía de moderadamente lenta a rápida (0.5 a 25 cm/hora); la pendiente es inferior a 6 % y

la erosión puede ser moderado; la salinidad inferior o 0.6 s/m y los carbonatos moderados en abundancia (reacción moderada al HCl 1/3).

Clase D: Severas limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva puede ser inferior a 30 cm, la textura superficial y del subsuelo puede ser cualquiera; el drenaje puede ser imperfecto hacia abajo y presentar cualquier tipo de moteados; la permeabilidad varía desde muy lento a muy rápida (-0,5 o 25 cm/hora); la pendiente puede ser superior a 6 % y la erosión llega hasta severa; la salinidad superior a 0.8 s/m; el contenido de carbonato elevado (fuerte reacción al HCl 1/3).

Clase E: Sin aptitud

Todos los suelos que por sus características negativas no permiten el desarrollo de las especies frutales.

11. ESTUDIO AGROCLIMÁTICO

El objetivo de esta actividad es el de caracterizar el clima y agroclima del área de estudio correspondiente a las cuencas del secano interior y costero de la VI, VII y parte de la VIII Región. Esto con la finalidad de fijar las posibilidades, que en este aspecto ofrece al desarrollo agropecuario futuro. Estas posibilidades estarán dadas, por una parte, por las características climáticas y, por otra, por los requerimientos climáticos de los diferentes cultivos.

Para caracterizar el clima y agroclima del área en estudio se ha utilizado fundamentalmente la información contenida en el Atlas Agroclimático de Chile de la Universidad de Chile (Fernando Santibáñez) del año 1993, donde el parámetro de Evapotranspiración Potencial fue revisado con el contenido en el estudio denominado "Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial en Chile" elaborado por Ciren-Corfo y la Comisión Nacional de Riego, puesta a disposición del público a fines del año 1997.

Los distritos agroclimáticos se encuentran demarcados por región y por cuenca en las Figuras 11-1 a la 11-3.

FIGURA 11-1
DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS VI REGIÓN

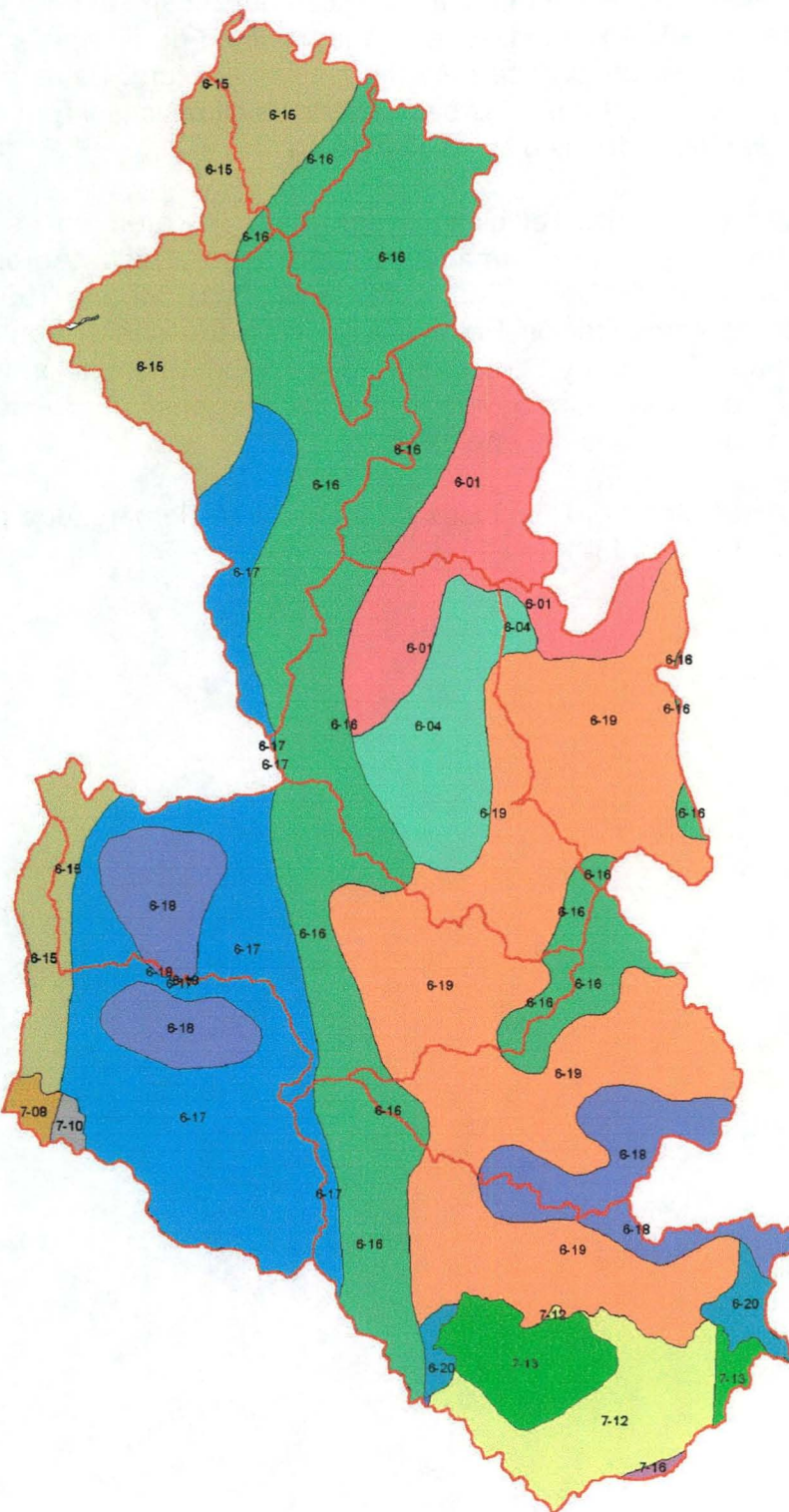


FIGURA 11-2
DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS VII REGIÓN

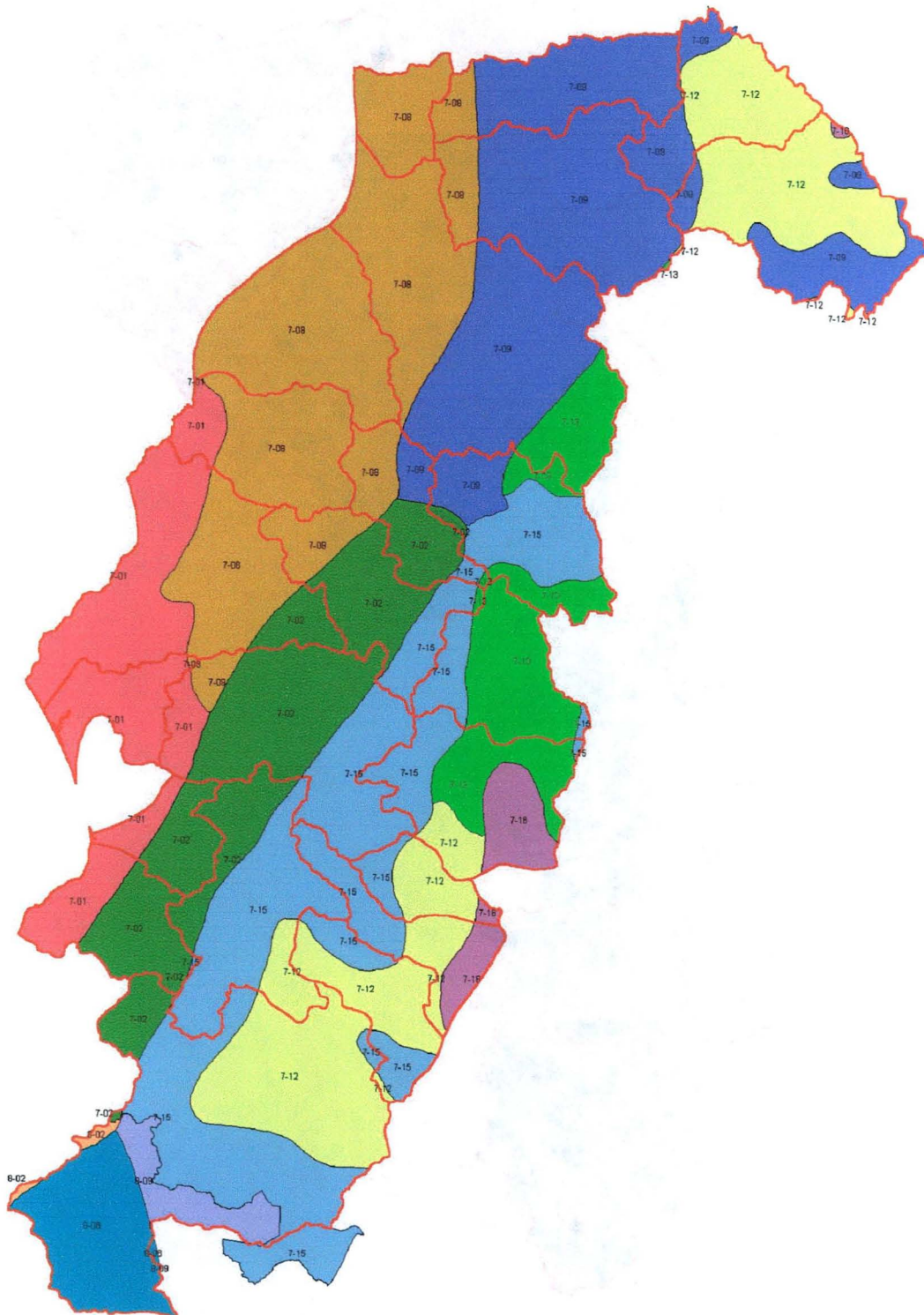
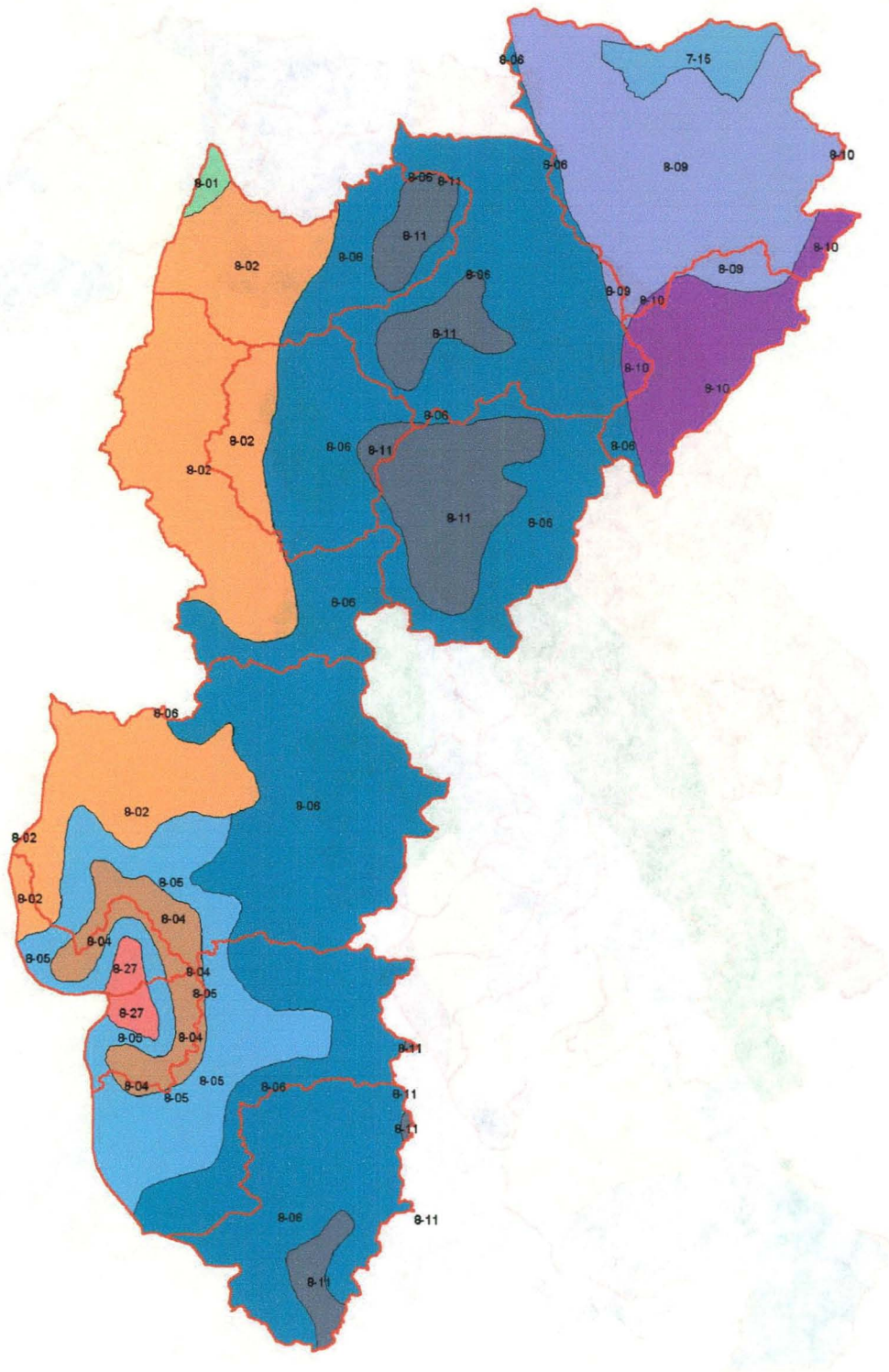


FIGURA 11-3
DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS VIII REGIÓN



11.1 Aspectos Metodológicos

11.1.1 Caracterización Climática

Los parámetros agroclimáticos, como son las temperaturas efectivas de crecimiento y las horas de frío, se calculan mediante una rutina computacional que estima ambas variables a partir de las temperaturas extremas. Los algoritmos utilizados en este estudio calculan el número de horas en que diariamente la temperatura permanece por debajo de 7°C y la fracción del día en que permanece por sobre 10°C. Ellos han sido calibrados en toda la zona central del país. La sumatoria mensual de estos valores corresponde a las horas de frío y grados-días anuales.

El régimen de heladas se evaluó por generación de probabilidades a partir de las temperaturas mínimas y considerando que éstas se distribuyen normalmente en torno al promedio mensual. Esto se refiere específicamente al período libre de heladas, fechas de la primera y última helada, número de días al año con temperatura mínima inferior a 0°C y número de días con temperatura máxima mayor de 25°C.

La evapotranspiración potencial se estimó con la información del Atlas Agroclimático de la Universidad de Chile y fue verificado con los antecedentes cartográficos obtenidos del estudio "Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial en Chile" elaborado por Ciren-Corfo y la Comisión Nacional de Riego.

A partir de la información de precipitaciones y de la evapotranspiración mensual se calcularon otras variables que caracterizan el régimen hídrico, tales como el déficit hídrico mensual (ETP-PP), el excedente hídrico mensual (PP-ETP) y el índice hídrico mensual.

11.1.2 Variables Agroclimática Descritas en el Estudio

A continuación se indica el significado e interpretación de las variables agroclimáticas analizadas en el presente estudio.

- **Temperaturas Extremas:** Temperaturas extremas máximas y mínimas mensuales de los meses del año.
- **Temperatura Media:** Corresponde a la media producida en cada mes del año.
- **Suma Térmica:** Suma anual de temperaturas. Días-grado. Corresponde a la acumulación de temperaturas efectivas para el crecimiento ($T_m - T_u$), es decir, es la temperatura media (T_m) menos una temperatura umbral (T_u), siendo 10°C, el valor más ampliamente usado como umbral térmico. Constituye un índice de disponibilidad de calor para el normal desarrollo y maduración de las

especies vegetales. La mayor precocidad se obtendrá en los lugares con la mayor suma térmica.

- Horas de Frío: Horas anuales en que la temperatura del aire permanece por debajo de 7°C, umbral de sensibilidad para especies que presentan un período de dormancia invernal como parte de su ciclo anual.
- Radiación Solar de los Meses Extremos: Radiación solar diaria promedio mensual en cal/cm²/día.
- Humedad Relativa: Humedad relativa media mensual de todos los meses (%).
- Precipitaciones: Precipitación total, mensual y anual, expresada en mm.
- Evapotranspiración Potencial: Se entiende por evapotranspiración potencial a la pérdida de agua por evaporación y transpiración, desde un cultivo plenamente desarrollado, en proceso activo de crecimiento y sin déficit de agua en el suelo. Esta variable entrega una idea sobre los aportes a través del riego necesarios como complemento a la almacenada por la precipitación. En general en el país, enero corresponde al mes con mayor valor de evapotranspiración y julio al mes con menor valor. Se entregan los valores expresados en mm.
- Déficit Hídrico: Sumatoria anual de las diferencias positivas entre la evapotranspiración potencial mensual y la precipitación. Da una idea de los requerimientos máximos de riego.
- Excedente Hídrico: Diferencias negativas acumuladas entre la evapotranspiración potencial mensual y la precipitación. Corresponde a la suma de los excedentes mensuales acumulados en la estación lluviosa del año.
- Índices de Humedad: Es el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial. Convencionalmente se considera un mes seco cuando el agua de las precipitaciones no alcanza a cubrir el 50% de la ETP (IH < 0.5). Por el contrario, se considera un mes húmedo cuando la precipitación es mayor que la ETP (IH > 1.0). El índice hídrico anual (IHIA) es el cociente entre la precipitación total anual y la evapotranspiración acumulada en el año.
- Período Libre de Heladas: Número promedio de días consecutivos sin heladas en el año. Se extiende desde la fecha de la última helada del año hasta la primera helada del año siguiente. Se entiende por Helada al descenso de la temperatura mínima por debajo de un umbral en que el daño a las plantas es de carácter irreversible. El valor del umbral es muy variable, por lo cual se emplea 0°C, que corresponde al punto crioscópico del agua pura.
- Número de Heladas: Es el número promedio de días al año en que la temperatura mínima es igual o menor que 0°C. Valores inferiores a 1 indican que no todos los años hiela (0.5= hiela cada dos años; 0.1= hiela cada 10 años, etc.)

Cabe señalar que la información climática se procesó en formato gráfico de ARCVIEW.

11.2 Caracterización Agroclimática

11.2.1 Cuencas de la VI Región

a) Navidad – Licancheu

La cuenca de Navidad – Licancheu está constituida por dos distritos agroclimáticos, el que ocupa una mayor superficie es el 6-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-15 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-1.

CUADRO 11.2-1
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Índ. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El segundo, es el Distrito 6-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-2.

CUADRO 11.2-2
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

b) Litueche

La cuenca de Litueche abarca sólo un distrito agroclimático, es el distrito 6-16, que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-3.

CUADRO 11.2-3
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hídr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

c) **La Estrella**

En la cuenca denominada La Estrella se destacan dos distritos agroclimáticos correspondientes a el 6-01 y 6-16. El primero de ellos, que abarca algo más del 50% de la superficie, es el 6-01, corresponde a un clima Templado Mesotermal Superior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de vertiente oriental y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 31,4°C y una mínima de Julio de 5,5°C. El período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de dos heladas por año. Registra anualmente 2.228 días-grado y 536 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 544 mm, un déficit hídrico de 1.014 mm y un período seco de 8 meses.

La posición protegida del distrito 6-01 favorece la ocurrencia de altas temperaturas estivales y moderadas en invierno. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-4.

CUADRO 11.2-4
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-01

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	31,4	30,3	27,3	23,2	19,1	16,1	15,0	15,7	18,4	22,5	26,9	30,2	23,0
T. Min	°C	13,5	13,0	11,5	9,5	7,5	6,0	5,5	6,0	7,1	9,1	11,2	12,9	9,4
T. Med	°C	21,4	20,7	18,5	15,6	12,7	10,6	9,8	10,4	12,2	15,1	18,2	20,6	15,5
Suma T.	D.G.	358	334	267	177	97	59	48	55	87	160	256	331	2.228
Hrs. Frio	Horas	0	0	0	4	39	124	177	130	53	7	0	0	536
R. Solar	Ly/día	557	532	462	367	272	202	177	202	272	367	462	532	367
H. Relat.	%	60	61	65	71	76	80	81	79	75	70	65	61	70
Precipit.	mm	5,3	6,9	9,4	26,8	105,1	127,1	104,1	88,1	34	20	10	7	544
Evap. Pot.	mm	189,0	178,3	149,2	109,5	69,7	40,7	30,0	40,7	69,8	109,5	149,3	178,3	1314,0
Def. Hídr.	mm	-183,8	-171,5	-139,9	-82,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,8	-89,5	-139,3	-171,4	-1014,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	87,1	74,6	47,7	0,0	0,0	0,0	0,0	245,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,03	0,04	0,06	0,24	1,51	3,12	3,47	2,16	0,49	0,18	0,07	0,04	0,41
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,8	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	3,5	5,3	3,6	1,3	0,1	0,0	0,0	14,7

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por su parte, el distrito 6-16, corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-5.

CUADRO 11.2-5
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

d) Pupuya

En la cuenca de Pupuya se distinguen dos distritos agroclimáticos, el primero, que abarca la mayor extensión, es el distrito 6-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-15 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-6.

CUADRO 11.2-6
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hídr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El segundo, es el distrito distrito 6-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-7.

CUADRO 11.2-7
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hídr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

e) Topocalma

La cuenca de Topocalma está conformada por tres distritos agroclimáticos, hacia la costa se distinguen los distritos 6-15 y 6-17. El primero de

ellos corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-15 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-8.

CUADRO 11.2-8
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El segundo, es el distrito 6-17 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,3°C. el período libre de heladas es de 269 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.492 días-grado y 804 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 691 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-17 posee un efecto oceánico que manifiesta una moderación en el régimen térmico, lo mismo que en una atenuación del déficit hídrico. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-9.

CUADRO 11.2-9
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-17

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,2	23,2	20,3	17,5	15,5	14,7	15,0	16,9	19,7	22,7	25,1	20,2
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	17,7	17,2	15,7	13,6	11,6	10,1	9,6	9,9	11,1	13,1	15,3	17,1	13,5
Suma T.	D.G.	233	217	173	114	73	50	43	46	65	103	162	214	1.492
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	23	79	161	224	170	105	33	5	0	804
R. Solar	Ly/día	573	544	466	359	253	175	146	175	253	360	466	544	360
H. Relat.	%	74	75	77	81	84	86	87	86	83	80	77	75	80
Precipit.	mm	8	9,6	13,7	35,6	131	158	130	110	44	26	15	10	691
Evap. Pot.	mm	157,0	147,8	122,7	88,5	54,2	29,2	20,0	29,2	54,3	88,5	122,8	147,8	1062,0
Def. Hidr.	mm	-148,7	-137,9	-108,8	-52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,2	-62,4	-107,5	-137,6	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	76,5	128,4	109,6	80,5	0,0	0,0	0,0	0,0	395,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,40	2,41	5,42	6,50	3,77	0,81	0,29	0,12	0,07	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, hacia la parte interna de la cuenca, se distingue el distrito 6-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-10.

CUADRO 11.2-10
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

f) Las Cadenas

La cuenca denominada Las Cadenas está constituida por cuatro distritos agroclimáticos, aunque mayoritariamente está conformada por el Distrito 6-19. El primero, ubicado en el sector nor-poniente de la cuenca, es el distrito 6-04 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Superior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de cuencas protegidas en serranías interiores. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 30,5°C y una mínima de Julio de 4,5°C. El período libre de heladas es de 254 días, con un promedio de 7 heladas por año. Registra anualmente 2.102 días-grado y 810 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 529 mm, un déficit hídrico de 1.012 mm y un período seco de 8 meses.

En el distrito 6-04 la reducida influencia oceánica determina una importante amplitud térmica y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-11.

CUADRO 11.2-11
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-04

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,5	29,5	26,6	22,7	18,9	16,0	15,0	15,6	18,2	22,1	26,2	29,3	22,6
T. Min	°C	13,5	12,9	11,2	9,0	6,7	5,1	4,5	5,1	6,4	8,6	11,0	12,8	8,9
T. Med	°C	21,0	20,2	18,1	15,2	12,2	10,1	9,3	9,9	11,7	14,7	17,7	20,1	15,0
Suma T.	D.G.	343	319	252	161	90	55	45	52	81	146	242	316	2.102
Hrs. Frío	Horas	0	0	0	8	62	191	257	199	82	12	0	0	810
R. Solar	Ly/día	565	539	467	370	272	201	175	201	273	370	468	539	370
H. Relat.	%	62	63	67	72	76	80	81	79	76	71	66	63	71
PreCpít.	mm	5,3	6,8	9,4	26,3	102,3	123,3	101,2	85,2	33,1	19	10	7	529
Evap. Pot.	mm	188,0	177,4	148,5	109,0	69,5	40,6	30,0	40,6	69,5	109,0	148,5	177,4	1308,0
Def. Híd.	mm	-182,9	-170,8	-139,3	-82,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-36,5	-90,1	-138,7	-170,6	-1012,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	82,7	71,2	44,5	0,0	0,0	0,0	0,0	231,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,03	0,04	0,06	0,24	1,47	3,03	3,37	2,09	0,47	0,17	0,07	0,04	0,40
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,7	2,8	1,8	0,5	0,0	0,0	0,0	7,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	2,0	6,5	9,1	6,7	2,7	0,2	0,0	0,0	27,2

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Aledaño al anterior, se encuentra el distrito 6-01, que corresponde a un clima Templado Mesotermal Superior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de vertiente oriental y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 31,4°C y una mínima de Julio de 5,5°C. El período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de dos heladas por año. Registra anualmente 2.228 días-grado y 536 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 544 mm, un déficit hídrico de 1.014 mm y un período seco de 8 meses.

La posición protegida del distrito 6-01 favorece la ocurrencia de altas temperaturas estivales y moderadas en invierno. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-12.

CUADRO 11.2-12
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-01

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	31,4	30,3	27,3	23,2	19,1	16,1	15,0	15,7	18,4	22,5	26,9	30,2	23,0
T. Min	°C	13,5	13,0	11,5	9,5	7,5	6,0	5,5	6,0	7,1	9,1	11,2	12,9	9,4
T. Med	°C	21,4	20,7	18,5	15,6	12,7	10,6	9,8	10,4	12,2	15,1	18,2	20,6	15,5
Suma T.	D.G.	358	334	267	177	97	59	48	55	87	160	256	331	2.228
Hrs. Frio	Horas	0	0	0	4	39	124	177	130	53	7	0	0	536
R. Solar	Ly/día	557	532	462	367	272	202	177	202	272	367	462	532	367
H. Relat.	%	60	61	65	71	76	80	81	79	75	70	65	61	70
Precipit.	mm	5,3	6,9	9,4	26,8	105,1	127,1	104,1	88,1	34	20	10	7	544
Evap. Pot.	mm	189,0	178,3	149,2	109,5	69,7	40,7	30,0	40,7	69,8	109,5	149,3	178,3	1314,0
Def. Hidr.	mm	-183,8	-171,5	-139,9	-82,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,8	-89,5	-139,3	-171,4	-1014,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	87,1	74,6	47,7	0,0	0,0	0,0	0,0	245,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,03	0,04	0,06	0,24	1,51	3,12	3,47	2,16	0,49	0,18	0,07	0,04	0,41
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,8	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	3,5	5,3	3,6	1,3	0,1	0,0	0,0	14,7

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por su parte, el distrito 6-19, corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-19 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-13.

CUADRO 11.2-13
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-19

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, el Distrito 6-16, que ocupa la menor superficie, corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre

una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-14.

CUADRO 11.2-14
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hídr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

g) Marchihue

En la cuenca de Marchihue se identificaron cinco distritos agroclimáticos, el más cercano a la costa, corresponde al Distrito 6-16, el que se caracteriza por un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-15.

CUADRO 11.2-15
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al lado del anterior, se ubica el Distrito 6-01 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Superior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de vertiente oriental y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 31,4°C y una mínima de Julio de 5,5°C. El período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de dos heladas por año. Registra anualmente 2.228 días-grado y 536 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 544 mm, un déficit hídrico de 1.014 mm y un período seco de 8 meses.

La posición protegida del distrito 6-01 favorece la ocurrencia de altas temperaturas estivales y moderadas en invierno. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-16.

CUADRO 11.2-16
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-01

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	31,4	30,3	27,3	23,2	19,1	16,1	15,0	15,7	18,4	22,5	26,9	30,2	23,0
T. Min	°C	13,5	13,0	11,5	9,5	7,5	6,0	5,5	6,0	7,1	9,1	11,2	12,9	9,4
T. Med	°C	21,4	20,7	18,5	15,6	12,7	10,6	9,8	10,4	12,2	15,1	18,2	20,6	15,5
Suma T.	D.G.	358	334	267	177	97	59	48	55	87	160	256	331	2.228
Hrs. Frío	Horas	0	0	0	4	39	124	177	130	53	7	0	0	536
R. Solar	Ly/día	557	532	462	367	272	202	177	202	272	367	462	532	367
H. Relat.	%	60	61	65	71	76	80	81	79	75	70	65	61	70
Precipit.	mm	5,3	6,9	9,4	26,8	105,1	127,1	104,1	88,1	34	20	10	7	544
Evap. Pot.	mm	189,0	178,3	149,2	109,5	69,7	40,7	30,0	40,7	69,8	109,5	149,3	178,3	1314,0
Def. Hidr.	mm	-183,8	-171,5	-139,9	-82,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,8	-89,5	-139,3	-171,4	-1014,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	87,1	74,6	47,7	0,0	0,0	0,0	0,0	245,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,03	0,04	0,06	0,24	1,51	3,12	3,47	2,16	0,49	0,18	0,07	0,04	0,41
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,8	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	3,5	5,3	3,6	1,3	0,1	0,0	0,0	14,7

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al sur del Distrito 6-01, se ubica el Distrito 6-04 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Superior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de cuencas protegidas en serranías interiores. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 30,5°C y una mínima de Julio de 4,5°C. El período libre de heladas es de 254

días, con un promedio de 7 heladas por año. Registra anualmente 2.102 días-grado y 810 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 529 mm, un déficit hídrico de 1.012 mm y un período seco de 8 meses.

En el distrito 6-04 la reducida influencia oceánica determina una importante amplitud térmica y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-17.

CUADRO 11.2-17
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-04

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,5	29,5	26,6	22,7	18,9	16,0	15,0	15,6	18,2	22,1	26,2	29,3	22,6
T. Min	°C	13,5	12,9	11,2	9,0	6,7	5,1	4,5	5,1	6,4	8,6	11,0	12,8	8,9
T. Med	°C	21,0	20,2	18,1	15,2	12,2	10,1	9,3	9,9	11,7	14,7	17,7	20,1	15,0
Suma T.	D.G.	343	319	252	161	90	55	45	52	81	146	242	316	2.102
Hrs. Frío	Horas	0	0	0	8	62	191	257	199	82	12	0	0	810
R. Solar	Ly/día	565	539	467	370	272	201	175	201	273	370	468	539	370
H. Relat.	%	62	63	67	72	76	80	81	79	76	71	66	63	71
Precipit.	mm	5,3	6,8	9,4	26,3	102,3	123,3	101,2	85,2	33,1	19	10	7	529
Evap. Pot.	mm	188,0	177,4	148,5	109,0	69,5	40,6	30,0	40,6	69,5	109,0	148,5	177,4	1308,0
Def. Hidr.	mm	-182,9	-170,8	-139,3	-82,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-36,5	-90,1	-138,7	-170,6	-1012,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	82,7	71,2	44,5	0,0	0,0	0,0	0,0	231,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,03	0,04	0,06	0,24	1,47	3,03	3,37	2,09	0,47	0,17	0,07	0,04	0,40
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,7	2,8	1,8	0,5	0,0	0,0	0,0	7,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	2,0	6,5	9,1	6,7	2,7	0,2	0,0	0,0	27,2

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Posteriormente, se destaca el Distrito 6-19 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-19 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-18.

CUADRO 11.2-18
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-19

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último y pegado a la costa, existe una pequeña fracción del distrito agroclimático 6-17 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,3°C. el período libre de heladas es de 269 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.492 días-grado y 804 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 691 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-17 posee un efecto oceánico que manifiesta una moderación en el régimen térmico, lo mismo que en una atenuación del déficit hídrico. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-19.

CUADRO 11.2-19
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-17

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,2	23,2	20,3	17,5	15,5	14,7	15,0	16,9	19,7	22,7	25,1	20,2
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	17,7	17,2	15,7	13,6	11,6	10,1	9,6	9,9	11,1	13,1	15,3	17,1	13,5
Suma T.	D.G.	233	217	173	114	73	50	43	46	65	103	162	214	1.492
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	23	79	161	224	170	105	33	5	0	804
R. Solar	Ly/día	573	544	466	359	253	175	146	175	253	360	466	544	360
H. Relat.	%	74	75	77	81	84	86	87	86	83	80	77	75	80
Precipit.	mm	8	9,6	13,7	35,6	131	158	130	110	44	26	15	10	691
Evap. Pot.	mm	157,0	147,8	122,7	88,5	54,2	29,2	20,0	29,2	54,3	88,5	122,8	147,8	1062,0
Def. Hidr.	mm	-148,7	-137,9	-108,8	-52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,2	-62,4	-107,5	-137,6	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	76,5	128,4	109,6	80,5	0,0	0,0	0,0	0,0	395,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,40	2,41	5,42	6,50	3,77	0,81	0,29	0,12	0,07	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

h) Nilahue – Cahuil

En la cuenca de Nilahue – Cahuil se destacan cinco distritos agoclimáticos, el primero de ellos ubicado en la zona costera es el 6-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-15 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-20.

CUADRO 11.2-20
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Aledaño al anterior se ubica el Distrito 6-17 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,3°C. el período libre de heladas es de 269 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.492 días-grado y 804 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 691 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-17 posee un efecto oceánico que manifiesta una moderación en el régimen térmico, lo mismo que en una atenuación del déficit hídrico. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-21.

CUADRO 11.2-21
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-17

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,2	23,2	20,3	17,5	15,5	14,7	15,0	16,9	19,7	22,7	25,1	20,2
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	17,7	17,2	15,7	13,6	11,6	10,1	9,6	9,9	11,1	13,1	15,3	17,1	13,5
Suma T.	D.G.	233	217	173	114	73	50	43	46	65	103	162	214	1.492
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	23	79	161	224	170	105	33	5	0	804
R. Solar	Ly/día	573	544	466	359	253	175	146	175	253	360	466	544	360
H. Relat.	%	74	75	77	81	84	86	87	86	83	80	77	75	80
Precipit.	mm	8	9,6	13,7	35,6	131	158	130	110	44	26	15	10	691
Evap. Pot.	mm	157,0	147,8	122,7	88,5	54,2	29,2	20,0	29,2	54,3	88,5	122,8	147,8	1062,0
Def. Hidr.	mm	-148,7	-137,9	-108,8	-52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,2	-62,4	-107,5	-137,6	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	76,5	128,4	109,6	80,5	0,0	0,0	0,0	0,0	395,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,40	2,41	5,42	6,50	3,77	0,81	0,29	0,12	0,07	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al interior del distrito anterior, se ubica el Distrito 6-18 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en la precordillera y en las serranías interiores. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,5°C y una mínima en julio de 4,1°C. El período libre de heladas es de 219 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.380 días-grado y 1.472 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 859 mm, un déficit hídrico de 883 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-18 ocupa posiciones frescas de la precordillera y de algunos sectores de la costa, con un régimen de heladas relativamente moderado. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-22.

CUADRO 11.2-22
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-18

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,5	26,5	23,6	19,7	15,8	12,9	11,9	12,5	15,1	19,0	23,2	26,3	19,5
T. Min	°C	10,6	10,2	9,0	7,3	5,7	4,5	4,1	4,5	5,3	7,0	8,7	10,1	7,3
T. Med	°C	18,2	17,5	15,6	12,9	10,3	8,3	7,6	8,1	9,8	12,4	15,2	17,4	12,8
Suma T.	D.G.	248	226	169	100	53	24	19	22	47	90	159	223	1.380
Hrs. Frio	Horas	0	1	8	42	139	316	375	329	194	56	11	1	1.472
R. Solar	Ly/día	609	579	498	387	276	195	165	195	276	387	498	579	387
H. Relat.	%	60	62	66	72	77	81	83	81	77	71	65	61	71
Precipit.	mm	11,1	12,8	18,7	45,5	160,8	191,7	159,8	133,8	56,9	34	20	14	859
Evap. Pot.	mm	185,0	174,2	144,7	104,5	64,2	34,8	24,0	34,8	64,3	105,5	144,8	174,2	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,9	-161,4	-126,0	-58,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-70,5	-124,8	-160,2	-883,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	96,7	157,2	135,9	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0	489,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,06	0,07	0,13	0,44	2,51	5,52	6,67	3,85	0,89	0,33	0,14	0,08	0,69
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	2,7	3,7	2,8	1,4	0,2	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,1	1,0	4,5	8,7	10,8	8,9	5,6	1,6	0,1	0,0	41,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Posteriormente, se destaca el Distrito 6-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-23.

CUADRO 11.2-23
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Híd.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, en la posición más occidental, se encuentra el Distrito 6-19 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-19 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-24.

CUADRO 11.2-24
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-19

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

i) Nilahue – Lolol

La cuenca Nilahue – Lolol está conformada por tres distritos agroclimáticos, el que ocupa la mayor extensión es el denominado 6-19 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-19 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-25.

CUADRO 11.2-25
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-19

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El Distrito 6-16 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-26.

CUADRO 11.2-26
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, el Distrito 6-18 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en la precordillera y en las serranías interiores. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,5°C y una mínima en julio de 4,1°C. El período libre de heladas es de 219 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.380 días-grado y 1.472 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 859 mm, un déficit hídrico de 883 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-18 ocupa posiciones frescas de la precordillera y de algunos sectores de la costa, con un régimen de heladas relativamente moderado. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-27.

CUADRO 11.2-27
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-18

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,5	26,5	23,6	19,7	15,8	12,9	11,9	12,5	15,1	19,0	23,2	26,3	19,5
T. Min	°C	10,6	10,2	9,0	7,3	5,7	4,5	4,1	4,5	5,3	7,0	8,7	10,1	7,3
T. Med	°C	18,2	17,5	15,6	12,9	10,3	8,3	7,6	8,1	9,8	12,4	15,2	17,4	12,8
Suma T.	D.G.	248	226	169	100	53	24	19	22	47	90	159	223	1.380
Hrs. Frío	Horas	0	1	8	42	139	316	375	329	194	56	11	1	1.472
R. Solar	Ly/día	609	579	498	387	276	195	165	195	276	387	498	579	387
H. Relat.	%	60	62	66	72	77	81	83	81	77	71	65	61	71
Precipit.	mm	11,1	12,8	18,7	45,5	160,8	191,7	159,8	133,8	56,9	34	20	14	859
Evap. Pot.	mm	185,0	174,2	144,7	104,5	64,2	34,8	24,0	34,8	64,3	105,5	144,8	174,2	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,9	-161,4	-126,0	-58,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-70,5	-124,8	-160,2	-883,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	96,7	157,2	135,9	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0	489,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,06	0,07	0,13	0,44	2,51	5,52	6,67	3,85	0,89	0,33	0,14	0,08	0,69
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	2,7	3,7	2,8	1,4	0,2	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,1	1,0	4,5	8,7	10,8	8,9	5,6	1,6	0,1	0,0	41,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

j) Nilahue – Los Coipos – Quiahue

En la cuenca denominada Nilahue – Los Coipos – Quiahue se distinguen ocho distritos agroclimáticos. El primero, ubicado más hacia la costa, es el Distrito 6-17 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,3°C. el período libre de heladas es de 269 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.492 días-grado y 804 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 691 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-17 posee un efecto oceánico que manifiesta una moderación en el régimen térmico, lo mismo que en una atenuación del déficit hídrico. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-28.

CUADRO 11.2-28
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-17

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,2	23,2	20,3	17,5	15,5	14,7	15,0	16,9	19,7	22,7	25,1	20,2
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	17,7	17,2	15,7	13,6	11,6	10,1	9,6	9,9	11,1	13,1	15,3	17,1	13,5
Suma T.	D.G.	233	217	173	114	73	50	43	46	65	103	162	214	1.492
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	23	79	161	224	170	105	33	5	0	804
R. Solar	Ly/día	573	544	466	359	253	175	146	175	253	360	466	544	360
H. Relat.	%	74	75	77	81	84	86	87	86	83	80	77	75	80
Precipit.	mm	8	9,6	13,7	35,6	131	158	130	110	44	26	15	10	691
Evap. Pot.	mm	157,0	147,8	122,7	88,5	54,2	29,2	20,0	29,2	54,3	88,5	122,8	147,8	1062,0
Def. Hidr.	mm	-148,7	-137,9	-108,8	-52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,2	-62,4	-107,5	-137,6	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	76,5	128,4	109,6	80,5	0,0	0,0	0,0	0,0	395,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,40	2,41	5,42	6,50	3,77	0,81	0,29	0,12	0,07	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Aledaño al anterior se ubica el Distrito 6-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-29.

CUADRO 11.2-29
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El Distrito 6-19, por su parte, corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-19 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-30.

CUADRO 11.2-30
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-19

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al norte del anterior, se ubica el distrito 6-18 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en la precordillera y en las serranías interiores. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,5°C y una mínima en julio de 4,1°C. El período libre de heladas es de 219 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.380 días-grado y 1.472 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 859 mm, un déficit hídrico de 883 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-18 ocupa posiciones frescas de la precordillera y de algunos sectores de la costa, con un régimen de heladas relativamente moderado. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-31.

CUADRO 11.2-31
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-18

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,5	26,5	23,6	19,7	15,8	12,9	11,9	12,5	15,1	19,0	23,2	26,3	19,5
T. Min	°C	10,6	10,2	9,0	7,3	5,7	4,5	4,1	4,5	5,3	7,0	8,7	10,1	7,3
T. Med	°C	18,2	17,5	15,6	12,9	10,3	8,3	7,6	8,1	9,8	12,4	15,2	17,4	12,8
Suma T.	D.G.	248	226	169	100	53	24	19	22	47	90	159	223	1.380
Hrs. Frío	Horas	0	1	8	42	139	316	375	329	194	56	11	1	1.472
R. Solar	Ly/día	609	579	498	387	276	195	165	195	276	387	498	579	387
H. Relat.	%	60	62	66	72	77	81	83	81	77	71	65	61	71
Precipit.	mm	11,1	12,8	18,7	45,5	160,8	191,7	159,8	133,8	56,9	34	20	14	859
Evap. Pot.	mm	185,0	174,2	144,7	104,5	64,2	34,8	24,0	34,8	64,3	105,5	144,8	174,2	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,9	-161,4	-126,0	-58,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-70,5	-124,8	-160,2	-883,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	96,7	157,2	135,9	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0	489,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,06	0,07	0,13	0,44	2,51	5,52	6,67	3,85	0,89	0,33	0,14	0,08	0,69
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	2,7	3,7	2,8	1,4	0,2	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,1	1,0	4,5	8,7	10,8	8,9	5,6	1,6	0,1	0,0	41,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 6-20, por su parte, corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en el valle central, en cuencas de serranías costeras, en la vertiente oriental y en el secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en

promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 4,2°C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 helada por año. Registra anualmente 1.658 días-grado y 1.234 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 753 mm, un déficit hídrico de 927 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-20 posee una posición baja y abrigada de la costa, presenta un verano cálido y temperaturas invernales bajas, aumentando la incidencia de heladas con respecto al litoral. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-32.

CUADRO 11.2-32
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-20

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,6	11,1	9,7	7,9	6,0	4,7	4,2	4,7	5,7	7,5	9,5	11,0	7,8
T. Med	°C	19,3	18,6	16,6	13,8	11,0	9,0	8,2	8,7	10,5	13,3	16,2	18,5	13,6
Suma T.	D.G.	285	263	206	121	66	38	25	34	58	109	194	260	1.658
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	26	116	279	341	290	139	36	4	0	1.234
R. Solar	Ly/día	616	586	505	395	284	204	174	204	285	395	506	586	395
H. Relat.	%	61	63	67	73	79	83	85	83	78	72	67	62	73
Precipit.	mm	9,9	11,4	16,6	40,2	140,6	167,5	139,6	116,6	49,8	29,9	17,9	13	753
Evap. Pot.	mm	188,0	177,0	147,0	106,0	65,0	35,0	24,0	35,0	65,0	106,0	147,0	177,0	1272,0
Def. Hidr.	mm	-178,7	-166,2	-130,8	-65,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,1	-76,3	-129,5	-164,6	-927,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	132,7	115,7	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,38	2,17	4,80	5,83	3,34	0,77	0,28	0,12	0,07	0,59
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3	3,4	2,4	1,0	0,1	0,0	0,0	10,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	8,0	10,4	8,3	4,6	0,9	0,0	0,0	36,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-13 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en el valle central, en cuencas de serranías costeras, en la vertiente oriental y en el secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 4,2°C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 helada por año. Registra anualmente 1.658 días-grado y 1.234 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 753 mm, un déficit hídrico de 927 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-13 posee una posición baja y abrigada de la costa, presenta un verano cálido y temperaturas invernales bajas, aumentando la incidencia de heladas con respecto al litoral. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-33.

CUADRO 11.2-33
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-13

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,6	11,1	9,7	7,9	6,0	4,7	4,2	4,7	5,7	7,5	9,5	11,0	7,8
T. Med	°C	19,3	18,6	16,6	13,8	11,0	9,0	8,2	8,7	10,5	13,3	16,2	18,5	13,6
Suma T.	D.G.	285	263	206	121	66	38	25	34	58	109	194	260	1.658
Hrs. Frío	Horas	0	0	2	26	116	279	341	290	139	36	4	0	1.234
R. Solar	Ly/día	616	586	505	395	284	204	174	204	285	395	506	586	395
H. Relat.	%	61	63	67	73	79	83	85	83	78	72	67	62	73
Precipit.	mm	9,9	11,4	16,6	40,2	140,6	167,5	139,6	116,6	49,8	29,9	17,9	13	753
Evap. Pot.	mm	188,0	177,0	147,0	106,0	65,0	35,0	24,0	35,0	65,0	106,0	147,0	177,0	1272,0
Def. Hídr.	mm	-178,7	-166,2	-130,8	-65,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,1	-76,3	-129,5	-164,6	-927,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	132,7	115,7	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Húmed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,38	2,17	4,80	5,83	3,34	0,77	0,28	0,12	0,07	0,59
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3	3,4	2,4	1,0	0,1	0,0	0,0	10,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	8,0	10,4	8,3	4,6	0,9	0,0	0,0	36,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-12 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-34.

CUADRO 11.2-34
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hídr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Húmed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, el distrito 7-16 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en Valle Central, valles y quebradas costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 30,1°C y

una mínima en Julio de 4,0°C. El período libre de heladas es de 231 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.788 días-grado y 1.283 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 911 mm y un período seco de siete meses.

La posición baja precostera y abrigada del distrito 7-16 lo hace cálido y seco en verano y frío en invierno, aumentando el riesgo de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-35.

CUADRO 11.2-35
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,1	28,9	25,8	21,4	17,1	14,0	12,8	13,5	16,5	20,8	25,3	28,8	21,3
T. Min	°C	12,1	11,6	10,1	8,0	6,0	4,5	4,0	4,5	5,6	7,7	9,8	11,5	8,0
T. Med	°C	20,2	19,3	17,1	14,1	11,1	8,8	8,0	8,6	10,6	13,6	16,8	19,2	13,9
Suma T.	D.G.	312	287	219	129	67	37	24	34	60	117	216	284	1.788
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	23	117	296	363	308	141	32	2	0	1.283
R. Solar	Ly/dia	624	594	512	400	288	206	176	206	288	400	512	594	400
H. Relat.	%	60	62	67	74	81	86	88	86	80	73	67	62	74
Precipit.	mm	12,9	14	21,3	47,1	152,9	179,9	151,9	126	58	35	22	16	837
Evap. Pot.	mm	192,0	180,7	149,7	107,5	65,2	34,3	23,0	34,3	65,3	107,5	149,8	180,7	1290,0
Def. Hídr.	mm	-179,9	-167,4	-129,0	-60,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-72,8	-128,3	-165,4	-911,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	87,7	145,6	129,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0,0	454,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,44	2,34	5,24	6,61	3,67	0,89	0,33	0,15	0,09	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,8	4,2	2,9	1,1	0,0	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	8,6	11,3	8,9	4,6	0,7	0,0	0,0	38,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

k) Paredones

La cuenca de Paredones está conformada por cinco distritos agroclimáticos, el que ocupa una mayor extensión es el distrito 6-17 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,3°C. el período libre de heladas es de 269 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.492 días-grado y 804 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 691 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-17 posee un efecto oceánico que manifiesta una moderación en el régimen térmico, lo mismo que en una atenuación del déficit hídrico. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-36.

CUADRO 11.2-36
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-17

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,2	23,2	20,3	17,5	15,5	14,7	15,0	16,9	19,7	22,7	25,1	20,2
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	17,7	17,2	15,7	13,6	11,6	10,1	9,6	9,9	11,1	13,1	15,3	17,1	13,5
Suma T.	D.G.	233	217	173	114	73	50	43	46	65	103	162	214	1.492
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	23	79	161	224	170	105	33	5	0	804
R. Solar	Ly/día	573	544	466	359	253	175	146	175	253	360	466	544	360
H. Relat.	%	74	75	77	81	84	86	87	86	83	80	77	75	80
Precipit.	mm	8	9,6	13,7	35,6	131	158	130	110	44	26	15	10	691
Evap. Pot.	mm	157,0	147,8	122,7	88,5	54,2	29,2	20,0	29,2	54,3	88,5	122,8	147,8	1062,0
Def. Hidr.	mm	-148,7	-137,9	-108,8	-52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,2	-62,4	-107,5	-137,6	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	76,5	128,4	109,6	80,5	0,0	0,0	0,0	0,0	395,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,40	2,41	5,42	6,50	3,77	0,81	0,29	0,12	0,07	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Hacia la costa se destaca el distrito 6-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-16 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-37.

CUADRO 11.2-37
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al sur del anterior se ubica el distrito 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de

339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-38.

CUADRO 11.2-38
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Junto al 7-08 emerge el distrito 7-10 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,3°C. el período libre de heladas es de 269 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.492 días-grado y 804 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 691 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-10 posee un efecto oceánico que manifiesta una moderación en el régimen térmico, lo mismo que en una atenuación del déficit hídrico. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-39.

CUADRO 11.2-39
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-10

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,2	23,2	20,3	17,5	15,5	14,7	15,0	16,9	19,7	22,7	25,1	20,2
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	17,7	17,2	15,7	13,6	11,6	10,1	9,6	9,9	11,1	13,1	15,3	17,1	13,5
Suma T.	D.G.	233	217	173	114	73	50	43	46	65	103	162	214	1.492
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	23	79	161	224	170	105	33	5	0	804
R. Solar	Ly/día	573	544	466	359	253	175	146	175	253	360	466	544	360
H. Relat.	%	74	75	77	81	84	86	87	86	83	80	77	75	80
Precipit.	mm	8	9,6	13,7	35,6	131	158	130	110	44	26	15	10	691
Evap. Pot.	mm	157,0	147,8	122,7	88,5	54,2	29,2	20,0	29,2	54,3	88,5	122,8	147,8	1062,0
Def. Hídr.	mm	-148,7	-137,9	-108,8	-52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,2	-62,4	-107,5	-137,6	-766,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	76,5	128,4	109,6	80,5	0,0	0,0	0,0	0,0	395,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,40	2,41	5,42	6,50	3,77	0,81	0,29	0,12	0,07	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, se destaca el distrito 6-18 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en la precordillera y en las serranías interiores. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,5°C y una mínima en julio de 4,1°C. El período libre de heladas es de 219 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.380 días-grado y 1.472 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 859 mm, un déficit hídrico de 883 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 6-18 ocupa posiciones frescas de la precordillera y de algunos sectores de la costa, con un régimen de heladas relativamente moderado. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-40.

CUADRO 11.2-40
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 6-18

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,5	26,5	23,6	19,7	15,8	12,9	11,9	12,5	15,1	19,0	23,2	26,3	19,5
T. Min	°C	10,6	10,2	9,0	7,3	5,7	4,5	4,1	4,5	5,3	7,0	8,7	10,1	7,3
T. Med	°C	18,2	17,5	15,6	12,9	10,3	8,3	7,6	8,1	9,8	12,4	15,2	17,4	12,8
Suma T.	D.G.	248	226	169	100	53	24	19	22	47	90	159	223	1.380
Hrs. Frío	Horas	0	1	8	42	139	316	375	329	194	56	11	1	1.472
R. Solar	Ly/día	609	579	498	387	276	195	165	195	276	387	498	579	387
H. Relat.	%	60	62	66	72	77	81	83	81	77	71	65	61	71
Precipit.	mm	11,1	12,8	18,7	45,5	160,8	191,7	159,8	133,8	56,9	34	20	14	859
Evap. Pot.	mm	185,0	174,2	144,7	104,5	64,2	34,8	24,0	34,8	64,3	105,5	144,8	174,2	1254,0
Def. Hídr.	mm	-173,9	-161,4	-126,0	-58,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-70,5	-124,8	-160,2	-883,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	96,7	157,2	135,9	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0	489,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,06	0,07	0,13	0,44	2,51	5,52	6,67	3,85	0,89	0,33	0,14	0,08	0,69
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	2,7	3,7	2,8	1,4	0,2	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,1	1,0	4,5	8,7	10,8	8,9	5,6	1,6	0,1	0,0	41,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

11.2.2 Cuencas de la VII Región

a) Mataquito Costa

El sector de Mataquito Costa está conformado por un solo distrito agroclimático denominado 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-41.

CUADRO 11.2-41
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

b) Mataquito – Hualañé – Licantén

En la cuenca de Mataquito – Hualañé – Licantén se distinguen tres distritos agroclimáticos. El de mayor superficie es el distrito 7-09 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-09 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-42.

CUADRO 11.2-42
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Hacia la costa se ubica el distrito 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-43.

CUADRO 11.2-43
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, el distrito 7-12 que ocupa una superficie mínima, corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-44.

CUADRO 11.2-44
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

c) Mataquito – Peralillo

La cueca denominada Mataquito – Peralillo está constituida por dos distritos agroclimáticos, el primero es el distrito 7-09 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-09 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-45.

CUADRO 11.2-45
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Entretanto, el segundo, es el distrito 7-12 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-46.

CUADRO 11.2-46
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

d) **Mataquito – Huaquén**

La cueca Mataquito – Huaquén abarca tres distritos agroclimáticos. El primero de ellos es el distrito 7-09 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-09 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-47.

CUADRO 11.2-47
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/ftp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El segundo, es el distrito 7-12 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-48.

CUADRO 11.2-48
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El último, y que ocupa la menor superficie, es el distrito 7-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en Valle Central, valles y quebradas costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 30,1°C y una mínima en Julio de 4,0°C. El período libre de heladas es de 231 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.788 días-grado y 1.283 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 911 mm y un período seco de siete meses.

La posición baja precostera y abrigada del distrito 7-16 lo hace cálido y seco en verano y frío en invierno, aumentando el riesgo de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-49.

CUADRO 11.2-49
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,1	28,9	25,8	21,4	17,1	14,0	12,8	13,5	16,5	20,8	25,3	28,8	21,3
T. Min	°C	12,1	11,6	10,1	8,0	6,0	4,5	4,0	4,5	5,6	7,7	9,8	11,5	8,0
T. Med	°C	20,2	19,3	17,1	14,1	11,1	8,8	8,0	8,6	10,6	13,6	16,8	19,2	13,9
Suma T.	D.G.	312	287	219	129	67	37	24	34	60	117	216	284	1.788
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	23	117	296	363	308	141	32	2	0	1.283
R. Solar	Ly/día	624	594	512	400	288	206	176	206	288	400	512	594	400
H. Relat.	%	60	62	67	74	81	86	88	86	80	73	67	62	74
Precipit.	mm	12,9	14	21,3	47,1	152,9	179,9	151,9	126	58	35	22	16	837
Evap. Pot.	mm	192,0	180,7	149,7	107,5	65,2	34,3	23,0	34,3	65,3	107,5	149,8	180,7	1290,0
Def. Hidr.	mm	-179,9	-167,4	-129,0	-60,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-72,8	-128,3	-165,4	-911,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	87,7	145,6	129,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0,0	454,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,44	2,34	5,24	6,61	3,67	0,89	0,33	0,15	0,09	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,8	4,2	2,9	1,1	0,0	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	8,6	11,3	8,9	4,6	0,7	0,0	0,0	38,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

e) Curepto

La cuenca de Curepto abarca a cuatro distritos agroclimáticos, aunque la mayor parte corresponde al denominado 7-09, el que se caracteriza por un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-09 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-50.

CUADRO 11.2-50
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-09

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

En el sector poniente de la cuenca, se ubica el distrito 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-51.

CUADRO 11.2-51
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hídr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, y en una mínima superficie, figuran los distritos 7-12 y 7-13. El primero corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el periodo libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un periodo seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-52.

CUADRO 11.2-52
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hídr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-13 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en el valle central, en cuencas de serranías costeras, en la vertiente oriental y en el secano interior. El

régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 4,2°C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 helada por año. Registra anualmente 1.658 días-grado y 1.234 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 753 mm, un déficit hídrico de 927 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-13 posee una posición baja y abrigada de la costa, presenta un verano cálido y temperaturas invernales bajas, aumentando la incidencia de heladas con respecto al litoral. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-53.

CUADRO 11.2-53
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-13

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,6	11,1	9,7	7,9	6,0	4,7	4,2	4,7	5,7	7,5	9,5	11,0	7,8
T. Med	°C	19,3	18,6	16,6	13,8	11,0	9,0	8,2	8,7	10,5	13,3	16,2	18,5	13,6
Suma T.	D.G.	285	263	206	121	66	38	25	34	58	109	194	260	1.658
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	26	116	279	341	290	139	36	4	0	1.234
R. Solar	Ly/día	616	586	505	395	284	204	174	204	285	395	506	586	395
H. Relat.	%	61	63	67	73	79	83	85	83	78	72	67	62	73
Precipit.	mm	9,9	11,4	16,6	40,2	140,6	167,5	139,6	116,6	49,8	29,9	17,9	13	753
Evap. Pot.	mm	188,0	177,0	147,0	106,0	65,0	35,0	24,0	35,0	65,0	106,0	147,0	177,0	1272,0
Def. Hidr.	mm	-178,7	-166,2	-130,8	-65,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,1	-76,3	-129,5	-164,6	-927,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	132,7	115,7	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,38	2,17	4,80	5,83	3,34	0,77	0,28	0,12	0,07	0,59
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3	3,4	2,4	1,0	0,1	0,0	0,0	10,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	8,0	10,4	8,3	4,6	0,9	0,0	0,0	36,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

f) Huenchullamí

En la cuenca de Huenchullamí se destacan tres distritos agroclimáticos, hacia la costa emerge el distrito 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-54.

CUADRO 11.2-54
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

En el sector medio de la cuenca, destaca el distrito 7-09 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el periodo libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un periodo seco de siete meses.

El distrito 7-09 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-55.

CUADRO 11.2-55
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, cabe señalar que el distrito 7-13, que ocupa el sector más occidental de la cuenca, corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en el valle central, en cuencas de serranías costeras, en la vertiente oriental y en el secano interior. El

régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 4,2°C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 helada por año. Registra anualmente 1.658 días-grado y 1.234 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 753 mm, un déficit hídrico de 927 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-13 posee una posición baja y abrigada de la costa, presenta un verano cálido y temperaturas invernales bajas, aumentando la incidencia de heladas con respecto al litoral. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-56.

CUADRO 11.2-56
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-13

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,6	11,1	9,7	7,9	6,0	4,7	4,2	4,7	5,7	7,5	9,5	11,0	7,8
T. Med	°C	19,3	18,6	16,6	13,8	11,0	9,0	8,2	8,7	10,5	13,3	16,2	18,5	13,6
Suma T.	D.G.	285	263	206	121	66	38	25	34	58	109	194	260	1.658
Hrs. Frío	Horas	0	0	2	26	116	279	341	290	139	36	4	0	1.234
R. Solar	Ly/día	616	586	505	395	284	204	174	204	285	395	506	586	395
H. Relat.	%	61	63	67	73	79	83	85	83	78	72	67	62	73
Precipit.	mm	9,9	11,4	16,6	40,2	140,6	167,5	139,6	116,6	49,8	29,9	17,9	13	753
Evap. Pot.	mm	188,0	177,0	147,0	106,0	65,0	35,0	24,0	35,0	65,0	106,0	147,0	177,0	1272,0
Def. Hidr.	mm	-178,7	-166,2	-130,8	-65,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,1	-76,3	-129,5	-164,6	-927,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	132,7	115,7	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,38	2,17	4,80	5,83	3,34	0,77	0,28	0,12	0,07	0,59
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3	3,4	2,4	1,0	0,1	0,0	0,0	10,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	8,0	10,4	8,3	4,6	0,9	0,0	0,0	36,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

g) Putú

La cuenca de Putú abarca sólo un distrito agroclimático, es el distrito 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-57.

CUADRO 11.2-57
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

h) Constitución

En la cuenca de Constitución se distinguen dos distritos agroclimáticos, el más cercano a la costa es el distrito 7-01 que corresponde a un clima Templado Infratermal Homotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de litoral. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 18,6°C y una mínima en Julio de 7,0°C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 866 días-grado y 433 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 780 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 7-01 la influencia oceánica es importante con una baja amplitud térmica e inviernos benignos. Se caracteriza por un clima fresco costero con alta humedad relativa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-58.

CUADRO 11.2-58
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-01

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	18,6	18,3	17,3	16,0	14,7	13,7	13,4	13,3	14,0	15,3	16,9	17,1	15,8
T. Min	°C	10,7	10,5	9,8	8,8	7,9	7,2	7,0	7,2	7,5	8,5	9,5	10,4	8,8
T. Med	°C	14,0	13,7	12,9	11,9	10,8	10,0	9,7	9,8	10,3	11,4	12,6	13,6	11,7
Suma T.	D.G.	125	116	91	69	51	41	37	37	44	60	83	113	866
Hrs. Frio	Horas	0	1	4	17	46	81	99	86	65	27	7	1	433
R. Solar	Ly/día	559	531	454	350	245	169	141	169	246	350	455	531	350
H. Relat.	%	79	80	81	84	86	87	88	87	85	83	81	79	83
Precipit.	mm	12,6	13,8	20,9	46,8	154	181	152	127	57	34	22	16	837
Evap. Pot.	mm	170,0	159,9	132,2	94,5	56,7	29,1	19,0	29,1	56,8	94,5	132,3	159,9	1134,0
Def. Hidr.	mm	-158,0	-146,6	-111,8	-47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,7	-110,6	-144,4	-780,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	97,6	152,4	133,5	98,2	0,3	0,0	0,0	0,0	482,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,09	0,16	0,49	2,71	6,22	8,00	4,36	1,00	0,36	0,17	0,10	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,5	1,2	0,8	0,2	0,0	0,0	5,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, el distrito 7-08 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-59.

CUADRO 11.2-59
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

i) Maule – Las Vegas

La cuenca denominada Maule – Las Vegas abarca cuatro distritos agroclimáticos, el primero es el distrito 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-60.

CUADRO 11.2-60
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/dia	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-09 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-09 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-61.

CUADRO 11.2-61
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/dia	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-02 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año.

Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-62.

CUADRO 11.2-62
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-02

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/día	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Hidr.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, aparece el distrito 7-15, el que ocupa la menor superficie y corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que pone de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-63.

CUADRO 11.2-63
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

j) **Maule – Los Puercos**

La cuenca Maule – Los Puercos en su interior incluye cuatro distritos agroclimáticos, el primero es el distrito 7-09 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías y valles costeros de interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,5°C. el período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.685 días-grado y 660 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-09 posee una influencia oceánica moderada, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas más bajas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-64.

CUADRO 11.2-64
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,7	24,2	20,8	17,5	15,0	14,1	14,6	16,8	20,2	23,8	26,6	20,7
T. Min	°C	11,8	11,4	10,2	8,6	7,1	5,9	5,5	5,9	6,7	8,3	10,0	11,3	8,6
T. Med	°C	18,8	18,2	16,4	14,1	11,7	10,0	9,4	9,8	11,2	13,6	16,1	18,1	13,9
Suma T.	D.G.	272	253	199	128	76	48	40	44	67	115	193	250	1.685
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	14	62	132	205	140	83	21	2	0	660
R. Solar	Ly/día	584	555	477	371	264	187	158	187	265	371	478	555	371
H. Relat.	%	67	68	72	76	81	84	85	83	80	75	71	68	76
Precipit.	mm	8,3	9,9	14,2	36,7	134,2	161,2	133,2	112,2	46,1	27	15	11	709
Evap. Pot.	mm	174,0	163,9	136,2	98,5	60,7	33,1	23,0	33,1	60,8	98,5	136,3	163,9	1182,0
Def. Hidr.	mm	-165,5	-153,8	-121,9	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,7	-71,4	-121,1	-152,7	-863,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	128,2	110,3	79,1	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,37	2,21	4,86	5,78	3,38	0,76	0,27	0,11	0,07	0,06
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,8	5,3	3,9	2,0	0,3	0,0	0,0	17,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Inmediatamente al sur del distrito anterior, se ubica el distrito 7-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-65.

CUADRO 11.2-65
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/día	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Hidr.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito que ocupa la mayor extensión en esta cuenca es el distrito 7-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-66.

CUADRO 11.2-66
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hídr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, al sur de la cuenca, aparece el distrito 7-13 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en el valle central, en cuencas de serranías costeras, en la vertiente oriental y en el secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 4,2°C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 helada por año. Registra anualmente 1.658 días-grado y 1.234 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 753 mm, un déficit hídrico de 927 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-13 posee una posición baja y abrigada de la costa, presenta un verano cálido y temperaturas invernales bajas, aumentando la incidencia de heladas con respecto al litoral. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-67.

CUADRO 11.2-67
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-13

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,6	11,1	9,7	7,9	6,0	4,7	4,2	4,7	5,7	7,5	9,5	11,0	7,8
T. Med	°C	19,3	18,6	16,6	13,8	11,0	9,0	8,2	8,7	10,5	13,3	16,2	18,5	13,6
Suma T.	D.G.	285	263	206	121	66	38	25	34	58	109	194	260	1.658
Hrs. Frío	Horas	0	0	2	26	116	279	341	290	139	36	4	0	1.234
R. Solar	Ly/día	616	586	505	395	284	204	174	204	285	395	506	586	395
H. Relat.	%	61	63	67	73	79	83	85	83	78	72	67	62	73
Precipit.	mm	9,9	11,4	16,6	40,2	140,6	167,5	139,6	116,6	49,8	29,9	17,9	13	753
Evap. Pot.	mm	188,0	177,0	147,0	106,0	65,0	35,0	24,0	35,0	65,0	106,0	147,0	177,0	1272,0
Def. Hídr.	mm	-178,7	-166,2	-130,8	-65,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,1	-76,3	-129,5	-164,6	-927,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	132,7	115,7	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,38	2,17	4,80	5,83	3,34	0,77	0,28	0,12	0,07	0,59
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3	3,4	2,4	1,0	0,1	0,0	0,0	10,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	8,0	10,4	8,3	4,6	0,9	0,0	0,0	36,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

k) Pinotalca

La cuenca de Pinotalca agrupa tres distritos agroclimáticos, el más cercano a la costa es el distrito 7-01 que corresponde a un clima Templado Infratermal Homotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de litoral. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 18,6°C y una mínima en Julio de 7,0°C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 866 días-grado y 433 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 780 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 7-01 la influencia oceánica es importante con una baja amplitud térmica e inviernos benignos. Se caracteriza por un clima fresco costero con alta humedad relativa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-68.

CUADRO 11.2-68
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-01

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	18,6	18,3	17,3	16,0	14,7	13,7	13,4	13,3	14,0	15,3	16,9	17,1	15,8
T. Min	°C	10,7	10,5	9,8	8,8	7,9	7,2	7,0	7,2	7,5	8,5	9,5	10,4	8,8
T. Med	°C	14,0	13,7	12,9	11,9	10,8	10,0	9,7	9,8	10,3	11,4	12,6	13,6	11,7
Suma T.	D.G.	125	116	91	69	51	41	37	37	44	60	83	113	866
Hrs. Frío	Horas	0	1	4	17	46	81	99	86	65	27	7	1	433
R. Solar	Ly/día	559	531	454	350	245	169	141	169	246	350	455	531	350
H. Relat.	%	79	80	81	84	86	87	88	87	85	83	81	79	83
Precipit.	mm	12,6	13,8	20,9	46,8	154	181	152	127	57	34	22	16	837
Evap. Pot.	mm	170,0	159,9	132,2	94,5	56,7	29,1	19,0	29,1	56,8	94,5	132,3	159,9	1134,0
Def. Hidr.	mm	-158,0	-146,6	-111,8	-47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,7	-110,6	-144,4	-780,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	97,6	152,4	133,5	98,2	0,3	0,0	0,0	0,0	482,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,09	0,16	0,49	2,71	6,22	8,00	4,36	1,00	0,36	0,17	0,10	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,5	1,2	0,8	0,2	0,0	0,0	5,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Aledaño al anterior, se destaca el distrito 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-69.

CUADRO 11.2-69
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, se distingue el distrito 7-02 que ocupa la porción más occidental de la cuenca y corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-70.

CUADRO 11.2-70
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-02

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/día	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Hidr.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

l) Purapel Alto

La cuenca denominada Purapel Alto abarca cuatro distritos agroclimáticos, el que ocupa la posición más oriental es el distrito 7-08 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-71.

CUADRO 11.2-71
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Híd.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Aledaño al anterior se ubica el distrito 7-02, que ocupa la mayor superficie de la cuenca y corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-72.

CUADRO 11.2-72
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/día	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Hidr.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-15 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-73.

CUADRO 11.2-73
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Fianlamente, aparece el distrito 7-13, es el que posee la menor representatividad dentro de la cuenca, en términos de superficie, y corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en el valle central, en cuencas de serranías costeras, en la vertiente

oriental y en el secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 4,2°C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 helada por año. Registra anualmente 1.658 días-grado y 1.234 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 753 mm, un déficit hídrico de 927 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-13 posee una posición baja y abrigada de la costa, presenta un verano cálido y temperaturas invernales bajas, aumentando la incidencia de heladas con respecto al litoral. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-74.

CUADRO 11.2-74
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-13

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,6	11,1	9,7	7,9	6,0	4,7	4,2	4,7	5,7	7,5	9,5	11,0	7,8
T. Med	°C	19,3	18,6	16,6	13,8	11,0	9,0	8,2	8,7	10,5	13,3	16,2	18,5	13,6
Suma T.	D.G.	285	263	206	121	66	38	25	34	58	109	194	260	1.658
Hrs. Frío	Horas	0	0	2	26	116	279	341	290	139	36	4	0	1.234
R. Solar	Ly/día	616	586	505	395	284	204	174	204	285	395	506	586	395
H. Relat.	%	61	63	67	73	79	83	85	83	78	72	67	62	73
Precipit.	mm	9,9	11,4	16,6	40,2	140,6	167,5	139,6	116,6	49,8	29,9	17,9	13	753
Evap. Pot.	mm	188,0	177,0	147,0	106,0	65,0	35,0	24,0	35,0	65,0	106,0	147,0	177,0	1272,0
Def. Hidr.	mm	-178,7	-166,2	-130,8	-65,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,1	-76,3	-129,5	-164,6	-927,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	132,7	115,7	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,11	0,38	2,17	4,80	5,83	3,34	0,77	0,28	0,12	0,07	0,59
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3	3,4	2,4	1,0	0,1	0,0	0,0	10,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	8,0	10,4	8,3	4,6	0,9	0,0	0,0	36,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

m) Purapel Medio

La cuenca de Purapel Medio incluye a dos distritos agroclimáticos. El más extenso es el distrito 7-13 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en el valle central, en cuencas de serranías costeras, en la vertiente oriental y en el secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 4,2°C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 helada por año. Registra anualmente 1.658 días-grado y 1.234 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 753 mm, un déficit hídrico de 927 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-13 posee una posición baja y abrigada de la costa, presenta un verano cálido y temperaturas invernales bajas, aumentando la incidencia de heladas con respecto al litoral. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-75.

CUADRO 11.2-75
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-13

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,6	11,1	9,7	7,9	6,0	4,7	4,2	4,7	5,7	7,5	9,5	11,0	7,8
T. Med	°C	19,3	18,6	16,6	13,8	11,0	9,0	8,2	8,7	10,5	13,3	16,2	18,5	13,6
Suma T.	D.G.	285	263	206	121	66	38	25	34	58	109	194	260	1.658
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	26	116	279	341	290	139	36	4	0	1.234
R. Solar	Ly/día	616	586	505	395	284	204	174	204	285	395	506	586	395
H. Relat.	%	61	63	67	73	79	83	85	83	78	72	67	62	73
Precipit.	mm	9,9	11,4	16,6	40,2	140,6	167,5	139,6	116,6	49,8	29,9	17,9	13	753
Evap. Pot.	mm	188,0	177,0	147,0	106,0	65,0	35,0	24,0	35,0	65,0	106,0	147,0	177,0	1272,0
Def. Hidr.	mm	-178,7	-166,2	-130,8	-65,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,1	-76,3	-129,5	-164,6	-927,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	132,7	115,7	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/elp	0,05	0,06	0,11	0,38	2,17	4,80	5,83	3,34	0,77	0,28	0,12	0,07	0,59
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3	3,4	2,4	1,0	0,1	0,0	0,0	10,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	8,0	10,4	8,3	4,6	0,9	0,0	0,0	36,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-15 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-76.

CUADRO 11.2-76
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/elp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

o) Purapel Bajo

En la cuenca de Purapel Bajo coexisten cuatro distritos agroclimáticos, el primero corresponde al distrito 7-15 que se caracteriza por poseer un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-77.

CUADRO 11.2-77
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-13 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en el valle central, en cuencas de serranías costeras, en la vertiente oriental y en el secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 4,2°C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 helada por año. Registra anualmente 1.658 días-grado y 1.234 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 753 mm, un déficit hídrico de 927 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-13 posee una posición baja y abrigada de la costa, presenta un verano cálido y temperaturas invernales bajas, aumentando la incidencia de heladas con respectc al litoral. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-78.

CUADRO 11.2-78
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-13

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,6	11,1	9,7	7,9	6,0	4,7	4,2	4,7	5,7	7,5	9,5	11,0	7,8
T. Med	°C	19,3	18,6	16,6	13,8	11,0	9,0	8,2	8,7	10,5	13,3	16,2	18,5	13,6
Suma T.	D.G.	285	263	206	121	66	38	25	34	58	109	194	260	1.658
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	26	116	279	341	290	139	36	4	0	1.234
R. Solar	Ly/día	616	586	505	395	284	204	174	204	285	395	506	586	395
H. Relat.	%	61	63	67	73	79	83	85	83	78	72	67	62	73
Precipit.	mm	9,9	11,4	16,6	40,2	140,6	167,5	139,6	116,6	49,8	29,9	17,9	13	753
Evap. Pot.	mm	188,0	177,0	147,0	106,0	65,0	35,0	24,0	35,0	65,0	106,0	147,0	177,0	1272,0
Def. Hidr.	mm	-178,7	-166,2	-130,8	-65,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,1	-76,3	-129,5	-164,6	-927,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	132,7	115,7	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/elp	0,05	0,06	0,11	0,38	2,17	4,80	5,83	3,34	0,77	0,28	0,12	0,07	0,59
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3	3,4	2,4	1,0	0,1	0,0	0,0	10,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	8,0	10,4	8,3	4,6	0,9	0,0	0,0	36,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El distrito 7-12 corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-79.

CUADRO 11.2-79
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/elp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, se destaca el distrito 7-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en Valle Central, valles y quebradas costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero

de 30,1°C y una mínima en Julio de 4,0°C. El período libre de heladas es de 231 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.788 días-grado y 1.283 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 911 mm y un período seco de siete meses.

La posición baja precostera y abrigada del distrito 7-16 lo hace cálido y seco en verano y frío en invierno, aumentando el riesgo de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-80.

CUADRO 11.2-80
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,1	28,9	25,8	21,4	17,1	14,0	12,8	13,5	16,5	20,8	25,3	28,8	21,3
T. Min	°C	12,1	11,6	10,1	8,0	6,0	4,5	4,0	4,5	5,6	7,7	9,8	11,5	8,0
T. Med	°C	20,2	19,3	17,1	14,1	11,1	8,8	8,0	8,6	10,6	13,6	16,8	19,2	13,9
Suma T.	D.G.	312	287	219	129	67	37	24	34	60	117	216	284	1.788
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	23	117	296	363	308	141	32	2	0	1.283
R. Solar	Ly/día	624	594	512	400	288	206	176	206	288	400	512	594	400
H. Relat.	%	60	62	67	74	81	86	88	86	80	73	67	62	74
Precipit.	mm	12,9	14	21,3	47,1	152,9	179,9	151,9	126	58	35	22	16	837
Evap. Pot.	mm	192,0	180,7	149,7	107,5	65,2	34,3	23,0	34,3	65,3	107,5	149,8	180,7	1290,0
Def. Hidr.	mm	-179,9	-167,4	-129,0	-60,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-72,8	-128,3	-165,4	-911,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	87,7	145,6	129,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0,0	454,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,44	2,34	5,24	6,61	3,67	0,89	0,33	0,15	0,09	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,8	4,2	2,9	1,1	0,0	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	8,6	11,3	8,9	4,6	0,7	0,0	0,0	38,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

p) Empedrado

En la cuenca de Empedrado se distinguen cuatro distritos agroclimáticos, los más cercanos a la costa son los distritos 7-08 y 7-01. El primero, corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-81.

CUADRO 11.2-81
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El segundo, entretanto, es el distrito 7-01 que corresponde a un clima Templado Infratermal Homotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de litoral. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 18,6°C y una mínima en Julio de 7,0°C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 866 días-grado y 433 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 780 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 7-01 la influencia oceánica es importante con una baja amplitud térmica e inviernos benignos. Se caracteriza por un clima fresco costero con alta humedad relativa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-82.

CUADRO 11.2-82
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-01

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	18,6	18,3	17,3	16,0	14,7	13,7	13,4	13,3	14,0	15,3	16,9	17,1	15,8
T. Min	°C	10,7	10,5	9,8	8,8	7,9	7,2	7,0	7,2	7,5	8,5	9,5	10,4	8,8
T. Med	°C	14,0	13,7	12,9	11,9	10,8	10,0	9,7	9,8	10,3	11,4	12,6	13,6	11,7
Suma T.	D.G.	125	116	91	69	51	41	37	37	44	60	83	113	866
Hrs. Frio	Horas	0	1	4	17	46	81	99	86	65	27	7	1	433
R. Solar	Ly/día	559	531	454	350	245	169	141	169	246	350	455	531	350
H. Relat.	%	79	80	81	84	86	87	88	87	85	83	81	79	83
Precipit.	mm	12,6	13,8	20,9	46,8	154	181	152	127	57	34	22	16	837
Evap. Pot.	mm	170,0	159,9	132,2	94,5	56,7	29,1	19,0	29,1	56,8	94,5	132,3	159,9	1134,0
Def. Hidr.	mm	-158,0	-146,6	-111,8	-47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,7	-110,6	-144,4	-780,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	97,6	152,4	133,5	98,2	0,3	0,0	0,0	0,0	482,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,09	0,16	0,49	2,71	6,22	8,00	4,36	1,00	0,36	0,17	0,10	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,5	1,2	0,8	0,2	0,0	0,0	5,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Aledaño a los dos anteriores se ubica el distrito 7-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre

una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-83.

CUADRO 11.2-83
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-02

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/día	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Hídr.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, en la sección más occidental de la cuenca, se destaca el distrito 7-15 que posee un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-84.

CUADRO 11.2-84
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

q) Reloca

La cuenca de Reloca está conformada mayoritariamente por el distrito agroclimático 7-01 que corresponde a un clima Templado Infratermal Homotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de litoral. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 18,6°C y una mínima en Julio de 7,0°C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 866 días-grado y 433 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 780 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 7-01 la influencia oceánica es importante con una baja amplitud térmica e inviernos benignos. Se caracteriza por un clima fresco costero con alta humedad relativa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-85.

CUADRO 11.2-85
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-01

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	18,6	18,3	17,3	16,0	14,7	13,7	13,4	13,3	14,0	15,3	16,9	17,1	15,8
T. Min	°C	10,7	10,5	9,8	8,8	7,9	7,2	7,0	7,2	7,5	8,5	9,5	10,4	8,8
T. Med	°C	14,0	13,7	12,9	11,9	10,8	10,0	9,7	9,8	10,3	11,4	12,6	13,6	11,7
Suma T.	D.G.	125	116	91	69	51	41	37	37	44	60	83	113	866
Hrs. Frio	Horas	0	1	4	17	46	81	99	86	65	27	7	1	433
R. Solar	Ly/día	559	531	454	350	245	169	141	169	246	350	455	531	350
H. Relat.	%	79	80	81	84	86	87	88	87	85	83	81	79	83
Precipit.	mm	12,6	13,8	20,9	46,8	154	181	152	127	57	34	22	16	837
Evap. Pot.	mm	170,0	159,9	132,2	94,5	56,7	29,1	19,0	29,1	56,8	94,5	132,3	159,9	1134,0
Def. Hidr.	mm	-158,0	-146,6	-111,8	-47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,7	-110,6	-144,4	-780,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	97,6	152,4	133,5	98,2	0,3	0,0	0,0	0,0	482,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,09	0,16	0,49	2,71	6,22	8,00	4,36	1,00	0,36	0,17	0,10	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,5	1,2	0,8	0,2	0,0	0,0	5,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Una mínima porción de la cuenca está constituida por el distrito 7-08, que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en litoral y vertiente occidental de serranías costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,0°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.329 días-grado y 576 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 708 mm, un déficit hídrico de 766 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-08 recibe la influencia marina que modera las temperaturas estivales e invernales. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-86.

CUADRO 11.2-86
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-08

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,0	23,4	21,6	19,1	16,7	14,9	14,3	14,5	16,1	18,5	21,1	23,2	19,0
T. Min	°C	10,8	10,5	9,7	8,5	7,4	6,6	6,3	6,6	7,0	8,2	9,4	10,4	8,5
T. Med	°C	16,6	16,2	14,9	13,2	11,5	10,3	9,8	10,1	11,0	12,7	14,6	16,1	13,1
Suma T.	D.G.	203	189	150	104	69	49	42	45	60	92	140	186	1.329
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	19	58	115	146	120	79	29	6	0	576
R. Solar	Ly/día	568	540	462	356	250	172	144	172	250	356	462	540	356
H. Relat.	%	76	77	79	82	84	86	87	86	84	81	78	77	81
Precipit.	mm	8,7	10,3	14,9	37,2	133,2	160,2	132,2	111,2	46,1	27	16	11	703
Evap. Pot.	mm	159,0	149,6	124,0	89,0	54,0	28,4	19,0	28,4	54,0	89,0	124,0	149,6	1068,0
Def. Hidr.	mm	-150,1	-139,1	-108,9	-51,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-61,9	-107,8	-138,4	-766,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	131,5	112,9	82,6	0,0	0,0	0,0	0,0	406,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,07	0,12	0,42	2,46	5,64	6,95	3,91	0,85	0,30	0,13	0,07	0,66
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	2,2	2,9	2,3	1,4	0,4	0,0	0,0	10,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

r) Rahue

La cuenca de Rahue está conformada por dos distritos agroclimáticos, el primero y aledaño a la costa es el distrito 7-01 que corresponde a un clima Templado Infratermal Homotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de litoral. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 18,6°C y una mínima en Julio de 7,0°C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 866 días-grado y 433 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 780 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 7-01 la influencia oceánica es importante con una baja amplitud térmica e inviernos benignos. Se caracteriza por un clima fresco costero con alta humedad relativa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-87.

CUADRO 11.2-87
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-01

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	18,6	18,3	17,3	16,0	14,7	13,7	13,4	13,3	14,0	15,3	16,9	17,1	15,8
T. Min	°C	10,7	10,5	9,8	8,8	7,9	7,2	7,0	7,2	7,5	8,5	9,5	10,4	8,8
T. Med	°C	14,0	13,7	12,9	11,9	10,8	10,0	9,7	9,8	10,3	11,4	12,6	13,6	11,7
Suma T.	D.G.	125	116	91	69	51	41	37	37	44	60	83	113	866
Hrs. Frio	Horas	0	1	4	17	46	81	99	86	65	27	7	1	433
R. Solar	Ly/día	559	531	454	350	245	169	141	169	246	350	455	531	350
H. Relat.	%	79	80	81	84	86	87	88	87	85	83	81	79	83
Precipit.	mm	12,6	13,8	20,9	46,8	154	181	152	127	57	34	22	16	837
Evap. Pot.	mm	170,0	159,9	132,2	94,5	56,7	29,1	19,0	29,1	56,8	94,5	132,3	159,9	1134,0
Def. Hidr.	mm	-158,0	-146,6	-111,8	-47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,7	-110,6	-144,4	-780,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	97,6	152,4	133,5	98,2	0,3	0,0	0,0	0,0	482,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,09	0,16	0,49	2,71	6,22	8,00	4,36	1,00	0,36	0,17	0,10	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,5	1,2	0,8	0,2	0,0	0,0	5,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

En la parte interna de la cuenca, figura el distrito 7-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-88.

CUADRO 11.2-88
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/día	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Hidr.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

s) Tutuvén

La cuenca de Tutuvén está constituida por tres distritos agroclimáticos. El primero y más oriental, es el distrito 7-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo neo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-89.

CUADRO 11.2-89
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/día	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Híd.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Húmed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Aledaño al anterior se ubica el distrito 7-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que pone de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-90.

CUADRO 11.2-90
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, ocupando la posición más occidental aparece el distrito 7-12 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-91.

CUADRO 11.2-91
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

t) **Belco**

La cuenca denominada Belco abarca tres distritos agroclimáticos, el más oriental es el distrito 7-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-92.

CUADRO 11.2-92
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Júl	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

En una posición intermedia se ubica el distrito 7-12 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-93.

CUADRO 11.2-93
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, aparece el distrito 7-16, que ocupa la menor superficie y corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en Valle Central, valles y quebradas costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 30,1°C y una mínima en Julio de 4,0°C. El período libre de heladas es de 231 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.788 días-grado y 1.283 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 911 mm y un período seco de siete meses.

La posición baja precostera y abrigada del distrito 7-16 lo hace cálido y seco en verano y frío en invierno, aumentando el riesgo de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-94.

CUADRO 11.2-94
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,1	28,9	25,8	21,4	17,1	14,0	12,8	13,5	16,5	20,8	25,3	28,8	21,3
T. Min	°C	12,1	11,6	10,1	8,0	6,0	4,5	4,0	4,5	5,6	7,7	9,8	11,5	8,0
T. Med	°C	20,2	19,3	17,1	14,1	11,1	8,8	8,0	8,6	10,6	13,6	16,8	19,2	13,9
Suma T.	D.G.	312	287	219	129	67	37	24	34	60	117	216	284	1.788
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	23	117	296	363	308	141	32	2	0	1.283
R. Solar	Ly/día	624	594	512	400	288	206	176	206	288	400	512	594	400
H. Relat.	%	60	62	67	74	81	86	88	86	80	73	67	62	74
Precipit.	mm	12,9	14	21,3	47,1	152,9	179,9	151,9	126	58	35	22	16	837
Evap. Pot.	mm	192,0	180,7	149,7	107,5	65,2	34,3	23,0	34,3	65,3	107,5	149,8	180,7	1290,0
Def. Hidr.	mm	-179,9	-167,4	-129,0	-60,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-72,8	-128,3	-165,4	-911,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	87,7	145,6	129,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0,0	454,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,44	2,34	5,24	6,61	3,67	0,89	0,33	0,15	0,09	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,8	4,2	2,9	1,1	0,0	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	8,6	11,3	8,9	4,6	0,7	0,0	0,0	38,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

u) **Cauquenes – Arenal**

La cuenca Cauquenes Arenal posee tres distritos agroclimáticos, el más oriental es el distrito 7-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-95.

CUADRO 11.2-95
CARACTERÍSTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Júl	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/dia	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

En una posición intermedia se ubica el distrito 7-12 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-96.

CUADRO 11.2-96
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, se destaca el distrito 7-16 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en Valle Central, valles y quebradas costeras. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 30,1°C y una mínima en Julio de 4,0°C. El período libre de heladas es de 231 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1.788 días-grado y 1.283 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 911 mm y un período seco de siete meses.

La posición baja precostera y abrigada del distrito 7-16 lo hace cálido y seco en verano y frío en invierno, aumentando el riesgo de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-97.

CUADRO 11.2-97
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-16

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,1	28,9	25,8	21,4	17,1	14,0	12,8	13,5	16,5	20,8	25,3	28,8	21,3
T. Min	°C	12,1	11,6	10,1	8,0	6,0	4,5	4,0	4,5	5,6	7,7	9,8	11,5	8,0
T. Med	°C	20,2	19,3	17,1	14,1	11,1	8,8	8,0	8,6	10,6	13,6	16,8	19,2	13,9
Suma T.	D.G.	312	287	219	129	67	37	24	34	60	117	216	284	1.788
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	23	117	296	363	308	141	32	2	0	1.283
R. Solar	Ly/día	624	594	512	400	288	206	176	206	288	400	512	594	400
H. Relat.	%	60	62	67	74	81	86	88	86	80	73	67	62	74
Precipit.	mm	12,9	14	21,3	47,1	152,9	179,9	151,9	126	58	35	22	16	837
Evap. Pot.	mm	192,0	180,7	149,7	107,5	65,2	34,3	23,0	34,3	65,3	107,5	149,8	180,7	1290,0
Def. Hidr.	mm	-179,9	-167,4	-129,0	-60,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-72,8	-128,3	-165,4	-911,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	87,7	145,6	129,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0,0	454,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,44	2,34	5,24	6,61	3,67	0,89	0,33	0,15	0,09	0,65
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,8	4,2	2,9	1,1	0,0	0,0	0,0	12,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	8,6	11,3	8,9	4,6	0,7	0,0	0,0	38,3

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

v) Cauquenes – Las Garzas

En la cuenca Cauquenes – Las Garzas coexisten dos distritos agroclimáticos, uno es el distrito 7-15 que corresponde a un clima Templado

Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-98.

CUADRO 11.2-98
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El otro es el distrito 7-12 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-99.

CUADRO 11.2-99
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

w) Cauquenes - Huedque

En la cuenca denominada Cauquenes - Huedque se aprecian seis distritos agroclimáticos, el primero es el distrito 7-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-100.

CUADRO 11.2-100
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 7-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/día	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Hidr.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Aledaño al anterior, se ubica el distrito 7-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-101.

CUADRO 11.2-101
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frío	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/étp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al nororiente del distrito 7-15, se ubica el distrito 7-12 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, ubicado en cuencas y valles costeros y secano interior. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 29°C y una mínima de Julio de 4,9°C, el período libre de heladas es de 259 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 1.762 días-grado y 950 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 696 mm, un déficit hídrico de 931 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-12 posee una baja influencia oceánica, favoreciendo la mayor amplitud térmica que los distritos vecinos, con inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-102.

CUADRO 11.2-102
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-12

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	29,0	28,0	25,1	21,3	17,4	14,6	13,6	14,2	16,8	20,6	24,7	27,8	21,1
T. Min	°C	12,2	11,7	10,4	8,5	6,7	5,4	4,9	5,4	6,3	8,2	10,1	11,6	8,5
T. Med	°C	19,7	18,9	17,0	14,3	11,5	9,6	8,8	9,3	11,0	13,8	16,6	18,9	14,1
Suma T.	D.G.	296	274	213	132	73	43	35	40	65	119	203	271	1.762
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	16	80	213	288	224	105	23	1	0	950
R. Solar	Ly/día	597	568	490	382	275	197	168	197	275	383	490	568	383
H. Relat.	%	63	64	68	74	79	83	84	82	78	73	68	64	73
Precipit.	mm	8,9	10,3	15,1	36,8	130,8	155,7	128,8	108,8	45,9	27	16	12	696
Evap. Pot.	mm	185,0	174,3	145,2	105,5	65,7	36,7	26,0	36,7	65,8	105,5	145,3	174,3	1266,0
Def. Hidr.	mm	-176,5	-164,4	-130,5	-68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,8	-78,7	-129,6	-162,7	-931,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	119,4	103,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,05	0,06	0,10	0,35	1,99	4,26	4,96	2,97	0,70	0,26	0,11	0,07	0,55
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	2,2	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,5	7,5	5,6	2,7	0,4	0,0	0,0	23,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

En la sección surponiente de la cuenca aparece, en baja extensión, el distrito 8-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en litoral y serranías costeras de la vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 23,9°C y una mínima en julio de 5,9°C; el periodo libre de heladas es de 309 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.269 días-grado y 711 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.134 mm, un déficit hídrico de 605 mm y un periodo seco de cinco meses.

El distrito 8-02 ocupa posiciones altas de cerros y lomajes, lo que junto a una marcada influencia marina atenúa el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-103.

CUADRO 11.2-103
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	23,9	23,2	21,2	18,4	15,7	13,7	13,0	13,3	15,1	17,8	20,7	23,0	18,3
T. Min	°C	11,0	10,7	9,7	8,4	7,2	6,2	5,9	6,2	6,8	8,1	9,5	10,6	8,4
T. Med	°C	16,7	16,2	14,8	12,8	10,9	9,5	9,0	9,3	10,4	12,3	14,4	16,1	12,7
Suma T.	D.G.	209	193	148	96	59	39	26	35	51	86	137	190	1.269
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	21	69	149	180	158	94	30	5	0	711
R. Solar	Ly/día	569	540	459	349	240	159	130	159	240	350	459	540	350
H. Relat.	%	78	79	80	82	84	85	86	85	83	81	80	78	82
Precipit.	mm	21,9	22,3	35,4	69,4	198,4	230	196,4	162,4	84	51	36	27	1134
Evap. Pot.	mm	156,0	146,7	121,2	86,5	51,7	26,3	17,0	26,3	51,8	86,5	121,3	146,7	1038,0
Def. Hidr.	mm	-134,8	-125,0	-86,3	-17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,7	-85,7	-120,3	-605,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	146,2	203,1	178,9	135,7	32,2	0,0	0,0	0,0	696,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,14	0,15	0,29	0,80	3,83	8,74	11,55	6,17	1,62	0,59	0,30	0,18	1,09
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,0	4,0	3,1	1,8	0,4	0,0	0,0	13,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al sur del distrito anterior aparece el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y

una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceanica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-104.

CUADRO 11.2-104
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Hidr.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, ocupando una posición intermedia se destaca el distrito 8-09 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías costeras de vertiente oriental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 5,4°C. El período libre de heladas es de 276 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.661 días-grado y 816 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 765 mm, un déficit hídrico de 837 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 8-09, por su posición de vertiente oriental, los veranos son secos y cálidos y los inviernos con régimen de heladas relativamente moderados. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-105.

CUADRO 11.2-105
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,4	11,0	9,9	8,4	6,9	5,8	5,4	5,8	6,5	8,0	9,6	10,9	8,3
T. Med	°C	19,2	18,5	16,6	14,0	11,4	9,5	8,8	9,3	10,9	13,5	16,3	18,5	13,9
Suma T.	D.G.	280	259	207	124	68	39	25	36	60	112	195	256	1.661
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	18	73	169	248	180	97	26	3	0	816
R. Solar	Ly/día	595	565	482	369	257	174	144	174	257	370	482	565	370
H. Relat.	%	65	66	70	75	80	84	85	83	79	74	70	66	75
Precipit.	mm	14	14,4	22,7	45,8	136	158	134	111	55	34	23	17	765
Evap. Pot.	mm	180,0	169,4	140,5	101,0	61,5	32,6	22,0	32,6	61,5	101,0	140,5	169,4	1212,0
Def. Hidr.	mm	-165,9	-154,9	-117,7	-55,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,5	-67,0	-117,4	-152,3	-837,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	74,6	125,6	112,2	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,08	0,16	0,45	2,21	4,85	6,09	3,41	0,89	0,34	0,16	0,10	0,63
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,7	4,2	5,6	4,3	2,4	0,5	0,0	0,0	18,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

x) Curanipe

La cuenca de Curanipe está conformada por tres distritos agroclimáticos, el primero y aledaño a la costa, es el distrito 7-01 que corresponde a un clima Templado Infratermal Homotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición de litoral. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 18,6°C y una mínima en Julio de 7,0°C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 866 días-grado y 433 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 837 mm, un déficit hídrico de 780 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 7-01 la influencia oceánica es importante con una baja amplitud térmica e inviernos benignos. Se caracteriza por un clima fresco costero con alta humedad relativa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-106.

CUADRO 11.2-106
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-01

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	18,6	18,3	17,3	16,0	14,7	13,7	13,4	13,3	14,0	15,3	16,9	17,1	15,8
T. Min	°C	10,7	10,5	9,8	8,8	7,9	7,2	7,0	7,2	7,5	8,5	9,5	10,4	8,8
T. Med	°C	14,0	13,7	12,9	11,9	10,8	10,0	9,7	9,8	10,3	11,4	12,6	13,6	11,7
Suma T.	D.G.	125	116	91	69	51	41	37	37	44	60	83	113	866
Hrs. Frio	Horas	0	1	4	17	46	81	99	86	65	27	7	1	433
R. Solar	Ly/día	559	531	454	350	245	169	141	169	246	350	455	531	350
H. Relat.	%	79	80	81	84	86	87	88	87	85	83	81	79	83
Precipit.	mm	12,6	13,8	20,9	46,8	154	181	152	127	57	34	22	16	837
Evap. Pot.	mm	170,0	159,9	132,2	94,5	56,7	29,1	19,0	29,1	56,8	94,5	132,3	159,9	1134,0
Def. Hidr.	mm	-158,0	-146,6	-111,8	-47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,7	-110,6	-144,4	-780,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	97,6	152,4	133,5	98,2	0,3	0,0	0,0	0,0	482,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,09	0,16	0,49	2,71	6,22	8,00	4,36	1,00	0,36	0,17	0,10	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,5	1,2	0,8	0,2	0,0	0,0	5,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Aledaño al anterior se ubica el distrito 7-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición de serranías occidentales de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 24,7°C y una mínima en Julio de 6,3°C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.402 días-grado y 502 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 926 mm, un déficit hídrico de 788 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 7-02 el efecto oceánico modera las temperaturas invernales y estivales. El régimen hídrico es más húmedo que en el litoral, debido a su condición de vertiente occidental. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-107.

CUADRO 11.2-107
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	24,7	24,0	21,9	19,1	16,4	14,3	13,6	13,9	15,7	18,5	21,5	23,8	19,0
T. Min	°C	11,5	11,2	10,2	8,9	7,6	6,6	6,3	6,6	7,2	8,5	9,9	11,1	8,8
T. Med	°C	17,3	16,8	15,3	13,4	11,4	10,0	9,5	9,8	10,9	12,9	15,0	16,7	13,3
Suma T.	D.G.	224	208	164	107	66	44	37	40	58	95	153	205	1.402
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	12	47	106	140	111	65	19	2	0	502
R. Solar	Ly/dia	570	542	464	358	253	175	147	175	253	359	464	542	359
H. Relat.	%	70	71	74	79	83	86	87	85	82	78	74	71	78
Precipit.	mm	14,2	15,5	23,5	52,1	168,9	199,9	167,9	140	64	38	24	18	926
Evap. Pot.	mm	175,0	164,7	136,5	98,0	59,5	31,3	21,0	31,3	59,5	98,0	136,5	164,7	1176,0
Def. Hidr.	mm	-160,8	-149,2	-113,0	-45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-60,0	-112,5	-146,7	-788,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	109,4	168,6	146,9	108,6	4,5	0,0	0,0	0,0	538,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,09	0,17	0,53	2,84	6,39	8,00	4,47	1,08	0,39	0,18	0,11	0,79
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	2,9	2,2	1,2	0,2	0,0	0,0	9,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, en una mínima superficie, se encuentra en la sección más occidental de la cuenca, el distrito 7-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-108.

CUADRO 11.2-108
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

11.2.3 Cuencas de la VIII Región

a) Lonquén Medio

La cuenca de Lonquén Medio abarca a un total de cuatro distritos agroclimáticos, el ubicado más al norte es el distrito 7-15 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías interiores de la costa. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,5°C y una mínima en Julio de 5,4°C. el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.712 días-grado y 681 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 780 mm, un déficit hídrico de 884 mm y un período seco de siete meses.

El distrito 7-15 posee temperaturas invernales moderadas, con baja incidencia de heladas y los veranos son calurosos y secos, lo que poene de manifiesto el efecto de abrigo de la costa. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-109.

CUADRO 11.2-109
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 7-15

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,5	27,5	24,7	21,0	17,2	14,5	13,5	14,1	16,6	20,3	24,3	27,4	20,8
T. Min	°C	11,9	11,5	10,3	8,6	7,0	5,8	5,4	5,8	6,6	8,3	10,0	11,4	8,6
T. Med	°C	19,3	18,6	16,7	14,2	11,6	9,7	9,0	9,5	11,1	13,7	16,4	18,5	14,0
Suma T.	D.G.	285	264	206	129	72	43	35	40	64	116	196	261	1.712
Hrs. Frio	Horas	0	0	1	13	60	142	214	151	81	19	1	0	681
R. Solar	Ly/día	590	561	482	375	267	186	160	189	268	375	483	561	375
H. Relat.	%	63	65	69	75	80	84	86	84	80	74	68	64	74
Precipit.	mm	12,2	13,2	20,2	44,3	142,2	167,3	141,2	117,2	54,1	32	21	15	780
Evap. Pot.	mm	186,0	175,1	145,2	104,5	63,7	33,9	23,0	33,9	63,8	104,5	145,3	175,1	1254,0
Def. Hidr.	mm	-173,1	-161,2	-124,5	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,7	-72,2	-123,7	-159,4	-884,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	133,6	118,5	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0	414,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,07	0,08	0,14	0,42	2,23	4,92	6,13	3,45	0,85	0,31	0,14	0,09	0,62
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	4,1	5,6	4,2	2,1	0,3	0,0	0,0	18,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El que ocupa la sección más oriental es el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceánica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-110.

CUADRO 11.2-110
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Híd.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/elp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Entretanto, el distrito que ocupa la mayor extensión es el denominado 8-09 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías costeras de vertiente oriental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 5,4°C. El período libre de heladas es de 276 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.661 días-grado y 816 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 765 mm, un déficit hídrico de 837 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 8-09, por su posición de vertiente oriental, los veranos son secos y cálidos y los inviernos con régimen de heladas relativamente moderados. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-111.

CUADRO 11.2-111
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,4	11,0	9,9	8,4	6,9	5,8	5,4	5,8	6,5	8,0	9,6	10,9	8,3
T. Med	°C	19,2	18,5	16,6	14,0	11,4	9,5	8,8	9,3	10,9	13,5	16,3	18,5	13,9
Suma T.	D.G.	280	259	207	124	68	39	25	36	60	112	195	256	1.661
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	18	73	169	248	180	97	26	3	0	816
R. Solar	Ly/día	595	565	482	369	257	174	144	174	257	370	482	565	370
H. Relat.	%	65	66	70	75	80	84	85	83	79	74	70	66	75
Precipit.	mm	14	14,4	22,7	45,8	136	158	134	111	55	34	23	17	765
Evap. Pot.	mm	180,0	169,4	140,5	101,0	61,5	32,6	22,0	32,6	61,5	101,0	140,5	169,4	1212,0
Def. Hidr.	mm	-165,9	-154,9	-117,7	-55,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,5	-67,0	-117,4	-152,3	-837,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	74,6	125,6	112,2	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,08	0,16	0,45	2,21	4,85	6,09	3,41	0,89	0,34	0,16	0,10	0,63
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,7	4,2	5,6	4,3	2,4	0,5	0,0	0,0	18,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, en la parte más occidental de la cuenca se ubica el distrito 8-10 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición Valle Central. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 30,3°C y una mínima en Julio de 4,3°C. El período libre de heladas es de 230 días, con un promedio de 11 heladas por año. Registra anualmente 1.720 días-grado y 1.245 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 917 mm, un déficit hídrico de 819 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-10 presenta el mayor rasgo de continentalidad dentro de la VIII Región. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-112.

CUADRO 11.2-112
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-10

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,3	29,1	25,9	21,4	17,0	13,8	12,6	13,3	16,4	20,8	25,4	29,0	21,3
T. Min	°C	11,1	10,6	9,4	7,7	6,0	4,8	4,3	4,8	5,6	7,3	9,1	10,6	7,6
T. Med	°C	19,8	19,0	16,8	13,9	11,0	8,9	8,1	8,6	10,5	13,4	16,5	18,9	13,8
Suma T.	D.G.	299	275	216	125	66	36	23	32	58	114	204	272	1.720
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	29	100	282	347	294	144	40	6	0	1.245
R. Solar	Ly/día	610	579	494	378	263	178	147	178	263	379	494	579	379
H. Relat.	%	61	63	68	75	81	86	88	86	81	74	67	63	74
Precipit.	mm	17,5	17,9	28,3	55,9	161,3	186,7	159,6	131,9	67,0	41,0	28,0	22,0	917,0
Evap. Pot.	mm	185,0	174,1	144,2	103,5	62,7	32,9	22,0	32,9	62,8	103,5	144,3	174,1	1.242,0
Def. Hidr.	mm	-167,7	-156,4	-116,1	-47,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-62,6	-116,4	-152,3	-819,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	98,7	154,0	137,8	99,2	4,3	0,0	0,0	0,0	494,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,09	0,10	0,20	0,54	2,57	5,67	7,26	4,01	1,07	0,40	0,19	0,13	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,5	3,6	2,6	1,2	0,2	0,0	0,0	11,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,7	3,7	7,8	10,0	8,0	4,7	1,1	0,1	0,0	36,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

b) Lonquén Bajo

La cuenca denominada Longuen Bajo agrupa a cuatro distritos agroclimáticos, el más extenso es el distrito 8-06 que corresponde a un clima

Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceánica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-113.

CUADRO 11.2-113
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Híd.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al interior del anterior se destaca el distrito 8-11 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y valles costeros. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,6°C y una mínima en julio de 4,4°C; el período libre de heladas es de 235 días, con un promedio de 9 heladas por año. Registra anualmente 1.593 días-grado y 1.237 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.093 mm, un déficit hídrico de 716 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-11 por ubicarse en el valle, presenta una gran amplitud térmica, con veranos cálidos e inviernos moderadamente fríos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-114.

CUADRO 11.2-114
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-11

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,6	27,5	24,6	20,6	16,6	13,7	12,6	13,2	15,9	19,9	24,2	27,4	20,4
T. Min	°C	11,2	10,7	9,5	7,8	6,1	4,9	4,4	4,9	5,7	7,4	9,2	10,7	7,7
T. Med	°C	19,0	18,3	16,3	13,6	10,8	8,8	8,1	8,6	10,3	13,1	15,9	18,2	13,4
Suma T.	D.G.	277	254	197	116	63	35	23	32	55	105	185	251	1.593
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	29	117	276	339	288	139	40	6	0	1.237
R. Solar	Ly/día	579	549	467	356	244	163	133	163	245	356	468	549	356
H. Relat.	%	63	65	69	75	81	85	87	85	80	74	69	64	75
Precipit.	mm	23,2	23	37,2	69,6	188,0	215,0	186,0	152,0	83,0	51,0	37,0	28,0	1.093,0
Evap. Pot.	mm	177,0	166,5	137,7	98,5	59,2	30,5	20,0	30,5	59,3	98,5	137,8	166,5	1.182,0
Def. Hidr.	mm	-154,3	-144,0	-100,9	-29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-47,7	-101,1	-139,0	-716,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	128,2	183,8	165,3	121,0	23,7	0,0	0,0	0,0	622,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,13	0,14	0,27	0,71	3,17	7,05	9,30	4,98	1,40	0,52	0,27	0,17	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	2,1	3,0	2,1	1,0	0,1	0,0	0,0	9,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,6	3,5	7,4	9,5	7,6	4,4	1,0	0,1	0,0	34,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Hacia el poniente y ocupando una menor superficie en comparación con los distritos anteriores, se ubican los distritos 8-09 y 8-10. El primero, corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías costeras de vertiente oriental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 5,4°C. El período libre de heladas es de 276 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.661 días-grado y 816 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 765 mm, un déficit hídrico de 837 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 8-09, por su posición de vertiente oriental, los veranos son secos y cálidos y los inviernos con régimen de heladas relativamente moderados. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-115.

CUADRO 11.2-115
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,4	11,0	9,9	8,4	6,9	5,8	5,4	5,8	6,5	8,0	9,6	10,9	8,3
T. Med	°C	19,2	18,5	16,6	14,0	11,4	9,5	8,8	9,3	10,9	13,5	16,3	18,5	13,9
Suma T.	D.G.	280	259	207	124	68	39	25	36	60	112	195	256	1.661
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	18	73	169	248	180	97	26	3	0	816
R. Solar	Ly/día	595	565	482	369	257	174	144	174	257	370	482	565	370
H. Relat.	%	65	66	70	75	80	84	85	83	79	74	70	66	75
Precipit.	mm	14	14,4	22,7	45,8	136	158	134	111	55	34	23	17	765
Evap. Pot.	mm	180,0	169,4	140,5	101,0	61,5	32,6	22,0	32,6	61,5	101,0	140,5	169,4	1212,0
Def. Hidr.	mm	-165,9	-154,9	-117,7	-55,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,5	-67,0	-117,4	-152,3	-837,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	74,6	125,6	112,2	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,08	0,16	0,45	2,21	4,85	6,09	3,41	0,89	0,34	0,16	0,10	0,63
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,7	4,2	5,6	4,3	2,4	0,5	0,0	0,0	18,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El segundo, por su parte, es el distrito 8-10 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición

Valle Central. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 30,3°C y una mínima en Julio de 4,3°C. El período libre de heladas es de 230 días, con un promedio de 11 heladas por año. Registra anualmente 1.720 días-grado y 1.245 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 917 mm, un déficit hídrico de 819 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-10 presenta el mayor rasgo de continentalidad dentro de la VIII Región. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-116.

CUADRO 11.2-116
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-10

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,3	29,1	25,9	21,4	17,0	13,8	12,6	13,3	16,4	20,8	25,4	29,0	21,3
T. Min	°C	11,1	10,6	9,4	7,7	6,0	4,8	4,3	4,8	5,6	7,3	9,1	10,6	7,6
T. Med	°C	19,8	19,0	16,8	13,9	11,0	8,9	8,1	8,6	10,5	13,4	16,5	18,9	13,8
Suma T.	D.G.	299	275	216	125	66	36	23	32	58	114	204	272	1.720
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	29	100	282	347	294	144	40	6	0	1.245
R. Solar	Ly/día	610	579	494	378	263	178	147	178	263	379	494	579	379
H. Relat.	%	61	63	68	75	81	86	88	86	81	74	67	63	74
Precipit.	mm	17,5	17,9	28,3	55,9	161,3	186,7	159,6	131,9	67,0	41,0	28,0	22,0	917,0
Evap. Pot.	mm	185,0	174,1	144,2	103,5	62,7	32,9	22,0	32,9	62,8	103,5	144,3	174,1	1.242,0
Def. Híd.	mm	-167,7	-156,4	-116,1	-47,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-62,6	-116,4	-152,3	-819,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	98,7	154,0	137,8	99,2	4,3	0,0	0,0	0,0	494,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,09	0,10	0,20	0,54	2,57	5,67	7,26	4,01	1,07	0,40	0,19	0,13	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,5	3,6	2,6	1,2	0,2	0,0	0,0	11,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,7	3,7	7,8	10,0	8,0	4,7	1,1	0,1	0,0	36,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

c) Lonquén Alto

En la cuenca de Lonquén Alto se aprecian tres distritos agroclimáticos, el más extenso es el distrito 8-10 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición Valle Central. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 30,3°C y una mínima en Julio de 4,3°C. El período libre de heladas es de 230 días, con un promedio de 11 heladas por año. Registra anualmente 1.720 días-grado y 1.245 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 917 mm, un déficit hídrico de 819 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-10 presenta el mayor rasgo de continentalidad dentro de la VIII Región. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-117.

CUADRO 11.2-117
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-10

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	30,3	29,1	25,9	21,4	17,0	13,8	12,6	13,3	16,4	20,8	25,4	29,0	21,3
T. Min	°C	11,1	10,6	9,4	7,7	6,0	4,8	4,3	4,8	5,6	7,3	9,1	10,6	7,6
T. Med	°C	19,8	19,0	16,8	13,9	11,0	8,9	8,1	8,6	10,5	13,4	16,5	18,9	13,8
Suma T.	D.G.	299	275	216	125	66	36	23	32	58	114	204	272	1.720
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	29	100	282	347	294	144	40	6	0	1.245
R. Solar	Ly/día	610	579	494	378	263	178	147	178	263	379	494	579	379
H. Relat.	%	61	63	68	75	81	86	88	86	81	74	67	63	74
Precipit.	mm	17,5	17,9	28,3	55,9	161,3	186,7	159,6	131,9	67,0	41,0	28,0	22,0	917,0
Evap. Pot.	mm	185,0	174,1	144,2	103,5	62,7	32,9	22,0	32,9	62,8	103,5	144,3	174,1	1.242,0
Def. Hidr.	mm	-167,7	-156,4	-116,1	-47,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-62,6	-116,4	-152,3	-819,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	98,7	154,0	137,8	99,2	4,3	0,0	0,0	0,0	494,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,09	0,10	0,20	0,54	2,57	5,67	7,26	4,01	1,07	0,40	0,19	0,13	0,74
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	2,5	3,6	2,6	1,2	0,2	0,0	0,0	11,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,7	3,7	7,8	10,0	8,0	4,7	1,1	0,1	0,0	36,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al norte del anterior, se ubica el distrito 8-09 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Semiárido, con posición en serranías costeras de vertiente oriental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,9°C y una mínima en Julio de 5,4°C. El período libre de heladas es de 276 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.661 días-grado y 816 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 765 mm, un déficit hídrico de 837 mm y un período seco de siete meses.

En el distrito 8-09, por su posición de vertiente oriental, los veranos son secos y cálidos y los inviernos con régimen de heladas relativamente moderados. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-118.

CUADRO 11.2-118
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-09

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,9	27,8	24,9	20,9	17,0	14,1	13,0	13,6	16,3	20,3	24,5	27,7	20,8
T. Min	°C	11,4	11,0	9,9	8,4	6,9	5,8	5,4	5,8	6,5	8,0	9,6	10,9	8,3
T. Med	°C	19,2	18,5	16,6	14,0	11,4	9,5	8,8	9,3	10,9	13,5	16,3	18,5	13,9
Suma T.	D.G.	280	259	207	124	68	39	25	36	60	112	195	256	1.661
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	18	73	169	248	180	97	26	3	0	816
R. Solar	Ly/día	595	565	482	369	257	174	144	174	257	370	482	565	370
H. Relat.	%	65	66	70	75	80	84	85	83	79	74	70	66	75
Precipit.	mm	14	14,4	22,7	45,8	136	158	134	111	55	34	23	17	765
Evap. Pot.	mm	180,0	169,4	140,5	101,0	61,5	32,6	22,0	32,6	61,5	101,0	140,5	169,4	1212,0
Def. Hidr.	mm	-165,9	-154,9	-117,7	-55,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,5	-67,0	-117,4	-152,3	-837,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	74,6	125,6	112,2	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	391,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,08	0,08	0,16	0,45	2,21	4,85	6,09	3,41	0,89	0,34	0,16	0,10	0,63
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,7	4,2	5,6	4,3	2,4	0,5	0,0	0,0	18,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, se encuentra el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en

Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceánica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-119.

CUADRO 11.2-119
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Hidr.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

d) Vegas de Itata

La cuenca Vegas de Itata comprende cuatro distritos agroclimáticos, el que ocupa la posición norponiente es el distrito 8-01 que corresponde a un clima Templado Infratermal Homotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en litoral. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 19,0°C y una mínima en Julio de 7,0°C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 873 días-grado y 451 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.075 mm, un déficit hídrico de 653 mm y un período seco de cinco meses.

La marcada influencia marina del distrito 8-01 genera una baja amplitud térmica, determinando veranos frescos e inviernos benignos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-120.

CUADRO 11.2-120
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-01

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	19,0	18,6	17,5	16,0	14,5	13,4	13,0	13,0	13,8	15,3	17,1	18,5	15,8
T. Min	°C	11,0	10,7	10,0	9,0	8,0	7,3	7,0	7,3	7,6	8,6	9,7	10,7	8,9
T. Med	°C	14,3	14,0	13,1	11,9	10,7	9,9	9,6	9,7	10,2	11,4	12,8	13,9	11,8
Suma T.	D.G.	135	125	96	70	49	37	25	25	42	60	87	122	873
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	16	46	88	109	93	66	25	5	0	451
R. Solar	Ly/día	571	542	462	353	244	164	135	164	244	353	462	542	353
H. Relat.	%	80	81	82	84	86	87	88	87	85	83	82	80	84
Precipit.	mm	18,9	19,7	30,9	63,5	192	224	190	158	77	47	31	23	1075
Evap. Pot.	mm	160,0	150,5	124,5	89,0	53,5	27,5	18,0	27,5	53,5	89,0	124,5	150,5	1068,0
Def. Hidr.	mm	-140,9	-130,6	-93,5	-25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-41,9	-93,4	-127,3	-653,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	138,7	196,8	172,3	130,7	23,5	0,0	0,0	0,0	662,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,71	3,59	8,14	10,56	5,74	1,44	0,53	0,25	0,15	1,01
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,5	1,2	0,7	0,2	0,0	0,0	5,4

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al sur del anterior, ocupando la mayor extensión de la cuenca, se ubica el distrito 8-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en litoral y serranías costeras de la vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 23,9°C y una mínima en julio de 5,9°C; el período libre de heladas es de 309 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.269 días-grado y 711 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.134 mm, un déficit hídrico de 605 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-02 ocupa posiciones altas de cerros y lomajes, lo que junto a una marcada influencia marina atenúa el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-121.

CUADRO 11.2-121
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-02

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	23,9	23,2	21,2	18,4	15,7	13,7	13,0	13,3	15,1	17,8	20,7	23,0	18,3
T. Min	°C	11,0	10,7	9,7	8,4	7,2	6,2	5,9	6,2	6,8	8,1	9,5	10,6	8,4
T. Med	°C	16,7	16,2	14,8	12,8	10,9	9,5	9,0	9,3	10,4	12,3	14,4	16,1	12,7
Suma T.	D.G.	209	193	148	96	59	39	26	35	51	86	137	190	1.269
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	21	69	149	180	158	94	30	5	0	711
R. Solar	Ly/día	569	540	459	349	240	159	130	159	240	350	459	540	350
H. Relat.	%	78	79	80	82	84	85	86	85	83	81	80	78	82
Precipit.	mm	21,9	22,3	35,4	69,4	198,4	230	196,4	162,4	84	51	36	27	1134
Evap. Pot.	mm	156,0	146,7	121,2	86,5	51,7	26,3	17,0	26,3	51,8	86,5	121,3	146,7	1038,0
Def. Hidr.	mm	-134,8	-125,0	-86,3	-17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,7	-85,7	-120,3	-605,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	146,2	203,1	178,9	135,7	32,2	0,0	0,0	0,0	696,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,14	0,15	0,29	0,80	3,83	8,74	11,55	6,17	1,62	0,59	0,30	0,18	1,09
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,0	4,0	3,1	1,8	0,4	0,0	0,0	13,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Aledaño al anterior se encuentra el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y

una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceanica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-122.

CUADRO 11.2-122
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Híd.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/ftp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, en la parte más occidental de la cuenca, emerge el distrito 8-11 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y valles costeros. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,6°C y una mínima en julio de 4,4°C; el período libre de heladas es de 235 días, con un promedio de 9 heladas por año. Registra anualmente 1.593 días-grado y 1.237 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.093 mm, un déficit hídrico de 716 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-11 por ubicarse en el valle, presenta una gran amplitud térmica, con veranos cálidos e inviernos moderadamente fríos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-123.

CUADRO 11.2-123
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 8-11

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,6	27,5	24,6	20,6	16,6	13,7	12,6	13,2	15,9	19,9	24,2	27,4	20,4
T. Min	°C	11,2	10,7	9,5	7,8	6,1	4,9	4,4	4,9	5,7	7,4	9,2	10,7	7,7
T. Med	°C	19,0	18,3	16,3	13,6	10,8	8,8	8,1	8,6	10,3	13,1	15,9	18,2	13,4
Suma T.	D.G.	277	254	197	116	63	35	23	32	55	105	185	251	1.593
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	29	117	276	339	288	139	40	6	0	1.237
R. Solar	Ly/día	579	549	467	356	244	163	133	163	245	356	468	549	356
H. Relat.	%	63	65	69	75	81	85	87	85	80	74	69	64	75
Precipit.	mm	23,2	23	37,2	69,6	188,0	215,0	186,0	152,0	83,0	51,0	37,0	28,0	1.093,0
Evap. Pot.	mm	177,0	166,5	137,7	98,5	59,2	30,5	20,0	30,5	59,3	98,5	137,8	166,5	1.182,0
Def. Hidr.	mm	-154,3	-144,0	-100,9	-29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-47,7	-101,1	-139,0	-716,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	128,2	183,8	165,3	121,0	23,7	0,0	0,0	0,0	622,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,13	0,14	0,27	0,71	3,17	7,05	9,30	4,98	1,40	0,52	0,27	0,17	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	2,1	3,0	2,1	1,0	0,1	0,0	0,0	9,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,6	3,5	7,4	9,5	7,6	4,4	1,0	0,1	0,0	34,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

e) **Itata Ñipas**

En la cuenca denominada Itata – Ñipas se destacan dos distritos agroclimáticos, uno es el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceanica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-124.

CUADRO 11.2-124
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Hidr.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El otro es el distrito 8-11 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y valles costeros. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,6°C y una mínima en julio de 4,4°C; el período libre de heladas es de 235 días, con un promedio de 9 heladas por año. Registra anualmente 1.593 días-grado y 1.237 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.093 mm, un déficit hídrico de 716 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-11 por ubicarse en el valle, presenta una gran amplitud térmica, con veranos cálidos e inviernos moderadamente fríos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-125.

CUADRO 11.2-125
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-11

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,6	27,5	24,6	20,6	16,6	13,7	12,6	13,2	15,9	19,9	24,2	27,4	20,4
T. Min	°C	11,2	10,7	9,5	7,8	6,1	4,9	4,4	4,9	5,7	7,4	9,2	10,7	7,7
T. Med	°C	19,0	18,3	16,3	13,6	10,8	8,8	8,1	8,6	10,3	13,1	15,9	18,2	13,4
Suma T.	D.G.	277	254	197	116	63	35	23	32	55	105	185	251	1.593
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	29	117	276	339	288	139	40	6	0	1.237
R. Solar	Ly/día	579	549	467	356	244	163	133	163	245	356	468	549	356
H. Relat.	%	63	65	69	75	81	85	87	85	80	74	69	64	75
Precipit.	mm	23,2	23	37,2	69,6	188,0	215,0	186,0	152,0	83,0	51,0	37,0	28,0	1.093,0
Evap. Pot.	mm	177,0	166,5	137,7	98,5	59,2	30,5	20,0	30,5	59,3	98,5	137,8	166,5	1.182,0
Def. Hidr.	mm	-154,3	-144,0	-100,9	-29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-47,7	-101,1	-139,0	-716,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	128,2	183,8	165,3	121,0	23,7	0,0	0,0	0,0	622,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,13	0,14	0,27	0,71	3,17	7,05	9,30	4,98	1,40	0,52	0,27	0,17	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	2,1	3,0	2,1	1,0	0,1	0,0	0,0	9,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,6	3,5	7,4	9,5	7,6	4,4	1,0	0,1	0,0	34,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

f) Coelemu

En la cuenca de Coelemu se distinguen tres distritos agroclimáticos, el más cercano a la costa es el distrito 8-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en litoral y serranías costeras de la vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 23,9°C y una mínima en julio de 5,9°C; el período libre de heladas es de 309 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.269 días-grado y 711 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.134 mm, un déficit hídrico de 605 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-02 ocupa posiciones altas de cerros y lomajes, lo que junto a una marcada influencia marina atenúa el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-126.

CUADRO 11.2-126
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	23,9	23,2	21,2	18,4	15,7	13,7	13,0	13,3	15,1	17,8	20,7	23,0	18,3
T. Min	°C	11,0	10,7	9,7	8,4	7,2	6,2	5,9	6,2	6,8	8,1	9,5	10,6	8,4
T. Med	°C	16,7	16,2	14,8	12,8	10,9	9,5	9,0	9,3	10,4	12,3	14,4	16,1	12,7
Suma T.	D.G.	209	193	148	96	59	39	26	35	51	86	137	190	1.269
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	21	69	149	180	158	94	30	5	0	711
R. Solar	Ly/día	569	540	459	349	240	159	130	159	240	350	459	540	350
H. Relat.	%	78	79	80	82	84	85	86	85	83	81	80	78	82
Precipit.	mm	21,9	22,3	35,4	69,4	198,4	230	196,4	162,4	84	51	36	27	1134
Evap. Pot.	mm	156,0	146,7	121,2	86,5	51,7	26,3	17,0	26,3	51,8	86,5	121,3	146,7	1038,0
Def. Hidr.	mm	-134,8	-125,0	-86,3	-17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,7	-85,7	-120,3	-605,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	146,2	203,1	178,9	135,7	32,2	0,0	0,0	0,0	696,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,14	0,15	0,29	0,80	3,83	8,74	11,55	6,17	1,62	0,59	0,30	0,18	1,09
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,0	4,0	3,1	1,8	0,4	0,0	0,0	13,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Vecino al anterior, se ubica el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceánica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-127.

CUADRO 11.2-127
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Hidr.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, en una menor extensión, se encuentra el distrito 8-11 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y valles costeros. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en

Enero de 28,6°C y una mínima en julio de 4,4°C; el período libre de heladas es de 235 días, con un promedio de 9 heladas por año. Registra anualmente 1.593 días-grado y 1.237 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.093 mm, un déficit hídrico de 716 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-11 por ubicarse en el valle, presenta una gran amplitud térmica, con veranos cálidos e inviernos moderadamente fríos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-128.

CUADRO 11.2-128
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-11

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,6	27,5	24,6	20,6	16,6	13,7	12,6	13,2	15,9	19,9	24,2	27,4	20,4
T. Min	°C	11,2	10,7	9,5	7,8	6,1	4,9	4,4	4,9	5,7	7,4	9,2	10,7	7,7
T. Med	°C	19,0	18,3	16,3	13,6	10,8	8,8	8,1	8,6	10,3	13,1	15,9	18,2	13,4
Suma T.	D.G.	277	254	197	116	63	35	23	32	55	105	185	251	1.593
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	29	117	276	339	288	139	40	6	0	1.237
R. Solar	Ly/día	579	549	467	356	244	163	133	163	245	356	468	549	356
H. Relat.	%	63	65	69	75	81	85	87	85	80	74	69	64	75
Precipit.	mm	23,2	23	37,2	69,6	188,0	215,0	186,0	152,0	83,0	51,0	37,0	28,0	1.093,0
Evap. Pot.	mm	177,0	166,5	137,7	98,5	59,2	30,5	20,0	30,5	59,3	98,5	137,8	166,5	1.182,0
Def. Hidr.	mm	-154,3	-144,0	-100,9	-29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-47,7	-101,1	-139,0	-716,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	128,2	183,8	165,3	121,0	23,7	0,0	0,0	0,0	622,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,13	0,14	0,27	0,71	3,17	7,05	9,30	4,98	1,40	0,52	0,27	0,17	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	2,1	3,0	2,1	1,0	0,1	0,0	0,0	9,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,6	3,5	7,4	9,5	7,6	4,4	1,0	0,1	0,0	34,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

g) Rafael

En la cuenca de Rafael se distinguen dos distritos agroclimáticos, uno es el distrito 8-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en litoral y serranías costeras de la vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 23,9°C y una mínima en julio de 5,9°C; el período libre de heladas es de 309 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.269 días-grado y 711 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.134 mm, un déficit hídrico de 605 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-02 ocupa posiciones altas de cerros y lomajes, lo que junto a una marcada influencia marina atenúa el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-129.

CUADRO 11.2-129
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-02

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	23,9	23,2	21,2	18,4	15,7	13,7	13,0	13,3	15,1	17,8	20,7	23,0	18,3
T. Min	°C	11,0	10,7	9,7	8,4	7,2	6,2	5,9	6,2	6,8	8,1	9,5	10,6	8,4
T. Med	°C	16,7	16,2	14,8	12,8	10,9	9,5	9,0	9,3	10,4	12,3	14,4	16,1	12,7
Suma T.	D.G.	209	193	148	96	59	39	26	35	51	86	137	190	1.269
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	21	69	149	180	158	94	30	5	0	711
R. Solar	Ly/día	569	540	459	349	240	159	130	159	240	350	459	540	350
H. Relat.	%	78	79	80	82	84	85	86	85	83	81	80	78	82
Precipit.	mm	21,9	22,3	35,4	69,4	198,4	230	196,4	162,4	84	51	36	27	1134
Evap. Pot.	mm	156,0	146,7	121,2	86,5	51,7	26,3	17,0	26,3	51,8	86,5	121,3	146,7	1038,0
Def. Hidr.	mm	-134,8	-125,0	-86,3	-17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,7	-85,7	-120,3	-605,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	146,2	203,1	178,9	135,7	32,2	0,0	0,0	0,0	696,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,14	0,15	0,29	0,80	3,83	8,74	11,55	6,17	1,62	0,59	0,30	0,18	1,09
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,0	4,0	3,1	1,8	0,4	0,0	0,0	13,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El otro es el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceánica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-130.

CUADRO 11.2-130
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Hidr.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

h) Andalién

En la cuenca de Andalién se aprecian cuatro distritos agroclimáticos, el más cercano a la costa es el distrito 8-02 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en litoral y serranías costeras de la vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 23,9°C y una mínima en julio de 5,9°C; el período libre de heladas es de 309 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.269 días-grado y 711 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.134 mm, un déficit hídrico de 605 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-02 ocupa posiciones altas de cerros y lomajes, lo que junto a una marcada influencia marina atenúa el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-131.

CUADRO 11.2-131
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	23,9	23,2	21,2	18,4	15,7	13,7	13,0	13,3	15,1	17,8	20,7	23,0	18,3
T. Min	°C	11,0	10,7	9,7	8,4	7,2	6,2	5,9	6,2	6,8	8,1	9,5	10,6	8,4
T. Med	°C	16,7	16,2	14,8	12,8	10,9	9,5	9,0	9,3	10,4	12,3	14,4	16,1	12,7
Suma T.	D.G.	209	193	148	96	59	39	26	35	51	86	137	190	1.269
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	21	69	149	180	158	94	30	5	0	711
R. Solar	Ly/día	569	540	459	349	240	159	130	159	240	350	459	540	350
H. Relat.	%	78	79	80	82	84	85	86	85	83	81	80	78	82
Precipit.	mm	21,9	22,3	35,4	69,4	198,4	230	196,4	162,4	84	51	36	27	1134
Evap. Pot.	mm	156,0	146,7	121,2	86,5	51,7	26,3	17,0	26,3	51,8	86,5	121,3	146,7	1038,0
Def. Hídr.	mm	-134,8	-125,0	-86,3	-17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,7	-85,7	-120,3	-605,0
Exd. Hídr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	146,2	203,1	178,9	135,7	32,2	0,0	0,0	0,0	696,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,14	0,15	0,29	0,80	3,83	8,74	11,55	6,17	1,62	0,59	0,30	0,18	1,09
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,0	4,0	3,1	1,8	0,4	0,0	0,0	13,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al sur del anterior, se ubica el distrito 8-05 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en valle costero. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,8°C; el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.447 días-grado y 745 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.280 mm, un déficit hídrico de 581 mm y un período seco de cinco meses.

Dada la posición de ladera e influencia marina, en el distrito 8-05 el régimen térmico se ve atenuado, presentando veranos frescos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-132.

CUADRO 11.2-132
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 8-05

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,1	22,7	19,5	16,2	13,9	13,0	13,4	15,6	18,8	22,3	25,0	19,3
T. Min	°C	11,2	10,8	9,8	8,5	7,1	6,2	5,8	6,2	6,8	8,1	9,6	10,8	8,4
T. Med	°C	17,8	17,2	15,6	13,4	11,2	9,6	9,0	9,4	10,7	12,9	15,2	17,1	13,2
Suma T.	D.G.	241	223	174	109	64	39	25	36	56	98	162	220	1.447
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	19	69	159	202	168	93	28	4	0	745
R. Solar	Ly/día	565	536	455	345	236	155	126	155	236	346	455	536	346
H. Relat.	%	73	74	76	80	83	85	86	85	82	79	76	74	79
Precipit.	mm	26,4	26,4	42,4	80,6	221,2	254,3	219,2	180,2	96,1	59,1	42	32	1280
Evap. Pot.	mm	160,0	150,6	124,7	89,5	54,2	28,4	19,0	28,4	54,3	89,5	124,8	150,6	1074,0
Def. Hidr.	mm	-133,6	-124,2	-82,4	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-30,5	-82,8	-118,6	-581,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	167,3	226,2	200,6	152,0	41,9	0,0	0,0	0,0	783,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,16	0,18	0,34	0,90	4,07	8,93	11,53	6,33	1,77	0,66	0,34	0,21	1,19
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,2	4,3	3,3	1,9	0,4	0,0	0,0	14,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Posteriormente, emerge el distrito 8-04 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en serranías y quebradas de vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 22,8°C y una mínima en julio de 5,3°C; el período libre de heladas es de 270 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.167 días-grado y 833 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.300 mm, un déficit hídrico de 460 mm y un período seco de cinco meses.

Por recibir la influencia marina, en el distrito 8-04 se atenúan las temperaturas extremas y el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-133.

CUADRO 11.2-133
CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL DISTRITO 8-04

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	22,8	22,1	20,3	17,9	15,4	13,7	13,0	13,2	14,8	17,2	19,9	22,0	17,7
T. Min	°C	11,0	10,6	9,6	8,1	6,7	5,7	5,3	5,7	6,3	7,8	9,3	10,5	8,1
T. Med	°C	16,1	15,6	14,3	12,4	10,6	9,2	8,7	9,0	10,1	11,9	14,0	15,6	12,3
Suma T.	D.G.	193	178	133	88	55	37	26	34	48	78	124	175	1.167
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	25	82	169	224	179	109	35	6	0	833
R. Solar	Ly/día	519	491	416	312	209	134	106	134	209	313	416	491	313
H. Relat.	%	78	79	80	83	85	86	87	86	84	82	80	78	82
Precipit.	mm	30,8	29,8	48,9	86,8	216,9	245,9	215	175	102	64	48	37	1300
Evap. Pot.	mm	144,0	135,4	111,7	79,5	47,2	23,6	15,0	23,6	47,3	79,5	111,8	135,4	954,0
Def. Hidr.	mm	-113,4	-105,7	-63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,5	-63,9	-98,5	-460,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	7,3	169,9	222,5	200,1	151,4	54,8	0,0	0,0	0,0	806,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,21	0,22	0,44	1,09	4,59	10,41	14,33	7,40	2,16	0,81	0,43	0,27	1,36
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,3	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	2,0	4,5	6,0	4,7	2,7	0,6	0,0	0,0	21,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, en la sección más occidental de la cuenca en análisis, se encuentra el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en

promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceanica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-134.

CUADRO 11.2-134
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Hidr.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

i) Quilacoya

La cuenca de Quilacoya está constituida por cuatro distritos agroclimáticos, el primero y que bordea en mayor extensión la costa, es el distrito 8-05 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en valle costero. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,8°C; el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.447 días-grado y 745 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.280 mm, un déficit hídrico de 581 mm y un período seco de cinco meses.

Dada la posición de ladera e influencia marina, en el distrito 8-05 el régimen térmico se ve atenuado, presentando veranos frescos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-135.

CUADRO 11.2-135
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-05

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,1	22,7	19,5	16,2	13,9	13,0	13,4	15,6	18,8	22,3	25,0	19,3
T. Min	°C	11,2	10,8	9,8	8,5	7,1	6,2	5,8	6,2	6,8	8,1	9,6	10,8	8,4
T. Med	°C	17,8	17,2	15,6	13,4	11,2	9,6	9,0	9,4	10,7	12,9	15,2	17,1	13,2
Suma T.	D.G.	241	223	174	109	64	39	25	36	56	98	162	220	1.447
Hrs. Frío	Horas	0	0	2	19	69	159	202	168	93	28	4	0	745
R. Solar	Ly/día	565	536	455	345	236	155	126	155	236	346	455	536	346
H. Relat.	%	73	74	76	80	83	85	86	85	82	79	76	74	79
Precipit.	mm	26,4	26,4	42,4	80,6	221,2	254,3	219,2	180,2	96,1	59,1	42	32	1280
Evap. Pot.	mm	160,0	150,6	124,7	89,5	54,2	28,4	19,0	28,4	54,3	89,5	124,8	150,6	1074,0
Def. Hidr.	mm	-133,6	-124,2	-82,4	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-30,5	-82,8	-118,6	-581,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	167,3	226,2	200,6	152,0	41,9	0,0	0,0	0,0	783,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,16	0,18	0,34	0,90	4,07	8,93	11,53	6,33	1,77	0,66	0,34	0,21	1,19
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,2	4,3	3,3	1,9	0,4	0,0	0,0	14,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Al norte del anterior, se extiende el distrito 8-04 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en serranías y quebradas de vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 22,8°C y una mínima en julio de 5,3°C; el período libre de heladas es de 270 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.167 días-grado y 833 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.300 mm, un déficit hídrico de 460 mm y un período seco de cinco meses.

Por recibir la influencia marina, en el distrito 8-04 se atenúan las temperaturas extremas y el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-136.

CUADRO 11.2-136
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-04

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	22,8	22,1	20,3	17,9	15,4	13,7	13,0	13,2	14,8	17,2	19,9	22,0	17,7
T. Min	°C	11,0	10,6	9,6	8,1	6,7	5,7	5,3	5,7	6,3	7,8	9,3	10,5	8,1
T. Med	°C	16,1	15,6	14,3	12,4	10,6	9,2	8,7	9,0	10,1	11,9	14,0	15,6	12,3
Suma T.	D.G.	193	178	133	88	55	37	26	34	48	78	124	175	1.167
Hrs. Frío	Horas	0	0	4	25	82	169	224	179	109	35	6	0	833
R. Solar	Ly/día	519	491	416	312	209	134	106	134	209	313	416	491	313
H. Relat.	%	78	79	80	83	85	86	87	86	84	82	80	78	82
Precipit.	mm	30,8	29,8	48,9	86,8	216,9	245,9	215	175	102	64	48	37	1300
Evap. Pot.	mm	144,0	135,4	111,7	79,5	47,2	23,6	15,0	23,6	47,3	79,5	111,8	135,4	954,0
Def. Hidr.	mm	-113,4	-105,7	-63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,5	-63,9	-98,5	-460,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	7,3	169,9	222,5	200,1	151,4	54,8	0,0	0,0	0,0	806,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,21	0,22	0,44	1,09	4,59	10,41	14,33	7,40	2,16	0,81	0,43	0,27	1,36
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,3	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	2,0	4,5	6,0	4,7	2,7	0,6	0,0	0,0	21,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Posteriormente, se aprecia el distrito 8-06, que si bien ocupa un sector de la costa, en su mayor extensión se ubica al interior de la cuenca. Este corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceánica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-137.

CUADRO 11.2-137
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Híd.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, en una mínima extensión, en la parte más occidental de la cuenca, se encuentra el distrito 8-11 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y valles costeros. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,6°C y una mínima en julio de 4,4°C; el período libre de heladas es de 235 días, con un promedio de 9 heladas por año. Registra anualmente 1.593 días-grado y 1.237 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.093 mm, un déficit hídrico de 716 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-11 por ubicarse en el valle, presenta una gran amplitud térmica, con veranos cálidos e inviernos moderadamente fríos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-138.

CUADRO 11.2-138
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-11

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,6	27,5	24,6	20,6	16,6	13,7	12,6	13,2	15,9	19,9	24,2	27,4	20,4
T. Min	°C	11,2	10,7	9,5	7,8	6,1	4,9	4,4	4,9	5,7	7,4	9,2	10,7	7,7
T. Med	°C	19,0	18,3	16,3	13,6	10,8	8,8	8,1	8,6	10,3	13,1	15,9	18,2	13,4
Suma T.	D.G.	277	254	197	116	63	35	23	32	55	105	185	251	1.593
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	29	117	276	339	288	139	40	6	0	1.237
R. Solar	Ly/día	579	549	467	356	244	163	133	163	245	356	468	549	356
H. Relat.	%	63	65	69	75	81	85	87	85	80	74	69	64	75
Precipit.	mm	23,2	23	37,2	69,6	188,0	215,0	186,0	152,0	83,0	51,0	37,0	28,0	1.093,0
Evap. Pot.	mm	177,0	166,5	137,7	98,5	59,2	30,5	20,0	30,5	59,3	98,5	137,8	166,5	1.182,0
Def. Hidr.	mm	-154,3	-144,0	-100,9	-29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-47,7	-101,1	-139,0	-716,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	128,2	183,8	165,3	121,0	23,7	0,0	0,0	0,0	622,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,13	0,14	0,27	0,71	3,17	7,05	9,30	4,98	1,40	0,52	0,27	0,17	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	2,1	3,0	2,1	1,0	0,1	0,0	0,0	9,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,6	3,5	7,4	9,5	7,6	4,4	1,0	0,1	0,0	34,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

j) **Bío Bío Costa**

En la cuenca de Bío Bío Costa se destacan cuatro distritos agroclimáticos, el ubicado en la parte norponiente es el distrito 8-02, que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en litoral y serranías costeras de la vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 23,9°C y una mínima en julio de 5,9°C; el período libre de heladas es de 309 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1.269 días-grado y 711 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.134 mm, un déficit hídrico de 605 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-02 ocupa posiciones altas de cerros y lomajes, lo que junto a una marcada influencia marina atenúa el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-139.

CUADRO 11.2-139
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-02

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	23,9	23,2	21,2	18,4	15,7	13,7	13,0	13,3	15,1	17,8	20,7	23,0	18,3
T. Min	°C	11,0	10,7	9,7	8,4	7,2	6,2	5,9	6,2	6,8	8,1	9,5	10,6	8,4
T. Med	°C	16,7	16,2	14,8	12,8	10,9	9,5	9,0	9,3	10,4	12,3	14,4	16,1	12,7
Suma T.	D.G.	209	193	148	96	59	39	26	35	51	86	137	190	1.269
Hrs. Frio	Horas	0	0	3	21	69	149	180	158	94	30	5	0	711
R. Solar	Ly/día	569	540	459	349	240	159	130	159	240	350	459	540	350
H. Relat.	%	78	79	80	82	84	85	86	85	83	81	80	78	82
Precipit.	mm	21,9	22,3	35,4	69,4	198,4	230	196,4	162,4	84	51	36	27	1134
Evap. Pot.	mm	156,0	146,7	121,2	86,5	51,7	26,3	17,0	26,3	51,8	86,5	121,3	146,7	1038,0
Def. Hidr.	mm	-134,8	-125,0	-86,3	-17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,7	-85,7	-120,3	-605,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	146,2	203,1	178,9	135,7	32,2	0,0	0,0	0,0	696,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,14	0,15	0,29	0,80	3,83	8,74	11,55	6,17	1,62	0,59	0,30	0,18	1,09
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,0	4,0	3,1	1,8	0,4	0,0	0,0	13,9

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Continuando por la costa se aprecia el distrito 8-05 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en valle costero. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,8°C; el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.447 días-grado y 745 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.280 mm, un déficit hídrico de 581 mm y un período seco de cinco meses.

Dada la posición de ladera e influencia marina, en el distrito 8-05 el régimen térmico se ve atenuado, presentando veranos frescos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-140.

CUADRO 11.2-140
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-05

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,1	22,7	19,5	16,2	13,9	13,0	13,4	15,6	18,8	22,3	25,0	19,3
T. Min	°C	11,2	10,8	9,8	8,5	7,1	6,2	5,8	6,2	6,8	8,1	9,6	10,8	8,4
T. Med	°C	17,8	17,2	15,6	13,4	11,2	9,6	9,0	9,4	10,7	12,9	15,2	17,1	13,2
Suma T.	D.G.	241	223	174	109	64	39	25	36	56	98	162	220	1.447
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	19	69	159	202	168	93	28	4	0	745
R. Solar	Ly/día	565	536	455	345	236	155	126	155	236	346	455	536	346
H. Relat.	%	73	74	76	80	83	85	86	85	82	79	76	74	79
Precipit.	mm	26,4	26,4	42,4	80,6	221,2	254,3	219,2	180,2	96,1	59,1	42	32	1280
Evap. Pot.	mm	160,0	150,6	124,7	89,5	54,2	28,4	19,0	28,4	54,3	89,5	124,8	150,6	1074,0
Def. Hidr.	mm	-133,6	-124,2	-82,4	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-30,5	-82,8	-118,6	-581,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	167,3	226,2	200,6	152,0	41,9	0,0	0,0	0,0	783,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,16	0,18	0,34	0,90	4,07	8,93	11,53	6,33	1,77	0,66	0,34	0,21	1,19
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,2	4,3	3,3	1,9	0,4	0,0	0,0	14,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

En la parte interna de la cuenca, se encuentra el distrito 8-04 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en serranías y quebradas de vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 22,8°C y una mínima en julio de 5,3°C; el período libre de heladas es de 270 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.167 días-grado y 833 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.300 mm, un déficit hídrico de 460 mm y un período seco de cinco meses.

Por recibir la influencia marina, en el distrito 8-04 se atenúan las temperaturas extremas y el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-141.

CUADRO 11.2-141
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-04

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	22,8	22,1	20,3	17,9	15,4	13,7	13,0	13,2	14,8	17,2	19,9	22,0	17,7
T. Min	°C	11,0	10,6	9,6	8,1	6,7	5,7	5,3	5,7	6,3	7,8	9,3	10,5	8,1
T. Med	°C	16,1	15,6	14,3	12,4	10,6	9,2	8,7	9,0	10,1	11,9	14,0	15,6	12,3
Suma T.	D.G.	193	178	133	88	55	37	26	34	48	78	124	175	1.167
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	25	82	169	224	179	109	35	6	0	833
R. Solar	Ly/día	519	491	416	312	209	134	106	134	209	313	416	491	313
H. Relat.	%	78	79	80	83	85	86	87	86	84	82	80	78	82
Precipit.	mm	30,8	29,8	48,9	86,8	216,9	245,9	215	175	102	64	48	37	1300
Evap. Pot.	mm	144,0	135,4	111,7	79,5	47,2	23,6	15,0	23,6	47,3	79,5	111,8	135,4	954,0
Def. Hidr.	mm	-113,4	-105,7	-63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,5	-63,9	-98,5	-460,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	7,3	169,9	222,5	200,1	151,4	54,8	0,0	0,0	0,0	806,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,21	0,22	0,44	1,09	4,59	10,41	14,33	7,40	2,16	0,81	0,43	0,27	1,36
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,3	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	2,0	4,5	6,0	4,7	2,7	0,6	0,0	0,0	21,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Finalmente, ocupando una posición intermedia, se encuentra el distrito 8-27 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en precordillera y sectores abrigados del valle central. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 25,7°C y una mínima en julio de 4,1°C; el período libre de heladas es de 213 días, con un promedio de 13 heladas por año. Registra anualmente 1.221 días-grado y 1.622 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.354 mm, un déficit hídrico de 516 mm y un período seco de cinco meses.

En el distrito 8-27 por su posición de precordillera los inviernos son fríos con régimen de heladas moderado y veranos relativamente frescos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-142.

CUADRO 11.2-142
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-27

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	25,7	24,8	22,2	18,7	15,2	12,6	11,7	12,2	14,5	18,0	21,8	24,6	18,5
T. Min	°C	10,1	9,7	8,6	7,1	5,6	4,5	4,1	4,5	5,2	6,7	8,3	9,6	7,0
T. Med	°C	17,1	16,5	14,7	12,3	9,9	8,2	7,5	8,0	9,4	11,8	14,4	16,4	12,2
Suma T.	D.G.	217	203	145	88	48	23	18	21	42	79	136	199	1.221
Hrs. Frio	Horas	1	3	13	54	167	333	388	347	223	72	17	3	1.622
R. Solar	Ly/día	554	525	444	334	225	144	115	144	225	335	444	525	335
H. Relat.	%	67	68	72	77	81	85	86	84	81	76	71	68	76
Precipit.	mm	31,8	30,8	50,5	90	227	257	224	183	106	66	50	38	1354
Evap. Pot.	mm	157,0	147,6	122,0	87,0	52,0	26,4	17,0	26,4	52,0	87,0	122,0	147,6	1044,0
Def. Hidr.	mm	-125,2	-116,8	-71,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,0	-72,0	-109,6	-516,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	3,0	175,2	230,8	207,2	156,8	54,0	0,0	0,0	0,0	827,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,20	0,21	0,41	1,03	4,37	9,74	13,18	6,94	2,04	0,76	0,41	0,26	1,30
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,2	2,8	3,8	2,9	1,6	0,3	0,0	0,0	13,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,2	1,3	4,9	8,8	10,8	9,1	6,0	2,0	0,3	0,0	43,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

k) Bío Bío Hualqui

En la cuenca denominada Bío Bío – Hualqui se aprecian tres distritos agroclimáticos, el más cercano a la costa es el distrito 8-05 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en valle costero. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 26,0°C y una mínima en julio de 5,8°C; el período libre de heladas es de 279 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1.447 días-grado y 745 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.280 mm, un déficit hídrico de 581 mm y un período seco de cinco meses.

Dada la posición de ladera e influencia marina, en el distrito 8-05 el régimen térmico se ve atenuado, presentando veranos frescos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-143.

CUADRO 11.2-143
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-05

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	26,0	25,1	22,7	19,5	16,2	13,9	13,0	13,4	15,6	18,8	22,3	25,0	19,3
T. Min	°C	11,2	10,8	9,8	8,5	7,1	6,2	5,8	6,2	6,8	8,1	9,6	10,8	8,4
T. Med	°C	17,8	17,2	15,6	13,4	11,2	9,6	9,0	9,4	10,7	12,9	15,2	17,1	13,2
Suma T.	D.G.	241	223	174	109	64	39	25	36	56	98	162	220	1.447
Hrs. Frio	Horas	0	0	2	19	69	159	202	168	93	28	4	0	745
R. Solar	Ly/día	565	536	455	345	236	155	126	155	236	346	455	536	346
H. Relat.	%	73	74	76	80	83	85	86	85	82	79	76	74	79
Precipit.	mm	26,4	26,4	42,4	80,6	221,2	254,3	219,2	180,2	96,1	59,1	42	32	1280
Evap. Pot.	mm	160,0	150,6	124,7	89,5	54,2	28,4	19,0	28,4	54,3	89,5	124,8	150,6	1074,0
Def. Hidr.	mm	-133,6	-124,2	-82,4	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-30,5	-82,8	-118,6	-581,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	167,3	226,2	200,6	152,0	41,9	0,0	0,0	0,0	783,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,16	0,18	0,34	0,90	4,07	8,93	11,53	6,33	1,77	0,66	0,34	0,21	1,19
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	3,2	4,3	3,3	1,9	0,4	0,0	0,0	14,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Otro distrito agroclimático aledaño a la costa, ubicado al norte del anterior, es el distrito 8-27 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en precordillera y sectores abrigados del valle central. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 25,7°C y una mínima en julio de 4,1°C; el período libre de heladas es de 213 días, con un promedio de 13 heladas por año. Registra anualmente 1.221 días-grado y 1.622 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.354 mm, un déficit hídrico de 516 mm y un período seco de cinco meses.

En el distrito 8-27 por su posición de precordillera los inviernos son fríos con régimen de heladas moderado y veranos relativamente frescos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-144.

CUADRO 11.2-144
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-27

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	25,7	24,8	22,2	18,7	15,2	12,6	11,7	12,2	14,5	18,0	21,8	24,6	18,5
T. Min	°C	10,1	9,7	8,6	7,1	5,6	4,5	4,1	4,5	5,2	6,7	8,3	9,6	7,0
T. Med	°C	17,1	16,5	14,7	12,3	9,9	8,2	7,5	8,0	9,4	11,8	14,4	16,4	12,2
Suma T.	D.G.	217	203	145	88	48	23	18	21	42	79	136	199	1.221
Hrs. Frio	Horas	1	3	13	54	167	333	388	347	223	72	17	3	1.622
R. Solar	Ly/dia	554	525	444	334	225	144	115	144	225	335	444	525	335
H. Relat.	%	67	68	72	77	81	85	86	84	81	76	71	68	76
Precipit.	mm	31,8	30,8	50,5	90	227	257	224	183	106	66	50	38	1354
Evap. Pot.	mm	157,0	147,6	122,0	87,0	52,0	26,4	17,0	26,4	52,0	87,0	122,0	147,6	1044,0
Def. Hidr.	mm	-125,2	-116,8	-71,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,0	-72,0	-109,6	-516,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	3,0	175,2	230,8	207,2	156,8	54,0	0,0	0,0	0,0	827,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,20	0,21	0,41	1,03	4,37	9,74	13,18	6,94	2,04	0,76	0,41	0,26	1,30
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,2	1,2	2,8	3,8	2,9	1,6	0,3	0,0	0,0	13,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,2	1,3	4,9	8,8	10,8	9,1	6,0	2,0	0,3	0,0	43,6

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

Por último, se destaca el distrito 8-04 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Inferior Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en serranías y quebradas de vertiente occidental. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 22,8°C y una mínima en julio de 5,3°C; el período libre de heladas es de 270 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.167 días-grado y 833 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.300 mm, un déficit hídrico de 460 mm y un período seco de cinco meses.

Por recibir la influencia marina, en el distrito 8-04 se atenúan las temperaturas extremas y el régimen de heladas. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-145.

CUADRO 11.2-145
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-04

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	22,8	22,1	20,3	17,9	15,4	13,7	13,0	13,2	14,8	17,2	19,9	22,0	17,7
T. Min	°C	11,0	10,6	9,6	8,1	6,7	5,7	5,3	5,7	6,3	7,8	9,3	10,5	8,1
T. Med	°C	16,1	15,6	14,3	12,4	10,6	9,2	8,7	9,0	10,1	11,9	14,0	15,6	12,3
Suma T.	D.G.	193	178	133	88	55	37	26	34	48	78	124	175	1.167
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	25	82	169	224	179	109	35	6	0	833
R. Solar	Ly/dia	519	491	416	312	209	134	106	134	209	313	416	491	313
H. Relat.	%	78	79	80	83	85	86	87	86	84	82	80	78	82
Precipit.	mm	30,8	29,8	48,9	86,8	216,9	245,9	215	175	102	64	48	37	1300
Evap. Pot.	mm	144,0	135,4	111,7	79,5	47,2	23,6	15,0	23,6	47,3	79,5	111,8	135,4	954,0
Def. Hidr.	mm	-113,4	-105,7	-63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,5	-63,9	-98,5	-460,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	7,3	169,9	222,5	200,1	151,4	54,8	0,0	0,0	0,0	806,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,21	0,22	0,44	1,09	4,59	10,41	14,33	7,40	2,16	0,81	0,43	0,27	1,36
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,3	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,4	2,0	4,5	6,0	4,7	2,7	0,6	0,0	0,0	21,0

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

I) **Bío Bío Gomero**

La cuenca Bío Bío – Gomero está conformada por dos distritos agroclimáticos. El que ocupa la mayor extensión es el distrito 8-06 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y precordillera. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,6°C y una mínima en Julio de 5,3°C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1.567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de seis meses.

En el distrito 8-06 se produce una atenuación de las condiciones térmicas, producto de una cierta influencia oceanica. Los fondos de valle pueden presentar más riesgos de heladas que el promedio del distrito. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-146.

CUADRO 11.2-146
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-06

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	27,6	26,6	23,9	20,3	16,6	14,0	13,0	13,5	16,0	19,6	23,5	26,5	20,1
T. Min	°C	11,1	10,7	9,6	8,2	6,7	5,7	5,3	5,7	6,4	7,8	9,4	10,6	8,1
T. Med	°C	18,5	17,8	16,0	13,6	11,2	9,4	8,7	9,2	10,7	13,1	15,7	17,7	13,5
Suma T.	D.G.	264	244	191	117	66	39	25	36	58	105	179	241	1.567
Hrs. Frío	Horas	0	0	3	20	76	172	239	182	101	29	4	0	827
R. Solar	Ly/día	576	546	465	355	244	164	134	164	245	355	466	546	355
H. Relat.	%	71	72	75	79	83	86	87	85	82	78	75	75	79
Precipit.	mm	20,7	20,8	33,2	64	178,6	206,2	177,1	146,1	76,1	47	34	25	1029
Evap. Pot.	mm	167,0	157,2	130,2	93,5	56,7	29,8	20,0	29,8	56,8	93,5	130,3	157,2	1122,0
Def. Híd.	mm	-146,5	-136,5	-97,2	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-46,6	-96,4	-132,3	-685,0
Exd. Híd.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	122,1	176,7	157,5	116,5	19,3	0,0	0,0	0,0	592,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,12	0,13	0,25	0,68	3,15	6,90	8,85	4,89	1,34	0,49	0,26	0,16	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	4,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	4,5	6,0	4,6	2,7	0,6	0,0	0,0	20,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

El otro distrito es el 8-11 que corresponde a un clima Templado Mesotermal Estenotérmico Mediterráneo Subhúmedo, con posición en el valle central y valles costeros. El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 28,6°C y una mínima en julio de 4,4°C; el período libre de heladas es de 235 días, con un promedio de 9 heladas por año. Registra anualmente 1.593 días-grado y 1.237 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1.093 mm, un déficit hídrico de 716 mm y un período seco de cinco meses.

El distrito 8-11 por ubicarse en el valle, presenta una gran amplitud térmica, con veranos cálidos e inviernos moderadamente fríos. Las características de este distrito se presentan en el Cuadro 11.2-147:

CUADRO 11.2-147
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL DISTRITO 8-11

Parametro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max	°C	28,6	27,5	24,6	20,6	16,6	13,7	12,6	13,2	15,9	19,9	24,2	27,4	20,4
T. Min	°C	11,2	10,7	9,5	7,8	6,1	4,9	4,4	4,9	5,7	7,4	9,2	10,7	7,7
T. Med	°C	19,0	18,3	16,3	13,6	10,8	8,8	8,1	8,6	10,3	13,1	15,9	18,2	13,4
Suma T.	D.G.	277	254	197	116	63	35	23	32	55	105	185	251	1.593
Hrs. Frio	Horas	0	0	4	29	117	276	339	288	139	40	6	0	1.237
R. Solar	Ly/día	579	549	467	356	244	163	133	163	245	356	468	549	356
H. Relat.	%	63	65	69	75	81	85	87	85	80	74	69	64	75
Precipit.	mm	23,2	23	37,2	69,6	188,0	215,0	186,0	152,0	83,0	51,0	37,0	28,0	1.093,0
Evap. Pot.	mm	177,0	166,5	137,7	98,5	59,2	30,5	20,0	30,5	59,3	98,5	137,8	166,5	1.182,0
Def. Hidr.	mm	-154,3	-144,0	-100,9	-29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-47,7	-101,1	-139,0	-716,0
Exd. Hidr.	mm	0,0	0,0	0,0	0,0	128,2	183,8	165,3	121,0	23,7	0,0	0,0	0,0	622,0
Ind. Humed.	pp/etp	0,13	0,14	0,27	0,71	3,17	7,05	9,30	4,98	1,40	0,52	0,27	0,17	0,92
Heladas A	días	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	2,1	3,0	2,1	1,0	0,1	0,0	0,0	9,0
Heladas S	días	0,0	0,0	0,0	0,6	3,5	7,4	9,5	7,6	4,4	1,0	0,1	0,0	34,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1993.

11.3 Adaptabilidad de los Cultivos

De los parámetros agroclimáticos presentados, según la ubicación geográfica de cada cuenca, puede concluirse que éstos son óptimos para una gran gama de cultivos.

En el caso de aquellas zonas más cercanas a la costa es posible el cultivo de especies frutales de hoja perenne y caduca de bajos requerimientos de horas frío y de suma de días grados. Entre las especies de frutales más adecuadas para esta zona se encuentran algunos cítricos, damascos, palto, papayos, vides viníferas, kiwi, olivos, frambuesa y frutilla, entre otros. En cuanto a cultivos anuales y hortalizas, en esta zona es posible el cultivo de trigo, cebada, chícharos, lentejas, papas y zapallo, entre otros.

En áreas sin restricciones de horas frío y suma de días grados, es factible el cultivo de frutales de hoja perenne y caduca, entre los que cabe mencionar cítricos, palto, manzano, ciruelo, damasco, vides de mesa y viníferas, kiwi, frambuesa y olivos, entre otros. En aquellas áreas más susceptibles a la heladas el cultivo de algunas especies de cítricos y paltos debe ser descartada.

Se debe señalar que específicamente en las zonas ubicadas más al sur es interesante la implantación de algunas variedades de cerezos, vides de cepa fina y olivos, entre otros.

En cuanto a cultivos anuales y hortalizas, tanto en el secano costero como interior, es posible el cultivo de trigo, maíz, papa, porotos, habas, choclo, coliflor, tomate, espárragos y flores, entre otros. Cabe señalar que en zonas más desprotegidas es factible la implantación de hortalizas bajo invernadero.

A modo de ejemplo, en el Cuadro 11.3-1 se señalan los requerimientos climáticos de algunas de estas especies.

CUADRO 11.3-1
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS DE ALGUNAS ESPECIES

Especie	T° Mínima Crecimiento	Horas Frío	Período libre de heladas	Grados día (Base 10°)
Alfalfa	9	----	----	1.500
Cerezo	7	800-1.200	65-90	1.300
Duraznero	8	300-1.000	90-180	1.000
Damasco	8	350-900	120	700
Frutilla	10	----	100-150	----
Kiwi	10	200-600	----	----
Limonero	13	----	300-360	----
Maíz	12	----	80-120	900-1.500
Manzano	10	800-1.500	140-160	800-1.300
Naranja	14	----	300-600	1.400-1.900
Nogales	10	500-1.000	180-200	----
Olivos	6	800	180-300	----
Papas	8	----	90-180	----
Palto	10	----	300-360	----
Pecanos	----	600-900	----	----
Peral	8	600-1.300	120	----
Poroto	8	----	90-150	700-800
Sandía	18	----	100-180	1.200
Tabaco	15	----	200	----
Tomate	10	----	200-300	700-1.100
Trébol rosado	5	----	----	----
Trigo invierno	0	800	----	----
Vides	10	100-400	150-180	1.000-1.600
Zapallo	10	150-200	----	----

12. CALIDAD DE AGUAS

12.1 Introducción

La información utilizada para caracterizar la calidad físico y química de las aguas tanto superficiales como subterráneas en el área de estudios básicos de las tres regiones, proviene de las siguientes fuentes, ya comentadas en el capítulo previo de revisión de antecedentes:

- “Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule”. Conic-Bf, 1997.
- “Diagnóstico Potencial Hídrico Acuíferos Costeros Provincia Cardenal Caro”. SITAC S.A., 1998.
- “Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule”, CNR, CEDEC, 1977.
- “Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito”, CNR, B&P-CICA-HTS, 1978.
- “Diagnóstico del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección”, AC-Ingenieros Consultores, 2000 para la CNR. En este caso se trata de toda la información (para el último período de tiempo) procesada por la DGA e incluida en su base de datos digital del CIRH. Esta información fue solicitada en el contexto de la consultoría para el desarrollo del SIG de Riego y Drenaje Nacional.

Otros antecedentes bibliográficos considerados en el trabajo para el desarrollo del SIG y que abarcan sectores de interés para el presente estudio, se mencionan a continuación:

- Diversos Informes Hidrogeológicos y Diseño de Fuentes de Agua para Varias Localidades de la VI Región, AC Ingenieros Consultores Ltda. , 1995-1997.
- “Exploración de los Recursos Hídricos Subterráneos VII Región”, Ayala Cabrera y Asociados, 1999.
- “Proyecto Itata Estudio Agrológico y Situación Actual Agropecuaria”, CNR, PROITATA Asociación de Profesionales, 1992.
- “Consultoría OME - 02 Regadío Vegas de Itata”, AC Ingenieros Consultores, 1992.

Toda la información anterior fue ordenada, procesada y analizada para obtener un diagnóstico general de la calidad del agua en el área de estudio y desde el punto de vista de su utilización para el desarrollo de proyectos de riego o drenaje.

En tal sentido, para la elección de los parámetros a utilizar en la caracterización de la calidad del agua se consideró aquellos que inciden directamente en el uso agrícola del agua (norma Nch 1333 y otras), ya sea porque condicionan la calidad de ésta desde un punto de vista de los cultivos, o porque inciden en las condiciones que determinan el estado del suelo. Además, eventualmente se considerarán algunos parámetros asociados al uso potable del

agua (norma Nch 409), en la medida que sean atingentes al presente estudio y sus programas de desarrollo.

A continuación se enuncian aquellos parámetros (físicos y químicos) y se describen las razones que justifican su elección respecto del uso agrícola de las aguas.

a) Parámetros Físicos

Uno de los principales parámetros físicos que permiten medir el grado de salinidad del agua es la conductividad eléctrica, la cual representa una medida de la cantidad total de sólidos disueltos en el agua. Otro parámetro físico de consideración es el pH, el cual establece el grado de acidez o alcalinidad del agua.

La conductividad eléctrica (CE) corresponde a una medida de la cantidad de sales contenidas en el agua. Las aguas de riego contienen una mezcla de sales de origen natural. Consecuentemente, los suelos regados con esas aguas contienen una mezcla similar pero generalmente a concentraciones más elevadas que en el agua de riego. El rendimiento de los cultivos disminuye cuando el contenido de sales en el suelo es tal que no permite que los cultivos extraigan suficiente agua de la zona radicular, provocando así un estado de escasez de agua. Las plantas pueden presentar síntomas similares a los provocados por una sequía, tales como marchitamiento, hojas cerosas o de mayor espesor.

Las aguas con pH anormal (muy alto o muy bajo), pueden crear desequilibrios de nutrición, contener iones tóxicos o afectar el control de la corrosión en los sistemas de riego. Sin embargo, el mayor peligro de las aguas con valores anormales de pH está en el deterioro del equipo de riego.

b) Parámetros Químicos

Se han considerado tanto elementos que son perjudiciales por sí solos, así como algunos parámetros derivados de los anteriores que también representan una condición negativa para el uso agrícola del agua. Los parámetros seleccionados corresponden a: Sodio, Boro, Arsénico, Cobre y Hierro. En el grupo de elementos directamente perjudiciales para el riego destacan el Sodio, Boro, Arsénico, Cobre y Hierro.

También se ha incluido en el análisis elementos que corresponden a nutrientes como el Nitrato, Nitrito y Fosfato.

El Boro, Cobre, Hierro y Arsénico se encuentran presentes en diverso grado y con diferente distribución en el territorio nacional, principalmente en cuencas del norte y centro del país. El Arsénico es abundante tanto en aguas superficiales como subterráneas de la zona norte, mientras que el Hierro abunda en muchas de las aguas subterráneas a lo largo de todo el territorio nacional.

Conocidos el Calcio, el Magnesio y el Potasio se puede calcular el parámetro compuesto Razón de Adsorción de Sodio (RAS). La expresión es la siguiente:

$$RAS = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

todos los valores expresados en (meq/l).

De acuerdo con la publicación sobre la calidad del agua en la agricultura (FAO N°29, 1987), el grado de restricción para el uso de aguas con alto contenido de Sodio, en función del valor determinado para el RAS, es el siguiente:

CUADRO 12.1-1
CRITERIO DEL RAS

RAS (meq/l)	Grado de Restricción
<3	Ninguno
3-9	Moderado
>9	Severo

A continuación se describen los efectos que pueden producirse al utilizar aguas con valores altos de los parámetros mencionados anteriormente¹.

Boro: Puede afectar prácticamente a todos los cultivos, pero la gama de tolerancia es amplia. Los síntomas aparecen generalmente en las hojas más viejas, como manchas amarillas o secas en los bordes y ápices de las hojas. Luego, los síntomas se extienden hacia el centro de las hojas.

Cobre: Altas concentraciones restringen el uso. Además, pueden acelerar la corrosión de tuberías de Hierro, aluminio y galvanizadas.

Arsénico: Puede limitar el uso del agua para algunas aplicaciones en agricultura.

Hierro: El exceso de Hierro, reduce el crecimiento y puede ser tóxico para los cultivos, aunque en general no es tóxico en suelos con buena aireación. Se acumula en los suelos, los cuales pueden convertirse en no productivos. Puede provocar manchas en las hojas cuando el riego es por aspersión. Además, en general es inconveniente para su uso industrial.

RAS: Se utiliza como un indicador de la toxicidad potencial del sodio contenido en los riegos por superficie. Esta toxicidad ha sido identificada como el resultado de una alta proporción de sodio en el agua, respecto al contenido de calcio. Los síntomas típicos del sodio aparecen en forma de quemadura o necrosis a lo largo de los

¹ Según Water Quality Sourcebook. A Guide to Water Quality Parameters, Inland Waters Directorate, Ottawa, Canadá, 1979 y "La Calidad del agua en la agricultura". Estudio FAO Riego y Drenaje N°29, 1987.

bordes de las hojas, alcanzando niveles tóxicos después de varios días o semanas. Estos síntomas aparecen primero en las hojas más viejas y en sus bordes y, a medida que se intensifica, la necrosis se desplaza progresivamente en el área intervenal, hacia el centro de las hojas. Debido a que los efectos aparentes de la toxicidad del sodio pueden ser creados o agravados por una mala infiltración, las evaluaciones de su toxicidad deben efectuarse con sumo cuidado.

Reducción de Infiltración: Un agua de baja salinidad (por ejemplo menor que 200 uS/cm) tiende a lixiviar las sales y minerales solubles, incluyendo el calcio, reduciendo su influencia sobre la estabilidad de los agregados y estructura del suelo. Las partículas más pequeñas de un suelo así dispersado obstruyen el espacio poroso y sellan la superficie del suelo, reduciendo notablemente la infiltración de agua. Asimismo, el contenido relativo de sodio provoca serios problemas de infiltración debido a la falta de suficiente calcio para contrarrestar los efectos dispersivos del sodio. Debido a la reducción de la infiltración, provocada por la baja salinidad y alto valor del RAS, disminuye considerablemente la cantidad de agua disponible para los cultivos formándose costras superficiales y surgiendo problemas de germinación. En general, la capacidad de infiltración depende simultáneamente de la CE y del RAS. De esta forma, para evaluar el efecto final de la calidad del agua, se deben considerar conjuntamente ambos factores.

Nitrato, Nitrito, Fosfato: si bien en principio no son perjudiciales para la agricultura (muy por el contrario constituyen nutrientes naturales), su exceso es nocivo para el consumo humano además de que en grandes cantidad tienden a producir la eutroficación de los cuerpos de agua donde se acumulan.

En síntesis, se utilizan los siguientes parámetros físicos, químicos y parámetros compuestos: pH, CE, Boro, Arsénico, Cobre, Hierro, RAS y Reducción de Infiltración, y los nutrientes Nitrato, Nitrito y Fosfato.

De acuerdo con la norma de riego Nch 1333, se tiene los siguientes límites máximos: pH no salirse del rango 5,5 a 9,0; Hierro menor de 5 mg/l; Cobre menor de 0,2 mg/l; Arsénico menor de 0,1 mg/l; Boro menor de 0,75 mg/l. Para la CE un valor menor a 750 uS/cm no producirá ningún efecto perjudicial en los cultivos por salinidad. Para el RAS se adopta el criterio establecido por la FAO que señala que debe ser menor de 3 meq/l para no provocar ningún tipo de problemas en los cultivos, por efectos de toxicidad al Sodio. Para la Reducción de la Infiltración, en función de la CE y del RAS, la publicación de la FAO N°29² señala el siguiente criterio:

² "La Calidad del agua en la agricultura". Estudio FAO Riego y Drenaje N°29, 1987.

CUADRO 12.1-2
REDUCCIÓN DE LA INFILTRACIÓN

	RESTRICCIÓN DE USO		
	NINGUNA	MODERADA	SEVERA
RAS (meq/l)	CE (uS/cm)		
0 - 3	>700	700 - 200	< 200
3 - 6	>1200	1200 - 300	< 300
6 - 12	>1900	1900 - 500	< 500
12 - 20	>2900	2900 - 1300	< 1300
20 - 40	>5000	5000 - 2900	< 2900

La clasificación de la restricción de uso que se presenta en el cuadro anterior, presenta tres grados de severidad: ninguno, ligero a moderado y severo. Dichos límites son en cierta forma arbitrarios ya que en realidad los cambios son graduales. Una variación del 10% a 20% por encima o por debajo de los valores dados, tiene poca importancia. Los rangos son el resultado de investigaciones, ensayos de campo y observaciones prácticas según lo señala la publicación en que se establecen dichos valores (FAO N°29).

De acuerdo con la Norma Nch 409 de Agua Potable el límite máximo para el Nitrito es de 1 mg/l. El Nitrato no está normado en ese cuerpo legal como tampoco en la Nch 1333. Sin embargo, de acuerdo con la Norma de Emisión a Aguas Superficiales recientemente aprobada, el Nitrógeno Total (Nitrato + Nitrito) no debe superar los 50 mg/l para descargas a cuerpos fluviales sin dilución y de 10 mg/l a cuerpos lacustres.

12.2 Aguas Superficiales y Subterráneas de la VI Región

Las estaciones consideradas en la zona de secano interior y costero de esta región se muestran en el Cuadro 12.2-1.

En dicho cuadro se presentan las 33 estaciones o puntos con datos de calidad del agua, señalándose cada una con un número correlativo dentro de la región. En los casos en que las estaciones corresponden a la DGA se incluye además el código BNA. Se señalan además, el nombre de la estación o sector específico donde se sitúa, sus coordenadas UTM, si es de agua superficial o subterránea y la cuenca a la que pertenece.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 12.2-1
ESTACIONES DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA VI REGIÓN

N°	CODIGO BNA	NOMBRE	COORDENADAS		TIPO	SUBCUENCA O SECTOR	CUENCA
			ESTE	NORTE			
1	06056001-3	Río Rapel en Rapel	247250	6241500	Superficial	Navidad-Licancheu	Río Rapel
2	06056002-1	Río Rapel en Navidad	241043	6244071	Superficial	Navidad-Licancheu	Río Rapel
3		Licancheu	240351	6242034	Superficial	Navidad-Licancheu	Río Rapel
4		Río Rapel	239002	6243498	Superficial	Navidad-Licancheu	Río Rapel
5		Rapel	237720	6242938	Subterránea	Navidad-Licancheu	Río Rapel
6		Escuela Quillay	253000	6233000	Subterránea	Litueche	Río Rapel
7		Litueche	248680	6221900	Subterránea	Litueche	Río Rapel
8		Las Damas	250100	6208500	Subterránea	La Estrella	Río Rapel
9		La boca	237100	6234800	Subterránea	Pupuya	Río Rapel
10		Hidango	242500	6218500	Subterránea	Topocalma	Río Rapel
11		Santa Mónica	240800	6213200	Subterránea	Topocalma	Río Rapel
12		Trinidad	262741	6193742	Subterránea	Las Cadenas	Río Rapel
13		Población	265443	6183939	Subterránea	Las Cadenas	Río Rapel
14		Peralillo	265545	6191557	Subterránea	Las Cadenas	Río Rapel
15		Noria en la Quebrada	253025	6182600	Subterránea	Marchihue	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
16		Sondaje A.P. Marchihue	259380	6191300	Subterránea	Marchihue	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
17	06132001-6	Estero Nilahue en Sector Santa Teresa	243947	6171046	Superficial	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
18		Escuela	246300	6179100	Subterránea	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
19		Nilahue Cornejo	249100	6168000	Subterránea	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
20		Cáhuil	227500	6179200	Subterránea	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
21		Pumanque	250400	6166000	Subterránea	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
22		Captación Subsuperficial El Quillay	230750	6170190	Subterránea	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
23		Calicata en el Maqui	232110	6174795	Subterránea	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
24		El Quillay	227517	6170571	Superficial	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
25		Punteras Nilahue	248073	6170629	Subterránea	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
26		Estero Nilahue	244315	6169921	Superficial	Nilahue-Cáhuil	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
27		Lolol	257321	6154749	Subterránea	Nilahue-Lolol	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
28		Santa Teresa	249920	6150400	Subterránea	Nilahue-Los Coipos-Quiahue	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
29		Barbarubia	257937	6131452	Subterránea	Nilahue-Los Coipos-Quiahue	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
30		Malla Punteras San Pedro de Alcántara	240360	6149490	Subterránea	Paredones	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
31		Paredones	238500	6162000	Subterránea	Paredones	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
32		Catemu	236443	6147513	Subterránea	Paredones	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue
33		El Potrero	234100	6165211	Subterránea	Paredones	Costeras Río Rapel - Estero Nilahue

En el Cuadro 12.2-2 se entregan los resultados de acuerdo con la metodología ya presentada. Para cada punto o estación se presentan los valores de

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

los parámetros seleccionados y la fecha que corresponde el análisis de la calidad. En el caso de tener datos de más de una fecha se presentan en orden cronológico.

En las Figuras 12.2-1 a la 12.2-4 se muestran en gráficos separados los parámetros CE, RAS, Hierro y Nitrato seleccionados para ser presentados, para cada estación en abscisas y mostrando además el límite recomendado en ordenadas. Sólo en esta región no se cuenta con datos de Boro, pero en el resto de las regiones sí se incluyen gráficos de este parámetro. Los valores se presentan agrupados por cuenca o subcuenca para facilitar su comprensión espacial. Sin perjuicio de lo anterior, en la base de datos cartográfica (SIG) que se entregará como producto de los estudios básicos, se incluye información sobre la ubicación y características de las estaciones de calidad del agua utilizadas en el análisis.

**CUADRO 12.2-2
CALIDAD DE LAS AGUAS PARA LA VI REGIÓN**

Nº	Fecha	pH	C.E. umhos/cm	As mg/l	B mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	NO ₂ Nitrito mg/l	NO ₃ Nitrate mg/l	PO ₄ mg/l	RAS	Na%	Restric. por R.I.	Coliformes Totales NMP/100 ml	Coliformes Fecales NMP/100 ml
	Límite Nch 1333	5.5-9.0	750	0.1	0.75	0.2	5		1 Nch409		3				
1	28-03-84	8.20	411			0.00	0.05				0.473	14.9	Moderada		
1	25-04-84	8.20	200			0.00	0.02								
1	19-07-84	7.35	155			0.05	1.59								
1	27-09-84	7.78	282			0.00	0.30								
2	08-11-94	7.85	393	0.005		0.02	0.11								
2	08-03-95	7.00	428	0.006		0.01	0.15								
2	09-05-95	7.25	405	0.007		0.01	0.31								
2	22-08-95	6.55	250	0.009		0.04	1.95								
2	14-11-95	6.40	325	0.006		0.01	0.19		1.8						
3	17/06/05			0.005		0.01		0.01	0.9	0.06					
4	1991	7.20	400	0.02		0.06	0.57	0.01	0.5	0.39	0.95		Moderada		
4	1992	7.40	380	0.020		0.04	0.8	0.05	0.6	0.5	1.87		Moderada		
4	1993	7.88	900	0.004		0.02	1.02	0.05	0.33	0.14	5.38		Moderada		
4	1995	7.80	874	0.005		0.02	0.48	0.05	0.1	0.56	4.87		Moderada		
4	1996	7.90	1642	0.005		0.03	0.11	0.05	0.6	0.38	7.88		Moderada		
4	1997	7.50	643	0.010		0.01	0.32	0.01	3	0.67	0.81		Moderada		
4	1998	7.70	483	0.006		0.02	0.15	0.01	0.5	0.28	0.34		Moderada		
5	1992	7.40	420	0.020		0.06	1.18	0.05	0.5	0.3	2.23		Moderada		
5	1993	7.70	1510	0.002		0.07	1.23	0.05	1.1	0.52	4.35		Ninguna		
5	1995	7.10	300	0.005		0.05	3.59	0	1.2		0.58		Moderada		
6	1990-1997	6.90		0.050			0.1	0.05	0.1		0.925	16.4			
7	1990-1997	7.60		0.011		0.01	0.08								
8	1990-1997	7.00		0.050			0.01	0.05	0.10		0.809	28.0			
9	1990-1997	7.50	642	0.005			0.31		17.87		0.858	20.1	Moderada		
10	1990-1997	7.40	350	0.050			0.01	0.05	0.60		0.812	28.2	Moderada		
11	1990-1997	7.90		0.050			0.02	0.05	2.30		1.507	30.0			
12	26/03/97	7.73	563	0.006		0.01	0.01		5.73					2	2
13	1980	8.00		0.000		0.01	0.4	0.004	0.001						

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 12.2-2
CALIDAD DE LAS AGUAS PARA LA VI REGIÓN

Nº	Fecha	pH	C.E. umhos/cm	As mg/l	B mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	NO ₂ Nitrito mg/l	NO ₃ Nitrito mg/l	PO ₄ mg/l	RAS	Na%	Restric. por R.I.	Coliformes Totales NMP/100 ml	Coliformes Fecales NMP/100 ml
	Limite Nch 1333	5.5-9.0	750	0.1	0.75	0.2	5		1 Nch409		3				
13	1980	7.7		0.0		0.008	0.15	0.002	0.001						
13	1982	8.0		0.0		0.018	0.09	0.005	0.001						
13	1982	7.0						0.01	0.001						
13	1983	7.20						0.01	0.001						
13	1983	7.20		0.0		0.0	0.040	0.01	0.001						
13	1984	6.95		0.0		0.0	0.140	0.01	0.001						
13	1985	6.80		0.0		0.0	0.080	0.01	0.001						
13	1986	7.5		0.030		0.06	0.1	0.05	0.001						
13	1987	7.0		0.020		0.02	0.02	0.05	0.001						
13	1988	8		0.020		0.03	0.05	0.05	0.001						
13	1989	7.4		0.020		0.06	0.04	0.05	0.001						
13	1990	6.9		0.020		0.03	0.04	0.01	0.001						
13	1991	7.4		0.020		0.15	0.11	0.01	0.01						
13	1992	7.4		0.020		0.01	0.15	0.05	0.1	0.34					
13	1993	7.5		0.020		0.03	0.11	0.05	1.19	0.37					
13	1994	7.1		0.005		0.01	0.05	0.05	1.6	0.4					
13	1995	6.60		0.005		0.01	0.01	0.05	1.87	0.88					
13	1996	8.00		0.006		0.02	0.03								
13	1997	7.30		0.006		0.01	0.05								
13	1998	7.42		0.003		0.07	0.03								
13	1999	7.84		0.004		0.06	0.05		0.53						
14	1996	7.70	250	0.005		0.01	0.31		2.94		1.03		Moderada		
14	1996	7.80	266	0.005		0.01	0.02		25.41		1.07		Moderada		
14	1996	7.70	291	0.011		0.01	0.01		1.89		1.04		Moderada		
14	1996	8.00	276	0.014		0.01	0.08		3.78		1.40		Moderada		
15	06/12/95	7.19	269	0.005		0.010	0.03		5.73					130	7
16	26/03/97	7.73	563	0.006		0.01	0.01		0.6		5.73			2	2
17	10-05-95	7.25	190	0.001		0.01	0.18								
17	23-08-95	6.85	80	0.001		0.00	0.51		0.09						
17	15-11-95	7.15	220	0.001		0.00	0.43		5.30						
18	1990-1997	7.80		0.050			0.19				2.257	38.3			
19	1990-1997	6.40		0.000			0.02		0.05		0.000	0.0			
19	1990-1997	7.00		0.005		0.040	0.06		0.05						
20	1990-1997	7.90		0.005		0.010	0.08	0.01	0.21						
21	1990-1997	7.30		0.005		0.020	0.09		1.2						
22	18/04/97	7.33	349	0.005		0.01	0.39	0.05	8.3	0.36				23	8
23	09/05/97	7.45	669	0.005		0.02	1.19	1.1	0.01					46	33
24	18-04-97	7.33	349	0.005		0.01	0.39							23	8
25	1996	7.40	1196	0.005		0.02	1.65				5.16		Moderada		
26	10-10-96	7.40	1196	0.005		0.02	1.65				5.16		Moderada		
26	15-10-97	7.80	579	0.005		0.01	0.34				2.95		Moderada		
26	22-02-99	7.32		0.001		0.05	0.35								
27	1980	7.80	330	0.000		0.018	0.02								

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 12.2-2
CALIDAD DE LAS AGUAS PARA LA VI REGIÓN

Nº	Fecha	pH	C.E. umhos/cm	As mg/l	B mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	NO ₂ Nitrito mg/l	NO ₃ Nitrato mg/l	PO ₄ mg/l	RAS	Na%	Restric. por R.I.	Coliformes Totales NMP/100 ml	Coliformes Fecales NMP/100 ml
	Limite Nch 1333	5.5-9.0	750	0.1	0.75	0.2	5		1 Nch409		3				
27	1993	7.20	430	0.020		0.01	0.13				1.85		Moderada		
27	1996	7.00	475	0.005		0.02	0.01				1.17		Moderada		
28	1990-1997	8.55	226	0.007			0.25	0.01	0.53		0.958	33.8	Moderada		
28	1990-1997	7.65	156	0.005			0.85	0.01	0.21		0.601	29.5	Severa		
29	23-10-96	6.72	1186	0.005		0.01	0.01	0.05	4.9	0.57				350	27
30	18-04-97	8.09	151	0.005		0.020	0.92	0.05	4.50					33	33
31	1990-1997	6.80		0.005		0.020	0.27	0.01	2.4	0.4					
32	18-04-97	8.09	151	0.005		0.02	0.95	0.05	0.14	1.18				33	33
33	09-05-97	7.45	669	0.005		0.02	1.19							46	33

FIGURA 12.2-1
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

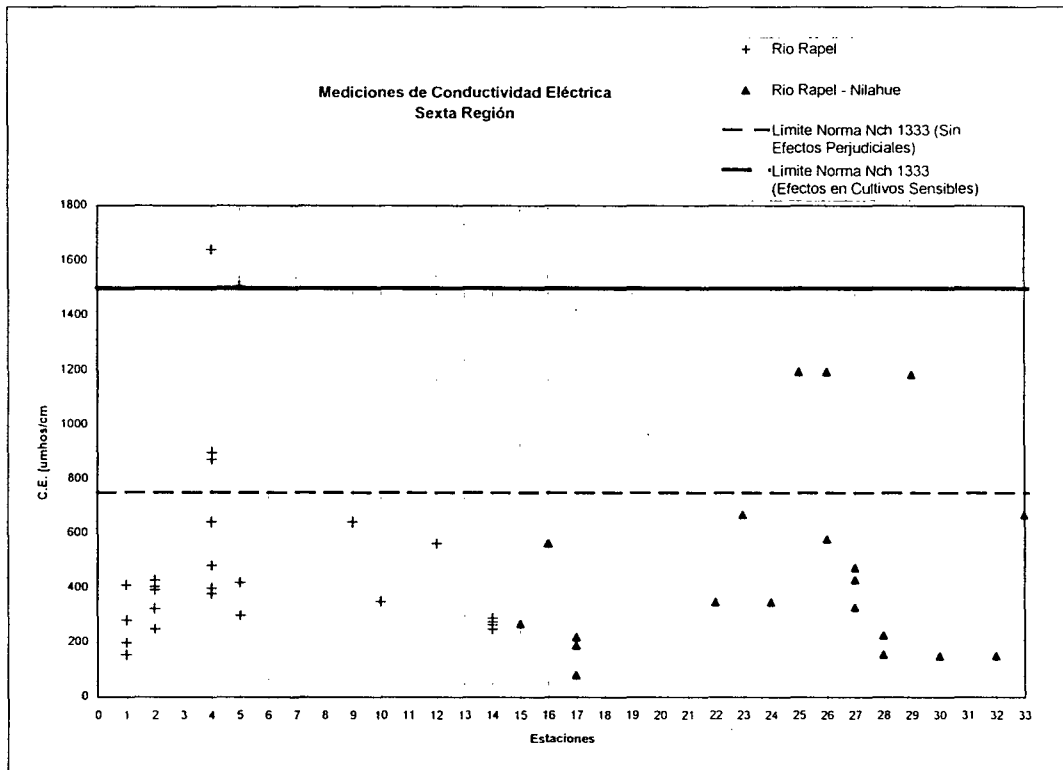


FIGURA 12.2-2
RAS

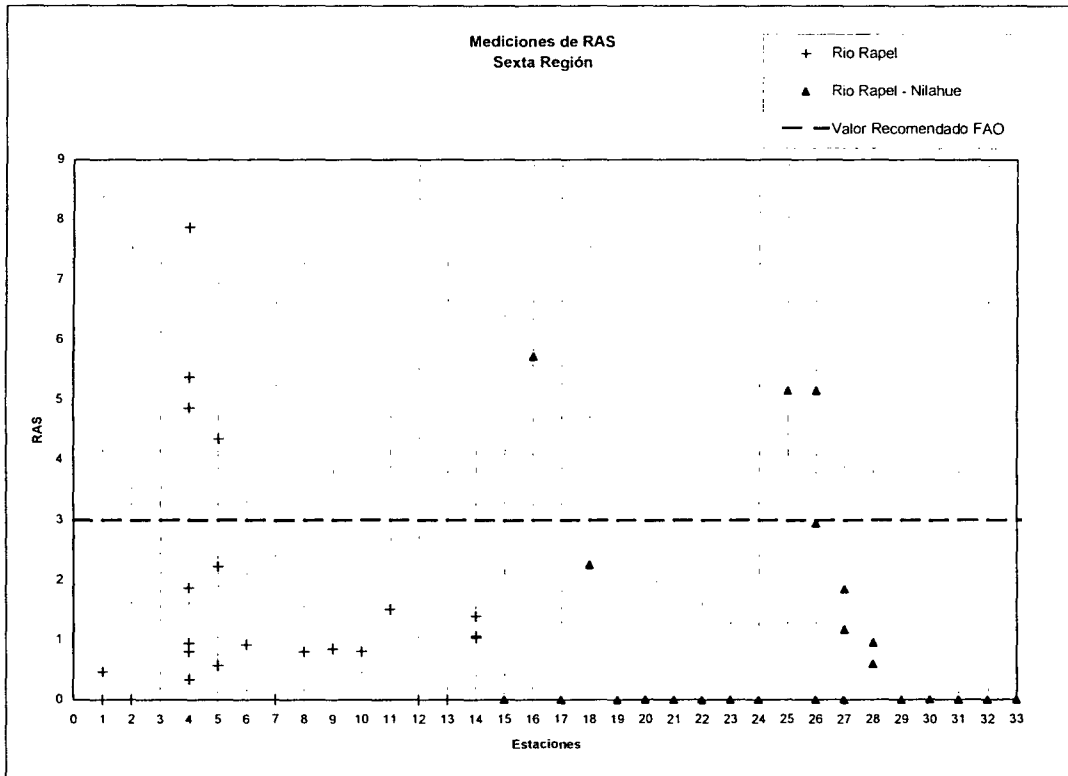


FIGURA 12.2-3
HIERRO

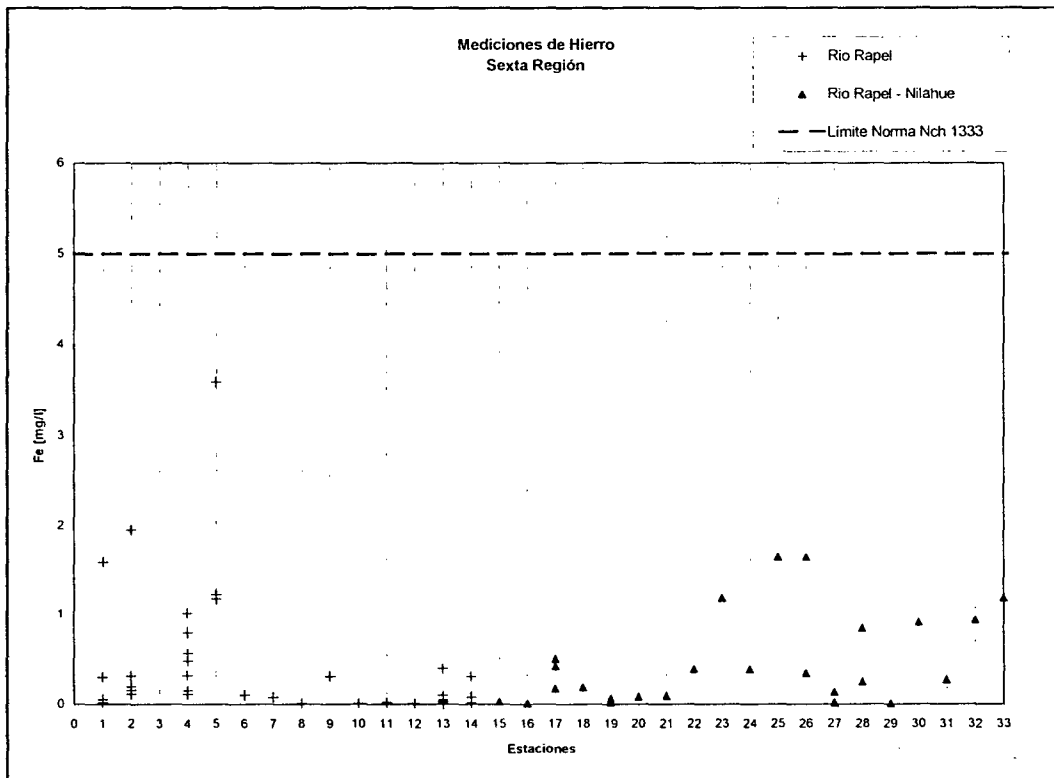
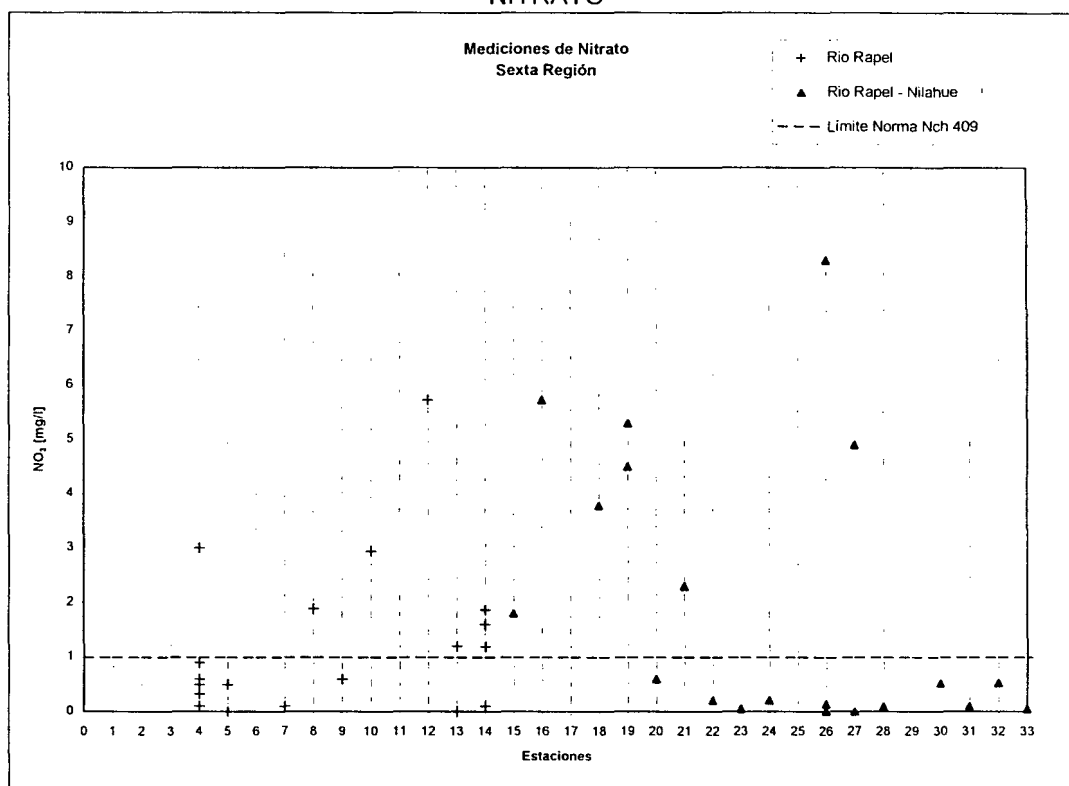


FIGURA 12.2-4
NITRATO

Las aguas superficiales muestran una buena calidad, con pocos valores de los parámetros por sobre los recomendados para riego. Entre las excepciones, se tiene la conductividad eléctrica en las estaciones 4 y 5 (río Rapel en desembocadura), superior a $1500 \mu\text{mhos/cm}$. Los puntos de muestreo superficiales que presentan mayor deterioro en la calidad de las aguas son el 4 y 26 con mediciones de conductividad, RAS y Nitratos por sobre los límites establecidos.

En el caso de las aguas subterráneas, se tiene una mejor calidad ya que se presentan sólo puntuales excepciones fuera de los rangos. No obstante, Los contenidos de Nitratos determinados son en generales superiores a los permitidos por la norma Nch 409.

En síntesis de acuerdo con la información analizada las aguas tanto superficiales como subterráneas de la VI región secano interior y costero son aguas aptas para uso en riego sin restricciones y sin ningún tipo de tratamiento. También lo serían para su uso potable previo tratamiento.

A continuación se analiza la situación, respecto a la calidad de las aguas para cada una de las dos cuencas incluidas en la zona de estudio de la región:

- **Cuenca del Río Rapel**

La cuenca de río Rapel incluye las subcuencas de Navidad-Licancheu, Litueche, La Estrella, Pupuya, Topocalma y Las Cadenas. En esta cuenca, las aguas son en general aptas para ser utilizadas en el riego de cultivos.

Las conductividades eléctricas, sólo son sobrepasadas en los puntos ubicados en la desembocadura del río Rapel, con valores no aceptados para riego, ya que los altos contenidos de sales pueden presentar problemas de salinidad en algunos cultivos y por lo tanto se requiere de un manejo cuidadoso. De igual forma, se superan los valores de RAS para estas dos estaciones por lo tanto las aguas en este punto no serían aptas para ser utilizadas en agricultura. Con respecto a la reducción de infiltración, no se imponen restricciones o bien son sólo leves o moderadas en toda la cuenca.

El contenido de Hierro se encuentra muy por debajo de los 5 mg/l permitidos por la norma de riego.

En el caso de los Nitratos, las concentraciones encontradas superan a los límites establecidos por la norma Nch 409 en la desembocadura del río Rapel y en los muestreos subterráneos realizados en las localidades de Las Damas, Hidango, Trinidad, Población y Peralillo.

En conclusión, las aguas de este sector pueden ser utilizadas en riego sin ningún tipo de tratamiento. Sin embargo, para ser utilizadas en agua potable, requieren ser tratadas para eliminar los altos contenidos de Nitratos detectados.

- **Cuencas Costeras entre el río Rapel y el estero Nilahue**

A este sector pertenecen las subcuencas de Marchihue, Nilahue-Cáhuil, Nilahue-Lolol, Nilahue-Los Coipos-Quiahue y Paredones. Este sector presenta aguas de buena calidad y aptas para su uso agrícola.

No se presentarían problemas de salinidad en los cultivos, ya que las conductividades medidas son, en general, apropiadas para el riego de cualquier tipo de cultivo. Salvo puntuales excepciones, como en las localidades de Nilahue y Barbarrubia donde las aguas pueden afectar a los cultivos sensibles. El RAS supera el valor recomendado por la FAO en los mismos puntos de muestreos mencionados anteriormente.

La reducción de infiltración es en general moderada, salvo en el muestreo realizado en Santa Teresa, donde se determinó una reducción severa debido a la baja conductividad eléctrica.

Los contenidos de Nitratos, superan los límites establecidos, en las subcuencas de Marchihue, Nilahue - Cáhuil y Nilahue - Los Coipos - Quiahue, por lo tanto requieren de un tratamiento adecuado para ser utilizadas en consumo potable.

En relación a la calidad microbiológica (por Coliformes Fecales) se encuentra dentro del rango aceptable en todos los casos con datos. Por lo tanto las aguas de este sector serían aptas para el riego de cultivos que crecen a ras de suelo y que se consumen comúnmente en estado crudo.

En definitiva, las aguas de las cuencas costeras ubicadas entre el río Rapel y el estero Nilahue son apropiadas para ser utilizadas en riego sin ningún tipo de tratamiento. En el caso de ser utilizadas para consumo potable, requieren ser tratadas para eliminar los contenidos de Nitratos presentes en ellas.

12.3 Aguas Superficiales y Subterráneas de la VII Región

Las estaciones consideradas en la zona de secano interior y costero de esta región se muestran en el Cuadro 12.3-1.

En dicho cuadro se presentan las 43 estaciones o puntos con datos de calidad del agua, señalándose cada una con un número correlativo dentro de la región. En los casos en que las estaciones corresponden a la DGA se incluye además el código BNA. Se señalan además, el nombre de la estación o sector específico donde se sitúa, sus coordenadas UTM, si es de agua superficial o subterránea y la cuenca a la que pertenece.

CUADRO 12.3-1
ESTACIONES DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA VII REGIÓN

N°	CODIGO BNA	NOMBRE	COORDENADAS		TIPO	SUBCUENCA	CUENCA
			ESTE	NORTE			
1	07383801-0	Río Maule en Desembocadura	210698	6118719	Superficial	Mataquito Costa	Río Mataquito
2	07123800-8	Río Mataquito en Licantén	227200	6124575	Superficial	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
3	07123801-6	Río Mataquito en Hualañé	243200	6125700	Superficial	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
4	07123802-4	Río Mataquito en Lautaro	220355	6118533	Superficial	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
5		Licantén DOS 705	228125	6124683	Subterránea	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
6		Licantén DOS 617	227960	6125023	Subterránea	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
7		Hualañé DOS 738	244688	6126528	Subterránea	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
8		Hualañé DOS 618	245225	6125966	Subterránea	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
9		Planta A.P	227000	6125550	Subterránea	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
10		A.P. Hualañé	244400	6125800	Subterránea	Mataquito-Hualañé	Río Mataquito
11	07121801-5	Río Mataquito en La Huerta	257750	6113750	Superficial	Mataquito-Huaquén	Río Mataquito
12		Villa Prat DOS 919	262277	6113360	Subterránea	Mataquito-Huaquén	Río Mataquito
13		La Huerta Sondaje	258297	6114110	Subterránea	Mataquito-Huaquén	Río Mataquito
14		Coipue	219745	6094821	Subterránea	Huenchullami	Costeras Río Mataquito - Río Maule
15		Quebrada Honda	199882	6096950	Subterránea	Putú	Costeras Río Mataquito - Río Maule
16		Las Raíces - Estanque Centinela	199644	6096750	Subterránea	Putú	Costeras Río Mataquito - Río Maule
17		Polhuin	179985	6034605	Superficial	Curanipe	Costeras Río Maule - Limite Regional
18		Loanco	172838	6056570	Subterránea	Pinotalca	Costeras Río Maule - Limite Regional
19		Río Pinotalca	178199	6057907	Superficial	Pinotalca	Costeras Río Maule - Limite Regional

CUADRO 12.3-1
ESTACIONES DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA VII REGIÓN

Nº	CODIGO BNA	NOMBRE	COORDENADAS		TIPO	SUBCUENCA	CUENCA
			ESTE	NORTE			
							Límite Regional
20		Río Reloca	173217	6053007	Superficial	Pinotalca	Costeras Río Maule - Límite Regional
21	07343800-4	Río Purapel En Sauzal	226876	6054379	Superficial	Purapel Medio	Río Maule
22		Planta A.P La Pitigua-Purapel	225142	6059599	Superficial	Purapel Medio	Río Maule
23	07336801-4	Río Cauquenes en Cauquenes	201500	6014500	Superficial	Tutuvén	Río Maule
24		Río Tutuvén agua arriba de Cauquenes	203112	6014635	Superficial	Tutuvén	Río Maule
25		Emilio Merino	191872	6015550	Subterránea	Tutuvén	Río Maule
26		A.P.R. La Vega	188208	6026800	Subterránea	Tutuvén	Río Maule
27		INIA	203723	6017900	Subterránea	Tutuvén	Río Maule
28		Agrícola Bellavista	202239	6015080	Subterránea	Tutuvén	Río Maule
29		Porongo	200875	6016000	Subterránea	Tutuvén	Río Maule
30		Pozo 822	200536	6016160	Subterránea	Tutuvén	Río Maule
31		Pozo 1851	200875	6016000	Subterránea	Tutuvén	Río Maule
32		Pozo 1850	200708	6015950	Subterránea	Tutuvén	Río Maule
33	07339800-2	Río Cauquenes en Desembocadura	223816	6020901	Superficial	Cauquenes-Arenal	Río Maule
34	07125800-9	Río Mataquito en Naicura	211125	6017910	Superficial	Cauquenes-Las Garzas	Río Maule
35		Octavio Cortes Julio	216478	6007600	Subterránea	Cauquenes-Las Garzas	Río Maule
36		Carlos Domínguez U.	212678	6016750	Subterránea	Cauquenes-Las Garzas	Río Maule
37	07336800-6	Río Cauquenes en El Arrayán	195950	6010755	Superficial	Cauquenes-Huedque	Río Maule
38		Posta salud Rural	203658	5997250	Subterránea	Cauquenes-Huedque	Río Maule
39		A.P.R. Coronel del Maule	188655	6007360	Subterránea	Cauquenes-Huedque	Río Maule
40		Andrés Seguy B.	205711	6009620	Subterránea	Cauquenes-Huedque	Río Maule
41		Sergio Donke	207954	6004000	Subterránea	Cauquenes-Huedque	Río Maule
42	07383800-2	Río Maule En El Forel	208621	6077251	Superficial	Constitución	Río Maule

En el Cuadro 12.3-2 se entregan los resultados de acuerdo con la metodología ya presentada. Para cada punto o estación se presentan los valores de los parámetros seleccionados y la fecha que corresponde el análisis de la calidad. En el caso de tener datos de más de una fecha se presentan en orden cronológico.

En las Figuras 12.3-1 a la 12.3-5 se muestran en gráficos separados los parámetros CE, RAS, Boro, Hierro y Nitrato, seleccionados para ser presentados, para cada estación en abscisas y mostrando además el límite recomendado en ordenadas. Los valores se presentan agrupados por cuenca o subcuenca para facilitar su comprensión espacial. Sin perjuicio de lo anterior, en la base de datos cartográfica (SIG) que se entregará como producto de los estudios básicos, se incluye información sobre la ubicación y características de las estaciones de calidad del agua utilizadas en el análisis.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 12.3-2
CALIDAD DE LAS AGUAS PARA LA VII REGIÓN

Nº	Fecha	pH	C.E. umhos/cm	As mg/l	B mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	NO ₂ Nitrito mg/l	NO ₃ Nitrato mg/l	PO ₄ mg/l	RAS	Na%	Restric. por R.I.	Coliformes Totales NMP/100 ml	Coliformes Fecales NMP/100ml
	Limite Nch 1333	5.5-9.0	750	0.1	0.75	0.2	5		1 Nch 409		3				
1	27/03/84	6.75	3298				0.300				10.45	73.13	Ninguna		
1	21/06/84	6.78	95			0.000	1.330				0.42	25.50	Severa		
1	12/09/84	7.03	106			0.000	0.080				0.47	26.55	Severa		
1	6/12/84	6.75	87			0.000	0.400	0.012	2.500		0.49	29.97	Severa		
2	25/03/94	8.15	284	0.006	0.02	0.010	0.050		14.2	1.130	0.78	27.22	Moderada		
2	22/07/94	6.95	113		0.01	0.020	0.051				0.13	6.52	Severa		
3	14/03/84	7.21	245				0.170				0.79	27.74	Moderada		
3	13/06/84	7.35	236			0.000	0.390				0.70	25.26	Moderada		
3	27/09/84	7.46	163			0.000	1.080				0.64	27.44	Severa		
3	26/12/84	7.15	119			0.000	0.300		0.404	0.036	0.60	31.26	Severa		
4	15/03/93	8.3	266	0.005	0.06	0.030	0.220		1.189	0.045	0.74	27.40	Moderada		
4	23/07/93	7.25	174	0.005	0.18	0.010	0.570		0.714	0.447	0.65	30.35	Severa		
4	25/11/94	7.15	145	0.007	0.05	0.030	0.700				0.65	30.33	Severa		
5		7.29				<0,1	0.870	0.04	0.10						
6		7		<0,1		<0,1	20.00	0.002	1.800						
7		6.9		<0,1		<0,1	0.100								
8		7.65				<0,1	0.250	0.034	0.400						
9	16/10/95	7.55		0.005											
10	16/10/95	6.82		0.005											
11	14/03/84	8.05	250				0.140				0.84	28.95	Moderada		
11	13/06/84	7.28	236			0.000	0.200				0.64	23.65	Moderada		
11	27/09/84	7.56	160			0.070	0.490				0.59	26.00	Severa		
11	26/12/84	7.58	112			0.000	0.490			0.062	0.65	33.58	Severa		
12		7.6		<0,1		0.025	0.400	0.000	4.000						
13	03/03/67	7.1				<0,1	0.750	0.006	8.700						
14	10/09/97	6.93	287	0.005		0.01	17.77	0.006	0.300					240	10
15	09/05/95	6.78		0.005				0.01	0.24						
16	09/05/95	6.98		0.005				0.01							
17	11/08/95	6.67	38.7	0.005		0.01	0.4							79	79
18	11/08/95	7.08	728	0.005		0.01	0.03	0.01						2	2
19	11/08/95	5.66	68.7	0.005		0.01	0.3	0.01	0.13					79	22
20	11/08/95	5.93	112.1	0.005		0.01	2.4							79	49
21	16/12/94	7.55	105	0.001	0.01	0.010	0.100	0.043	0.096		0.93	45.86	Severa		
21	14/04/92	7.35	85	0.005	0.12	0.040	0.730	0.194	0.449		0.64	38.42	Severa		
21	12/08/92	7.55	100	0.005	0.02	0.010	1.400	0.254	0.049		0.68	31.81	Severa		
22	01/11/69	7.8	2537						1.520		3.80	38.16	Ninguna		
22	01/02/73	7.5	87						1.340		0.42	22.22	Severa		
23	26-01-84	6.55	113				0.620				0.47	26.55	Severa		
23	20/06/84	6.7	60			0.000	1.890				0.53	34.69	Severa		
23	06/09/84	7.03	83			0.000	0.600				0.44	27.55	Severa		
23	05/12/84	6.85	90			0.000	0.450		0.100		0.62	35.05	Severa		
24	01/10/96	6.8	101						0.150					280	17.00
25	15/01/99	7.83	314	0.005		0.010	0.240		3.350		0.74	23.23	Moderada		

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 12.3-2
CALIDAD DE LAS AGUAS PARA LA VII REGIÓN

Nº	Fecha	pH	C.E. umhos/cm	As mg/l	B mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	NO ₂ Nitrito mg/l	NO ₃ Nitrito mg/l	PO ₄ mg/l	RAS	Na%	Restric. por R.I.	Coliformes Totales NMP/100 ml	Coliformes Fecales NMP/100ml
	Límite Nch 1333	5.5-9.0	750	0.1	0.75	0.2	5		1 Nch 409		3				
26	15/01/99	6.13	38.4	0.005		0.010	0.110		0.490		0.86	54.81	Severa		
27	15/01/99	7.42	346	0.005		0.010	0.010	0.004	0.200		1.10	32.33	Moderada		
28	15/01/99	7.34	656	0.005		0.010	0.030	0.004	4.200		1.14	25.07	Moderada		
29	16/06/96	7.99		0.005			0.100	0.004	11.0						
30	02/10/95	7.59		0.005		0.050	0.100	0.004	11.0						
31	02/10/95	7.27		0.005		0.050	0.100								
32	02/10/95	7.83		0.005		0.050	0.100								
33	14/12/94	8	120	0.001	0.01	0.020	0.400	0.097	0.060		1.01	44.19	Severa		
33	15/04/92	7.5	120	0.005	0.90	0.040	1.020	0.159	0.248		0.73	36.90	Severa		
33	13/08/92	7.45	83	0.005	0.02	0.020	2.010	0.010	0.036		0.63	38.22	Severa		
34	26/03/87	8.25	267			0.000	0.940		1.970		0.81	28.51	Moderada		
34	29/07/87	6.75	166					0.010	0.010						
34	19/11/87	6.95	129	0.016	0.04	0.010	1.280	0.182	0.030		0.72	33.47	Severa		
35	15/01/99	7.94	468	0.005		0.010	0.030		0.490		0.83	21.72	Moderada		
36	15/01/99	7.84	384	0.005		0.010	0.290	0.01	5.39		1.91	46.95	Moderada		
37	16/04/94	6.25	118	0.005	0.18	0.030	0.670	0.010	0.430		0.59	32.68	Severa		
37	14/12/94	7.45	100	0.001	0.03	0.010	0.600	0.300	0.126		0.63	37.00	Severa		
37	13/08/92	7.6	79	0.005	0.02	0.010	1.720	0.010	0.032		0.88	49.66	Severa		
38	15/01/99	7.92	222	0.005		0.090	0.440		1.510		1.05	36.33	Moderada		
39	15/01/99	7.11	226	0.005		0.010	2.670		0.160		0.79	28.38	Moderada		
40	15/01/99	7.75	163	0.005		0.010	0.044		2.340		1.17	44.60	Severa		
41	15/01/99	7.79	386	0.005		0.010	0.030	0.006	0.300		1.55	39.35	Moderada		
42	15/12/94	7.45	210	0.002	0.01	0.010	0.200	0.061	0.062		0.61	31.56	Moderada		
42	20/04/92	7.45	130	0.005	0.96	0.040	0.340				0.47	25.04	Severa		
42	20/08/92	7.65	120	0.005	0.02	0.010	0.360				0.45	23.26	Severa		

FIGURA 12.3-1
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

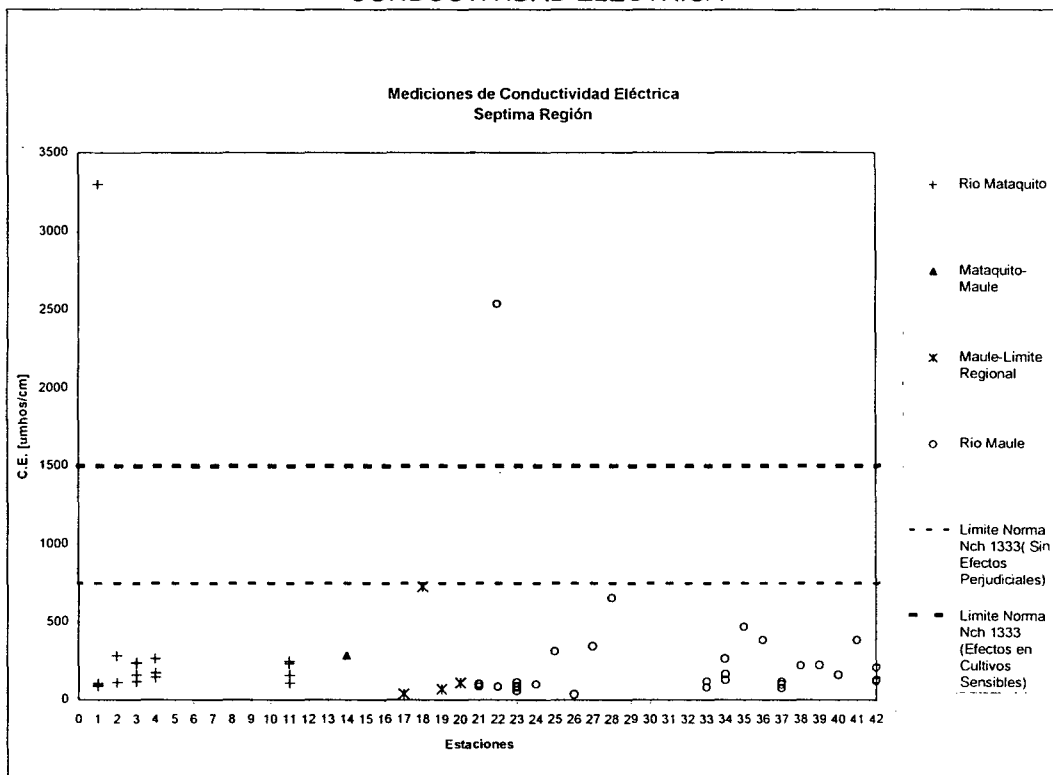


FIGURA 12.3-2
RAS

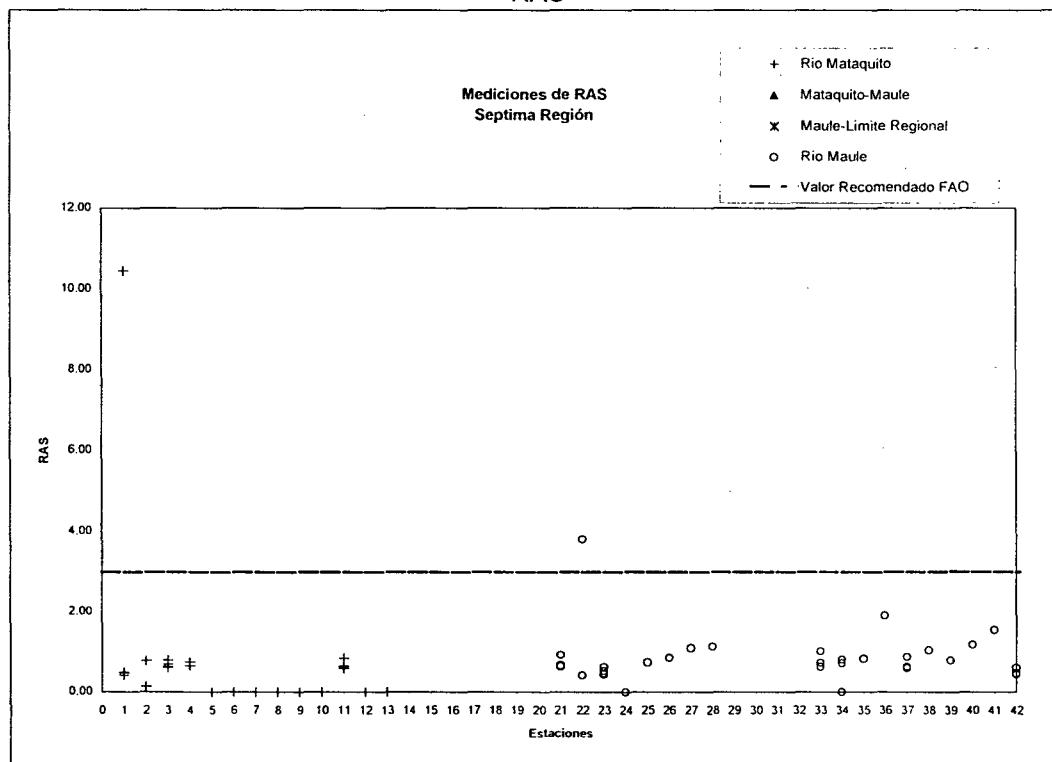


FIGURA 12.3-3
BORO

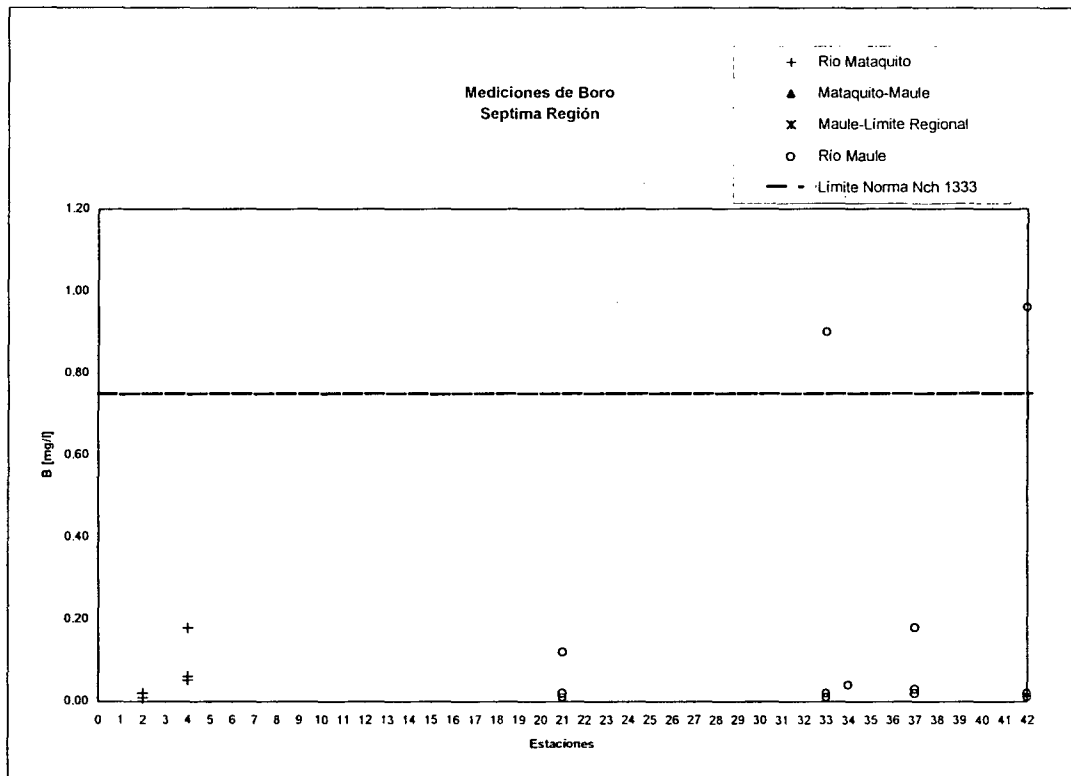


FIGURA 12.3-4
HIERRO

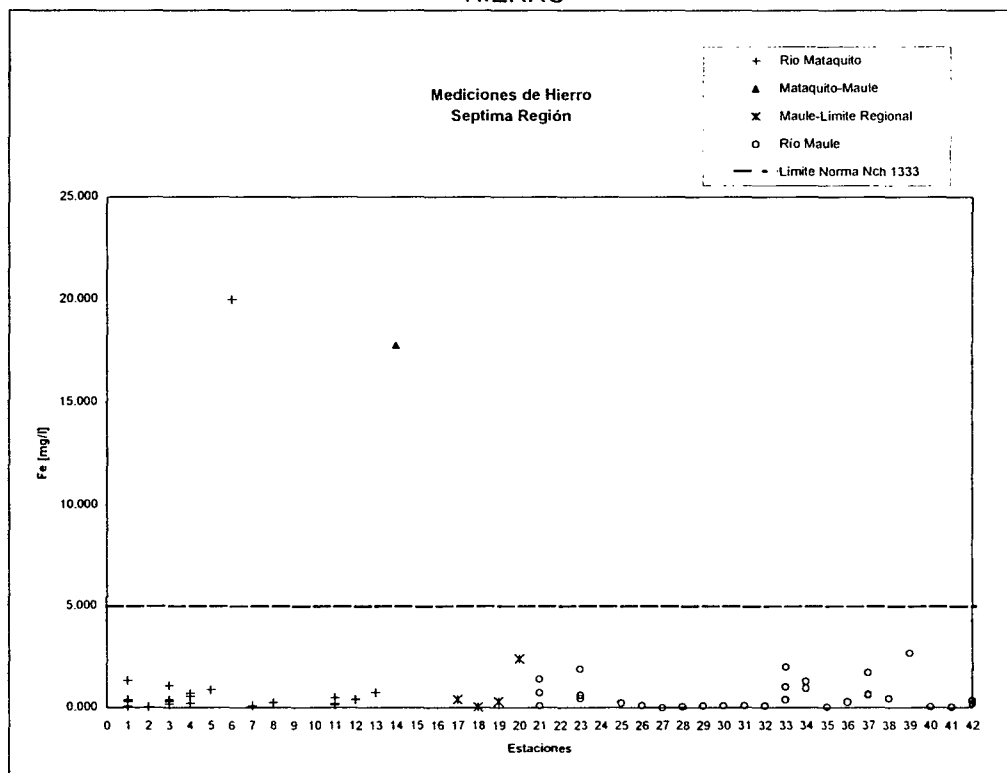
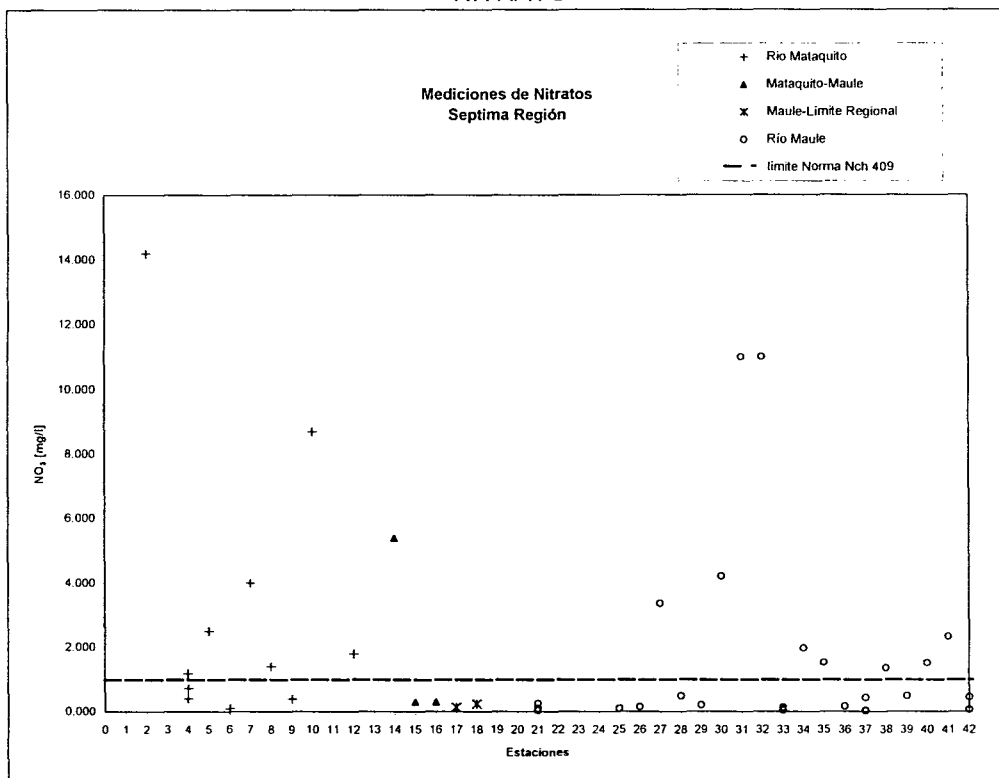


FIGURA 12.3-5
NITRATO



Al igual que en la sexta región, las aguas superficiales muestran una buena calidad, no sobrepasándose ninguno de los parámetros por sobre el valor de la norma de riego, salvo puntuales excepciones, como la conductividad eléctrica y el RAS en las estaciones 1 y 22 (Río Maule en desembocadura y estero La Pitigua, afluente del río Purapel).

Existen pocos antecedentes respecto a la calidad microbiológica para la región, sin embargo en todos los casos el grupo Coliformes se encuentra dentro del rango aceptable, para tanto las aguas superficiales como subterráneas, aún cuando respecto de las primeras ello no debiera ser así en los tramos ubicados aguas abajo de las ciudades o centros poblados importantes. Sin embargo, ello más que una limitante para el riego es un problema sanitario o ambiental, que en todo caso se irá revirtiendo paulatinamente a medida que se vayan construyendo plantas de tratamiento.

En síntesis de acuerdo con la información analizada, las aguas tanto superficiales como subterráneas de la VII región secano interior y costero, serían aptas para uso en riego sin restricciones y sin ningún tipo de tratamiento. También lo serían para su uso potable previo tratamiento.

Para una mejor caracterización, se ha dividido la región según las cuencas incluidas dentro del área de estudio. Dicho análisis se presenta a continuación.

- **Cuenca del río Mataquito**

En este sector se tienen antecedentes de parámetros físicos y químicos para las subcuencas de la costa, Hualañe, Peralillo y Huaquén. En general la calidad de las aguas es buena con pocos valores superiores a la norma.

En el punto de medición superficial ubicado en la desembocadura del río Maule se observan los únicos valores de conductividad eléctrica y RAS superiores a los permisibles en cada caso, por lo tanto las aguas de este punto no son aptas para uso agrícola.

La restricción impuesta por la reducción de la capacidad de infiltración es en general moderada o severa, por lo que se requiere de un manejo adecuado para evitar el deterioro de los suelos.

No deberían existir problemas de toxicidad en los cultivos, ya que en general las concentraciones de Boro y Hierro encontradas cumplen con los rangos impuestos por la norma. El único valor que sobrepasa la norma, es la medición de Hierro realizada en uno de los pozos de agua potable de la localidad de Licantén con una concentración de 20 mg/l.

Las concentraciones de Nitratos encontradas, son en general superiores a la norma. En conclusión, las aguas de esta zona no son apropiadas para consumo humano.

Finalmente, las aguas de este sector son aptas para el riego de cultivos y requieren de un tratamiento para ser utilizadas en agua potable. La principal restricción en agricultura, es la reducción de la capacidad de infiltración lo que implicaría un mayor cuidado en la aplicación del riego.

- **Cuencas Costeras entre los ríos Mataquito y Maule**

En este sector se ubican las subcuencas Huenchullamí y Putú, se cuenta con pocas mediciones de los parámetros físicos y químicos considerados.

No se tienen antecedentes para el RAS y el Boro en este sector. La única medición de conductividad eléctrica, no presentaría problemas respecto a la salinidad en los cultivos.

La única medición de Hierro de la cuenca, realizada en la localidad de Coipue, supera la norma de riego con un valor superior a 15 mg/l. Los antecedentes de Nitratos con que se cuenta superan la norma de agua potable en el mismo punto anterior, las otras dos mediciones realizadas son apropiadas para consumo potable sin tratamientos para la eliminación de este elemento.

- **Cuencas Costeras entre el río Maule y el Límite Regional**

Esta zona cuenta con cuatro puntos de medición distribuidos en las subcuencas Curanipe y Pinotalca. Las aguas presentan una muy buena calidad ya que ninguno de los parámetros determinados supera los límites recomendados en cada caso.

No obstante, es importante destacar que no se cuenta con antecedentes de Boro y RAS, por lo tanto no es posible asegurar la excelente calidad de las aguas en este sector para su utilización en riego.

- **Cuenca del río Maule**

En la cuenca del río Maule, se tienen antecedentes para las subcuencas Purapel Medio, Tutuvén, Cauquenes Arenal y Las Garzas y Constitución. Este sector es el cuenta con mayor cantidad de antecedentes en la región.

En general, no existirían problemas de salinidad, la única medición que supera la norma es la realizada en la subcuenca de Purapel Medio con un valor igual a 2537 $\mu\text{mhos/cm}$. Este mismo punto presenta el único valor de RAS superior al límite recomendado por la FAO. Por lo tanto, las aguas del sector, en general no presentarían tampoco problemas de toxicidad ocasionada por el sodio.

Existen dos mediciones de Boro que sobrepasan los límites permitidos en riego, en la desembocadura del río Cauquenes y en el río Maule en Forel, no obstante en ambos casos existen otras mediciones realizadas en los mismos puntos las cuales presentan concentraciones de Boro inferiores y dentro de los límites establecidos por la norma. Por lo tanto se podría concluir que estas dos mediciones son casos excepcionales y no impondrían una restricción sobre la utilización de las aguas.

Respecto a la toxicidad ocasionada por el Hierro no se presenta ningún valor superior a los 5 mg/l establecido en la norma Nch 1333.

En el caso de los Nitratos, existen varios antecedentes con concentraciones superiores a los límites de la norma Nch 409, con un máximo de 11 mg/l en dos pozos de la localidad de Cauquenes.

La reducción de la capacidad de infiltración es en general moderada o severa, por lo que se requiere de un manejo adecuado para evitar el deterioro de los suelos.

En conclusión, las aguas de la cuenca del río Maule presentan buena calidad para ser utilizadas en riego ya que no generarían problemas de salinidad o toxicidad en los cultivos, sin embargo se debe tener cuidado para evitar la pérdida de

la capacidad de infiltración de agua en los suelos. Para su uso en consumo potable es necesario realizar tratamientos con el propósito de eliminar los excesos de Nitratos encontrados en varios de los sectores analizados.

12.4 Aguas Superficiales y Subterráneas de la VIII Región

Las estaciones consideradas en la zona de secano interior y costero de esta región se muestran en el Cuadro 12.4-1.

En dicho cuadro se presentan las 19 estaciones o puntos con datos de calidad del agua, señalándose cada una con un número correlativo dentro de la región. En los casos en que las estaciones corresponden a la DGA se incluye además el código BNA. Se señalan además, el nombre de la estación o sector específico donde se sitúa, sus coordenadas UTM, si es de agua superficial o subterránea y la cuenca a la que pertenece.

CUADRO 12.4-1
ESTACIONES DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA VIII REGIÓN

Nº	Código BNA	NOMBRE	COORDENADAS		TIPO	SUBCUENCA	CUENCA
			ESTE	NORTE			
1		Estero Pangué	158080	5967286	Superficiales	Vegas de Itata	Río Itata
2		Proyecto Reposición de Captación Rangelmo	161378	5944314	Subterránea	Vegas de Itata	Río Itata
3		NORIA 1 Vegas de Itata	152465	5961384	Subterránea	Vegas de Itata	Río Itata
4		NORIA 2 Vegas de Itata	153250	5962461	Subterránea	Vegas de Itata	Río Itata
5		NORIA 3 Vegas de Itata	153344	5963370	Subterránea	Vegas de Itata	Río Itata
6		NORIA 7 Vegas de Itata	153481	5963579	Subterránea	Vegas de Itata	Río Itata
7		NORIA 8 Vegas de Itata	153951	5963282	Subterránea	Vegas de Itata	Río Itata
8		NORIA 9 Vegas de Itata	153995	5963385	Subterránea	Vegas de Itata	Río Itata
9		NORIA 10 Vegas de Itata	153287	5961059	Subterránea	Vegas de Itata	Río Itata
10		A.P.R. Orilla Itata	184570	5944261	Subterránea	Nipas	Río Itata
11		A.P. Nipas	186736	5943293	Subterránea	Nipas	Río Itata
12	08141800-4	Itata En Coelemu	169383	5958609	Superficiales	Coelemu	Río Itata
13		Estero Curaco Los Guindos (Coelemu)	167915	5956456	Superficiales	Coelemu	Río Itata
14		Estero las Quilas (Tome - Concepción)	173189	5953902	Superficiales	Coelemu	Río Itata
15		A.P.R. Coelemu	170334	5955453	Subterránea	Coelemu	Río Itata
16		Proyecto de Reposición de Captación Guarilhue	167781	5945767	Subterránea	Coelemu	Río Itata
17		Río Rafael (Rafael - Concepción)	161160	5940189	Superficiales	Rafael	Costeras e Islas Río Itata - Río Bio Bio
18		Estero Perales	153535	5961868	Superficiales	Rafael	Costeras e Islas Río Itata - Río Bio Bio
19		Estero Nonguén (Concepción - Concepción)	143624	5917832	Superficiales	Andalién	Costeras e Islas Río Itata - Río Bio Bio

Para esta región, en el Cuadro 12.4-2 se entregan los resultados de acuerdo con la metodología ya presentada. Para cada punto o estación se presentan los valores de los parámetros seleccionados y la fecha que corresponde el

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

análisis de la calidad. En el caso de tener datos de más de una fecha se presentan en orden cronológico. Cabe mencionar que pesa a lo amplia de esta zona la información no es abundante. Casi toda la información corresponde a puntos dentro de la cuenca del río Itata (17), una del río Rafael y una del río Andalién.

En las Figuras 12.4-1 a la 12.4-5 se muestran en gráficos separados los parámetros CE, RAS, Boro, Hierro y Nitrato, seleccionados para ser presentados, para cada estación en abscisas y mostrando además el límite recomendado en ordenadas. Los valores se presentan agrupados por cuenca o subcuenca para facilitar su comprensión espacial. Sin perjuicio de lo anterior, en la base de datos cartográfica (SIG) que se entregará como producto de los estudios básicos, se incluye información sobre la ubicación y características de las estaciones de calidad del agua utilizadas en el análisis.

**CUADRO 12.4-2
CALIDAD DE LAS AGUAS PARA LA VIII REGIÓN**

Nº	Fecha	pH	C.E. umhos/cm	As mg/l	B mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	NO ₂ Nitrito mg/l	NO ₃ Nitrato mg/l	PO ₄ mg/l	RAS	Na%	Restric. por R.I.	Coliformes Totales NMP/100ml	Coliformes Fecales NMP/100ml
	Limite Nch 1333	5.5-9.0	750	0.1	0.75	0.2	5	1 Nch409			3				
1	19/08/91	6.40		0.01	0.36	0.03	4.20				0.61			8	2
2	08/01/93	7.4	130	0.005		0.010	7.00							2	2
3	26/07/91													2200	14
4	26/07/91													7900	22
5	26/07/91													4900	79
6	26/07/91													490	2
7	26/07/91													7900	350
8	26/07/91													7.8	2
9	26/07/91													4900	790
10	14/03/78	6.75				0.070	0.080		0.41						
11	27/11/88	7.4		0.004		0.010	0.100		1.00						
12	23/01/92	7.95	110	0.005	0.22	0.01	0.25		0.04	0.07	0.49	27.3	Severa		
12	16/11/92	7.25	60	0.005	0.14	0.01	0.04		0.22	1.16	5.75	86.4	Severa		
12	14/06/89	7.05	200	0.005	0.43	0.01	0.01		0.00	0.03	1.39	46.5	Moderada		
13	21/11/88	7.7		0.04		0.01	0.4		1.00						
14	16/11/88	7.4		0.04		0.01	0.18		1.00						
15	21/11/88	7		0.004		0.010	0.150		4.50						
16	15/12/92	6.88	131	0.005		0.010	0.040	0.02	0.11					2	2
17	21/11/88	7.1		0.04		0.01	1.1		1.00						
18	09/08/91	6.26		0.01	0.14	0.02	1.63	0.02	0.10		0.57			330	33
19	16/11/88	7.3		0.04		0.01	0.11		1.00						

FIGURA 12.4-1
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

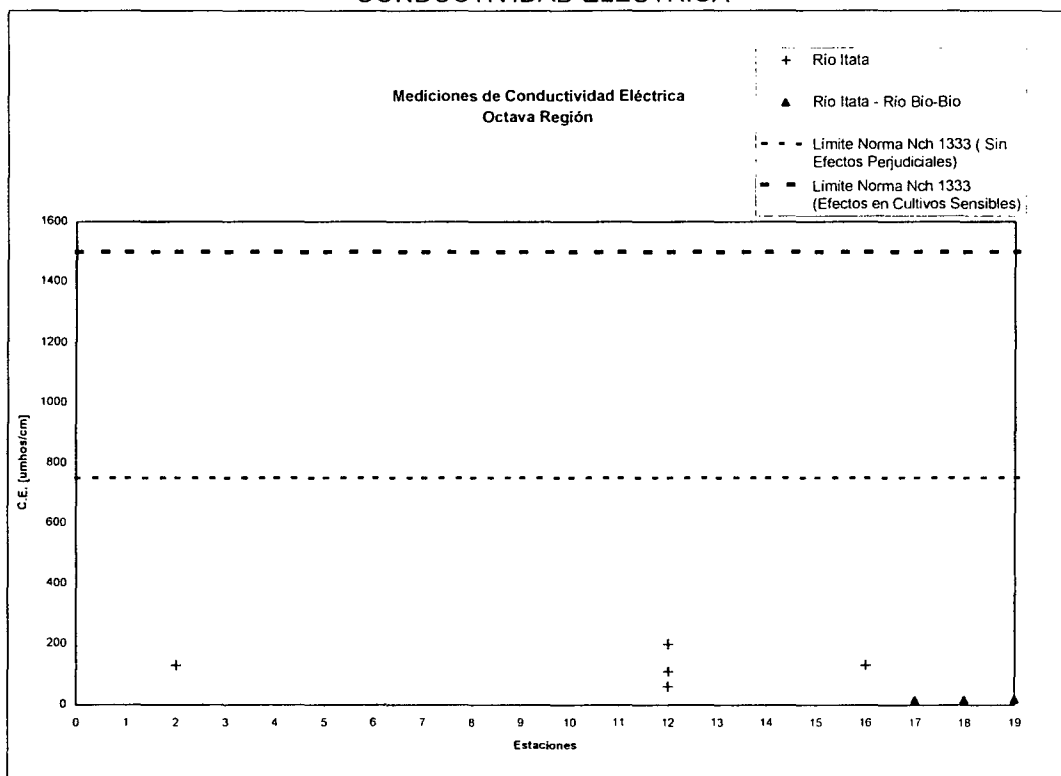


FIGURA 12.4-2
RAS

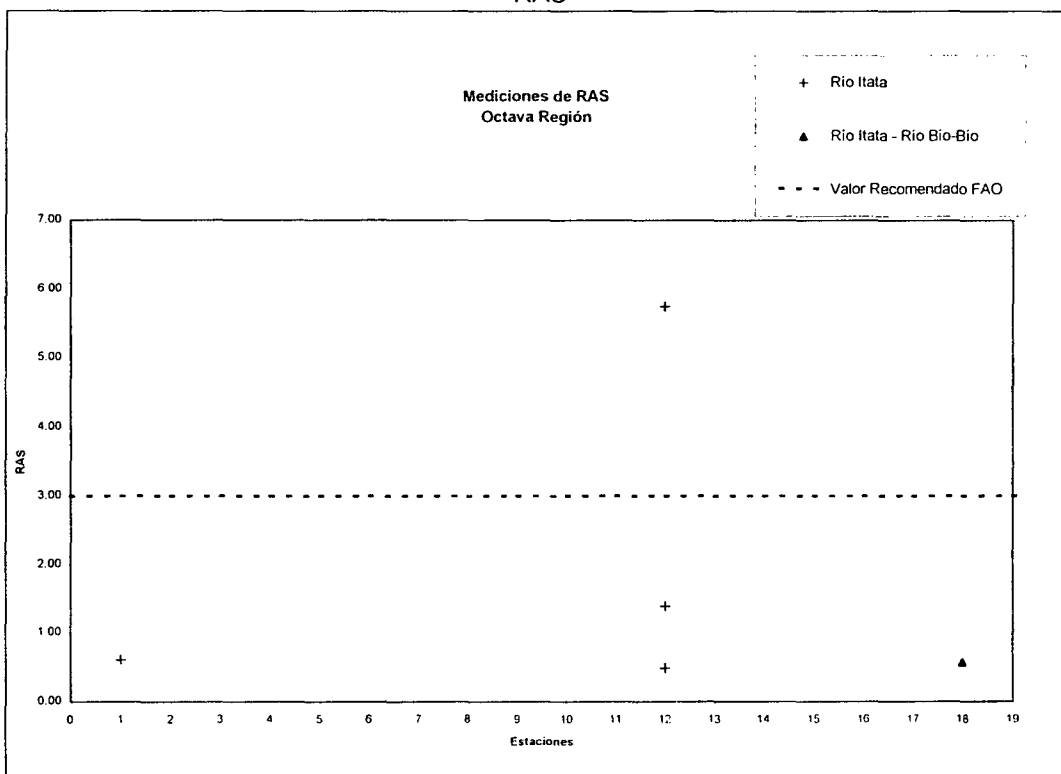


FIGURA 12.4-3
BORO

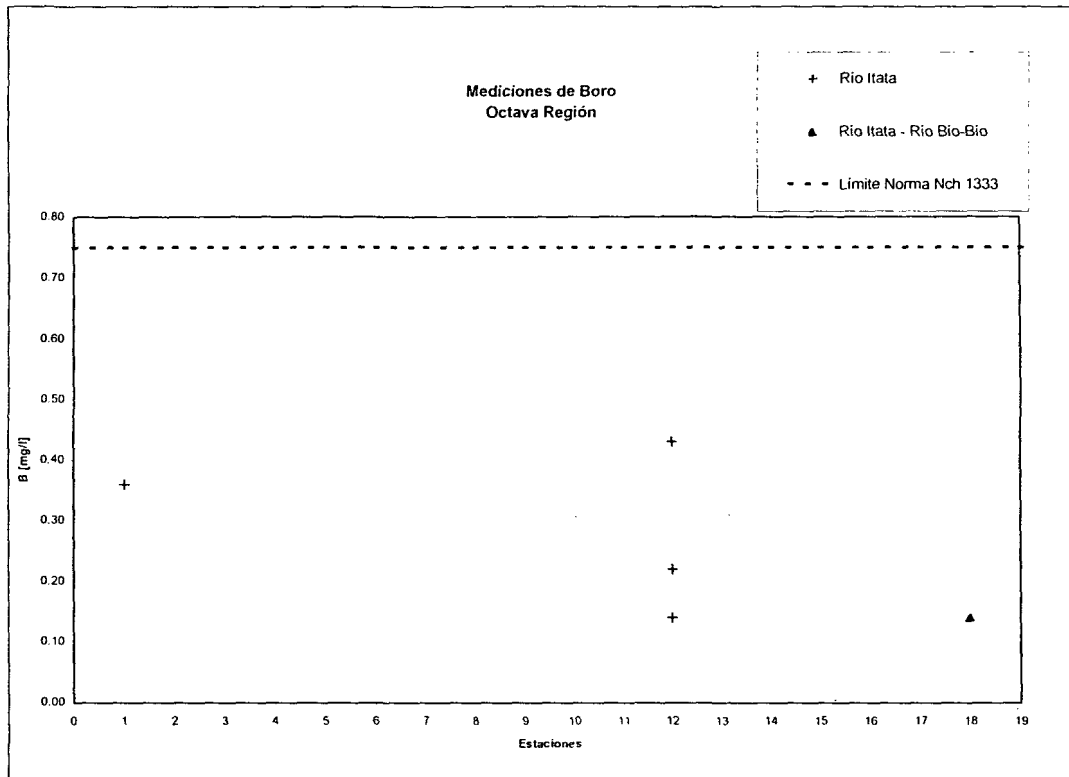


FIGURA 12.4-4
HIERRO

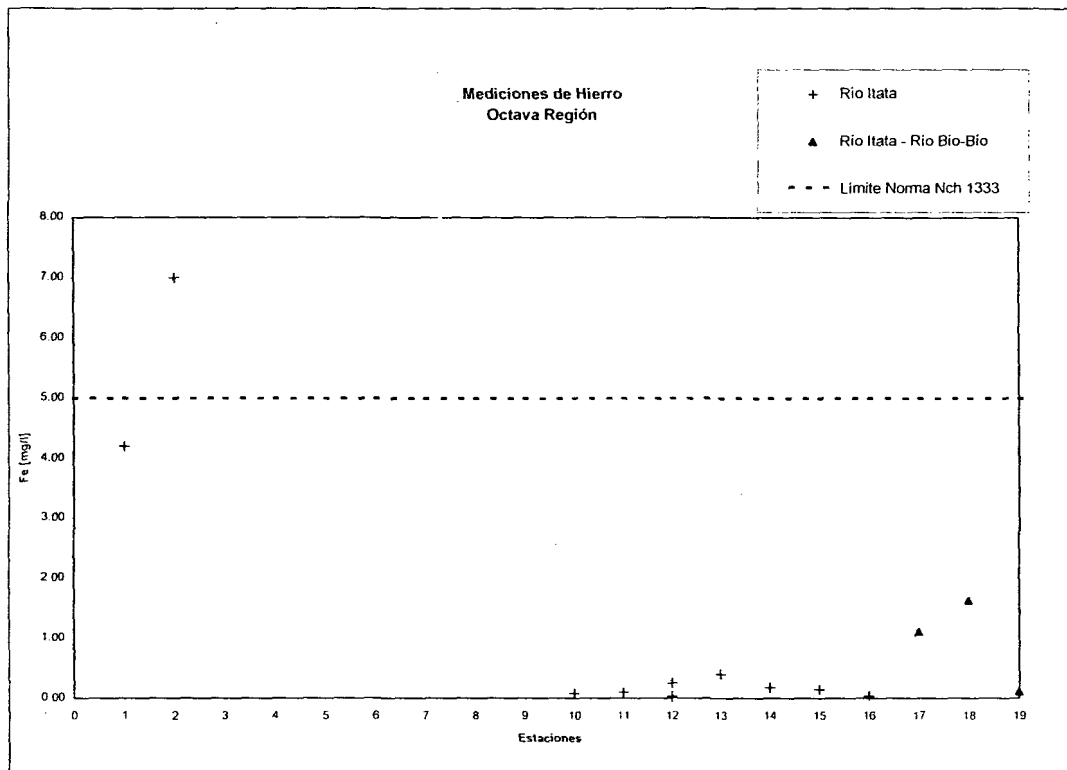
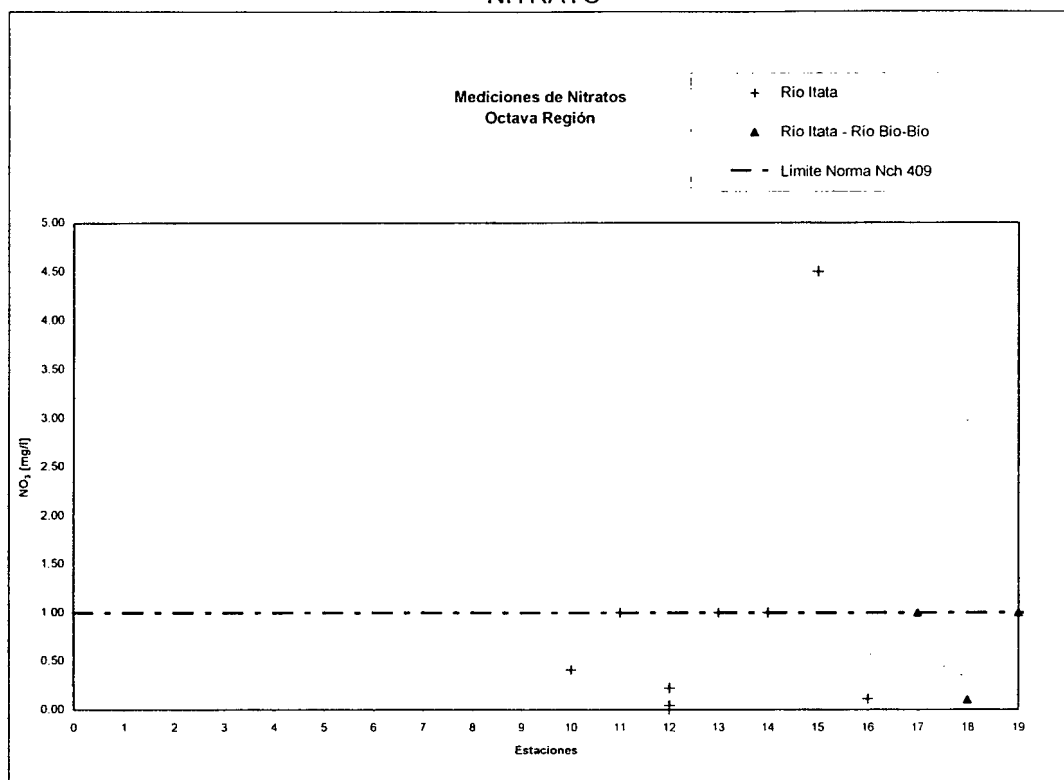


FIGURA 12.4-5
NITRATO



Al igual que en las otras regiones las aguas superficiales y subterráneas muestran una buena calidad, no sobrepasándose ninguno de los parámetros por sobre el valor de la norma de riego, salvo puntuales excepciones, como el Hierro y el RAS en las estaciones 2 y 12 (pozo en Rangelmo cerca de Rafael y Río Itata en Coelemu).

En síntesis de acuerdo con la información analizada, las aguas tanto superficiales como subterráneas de la VIII región al igual que los casos anteriores serían aptas para uso en riego sin restricciones y sin ningún tipo de tratamiento. También lo serían para su uso potable, en la mayoría de los sectores analizados.

A continuación se realiza un análisis para cada una de las dos cuenca consideradas:

- **Cuenca del río Itata**

En este sector se tienen mediciones de los parámetros de calidad de agua en los sectores vegas de Itata, Ñipas y Coelemu, siendo el último el que cuenta con mayor cantidad de información.

No se presentarían problemas de salinidad en los cultivos y tampoco existiría toxicidad por exceso de Boro o Hierro ya que en todas las mediciones se cumple la norma de riego.

En el caso del RAS, existe una medición realizada en Itata con Coelemu superior a 5, no obstante puede corresponder a un valor aislado ya que otras mediciones realizadas en este mismo punto no presentarían problemas. Sólo es posible determinar la reducción de la capacidad de infiltración para este punto de medición resultando ser de moderada a severa.

Se detectó un alto contenido de Coliformes en norias del sector de Vegas de Itata, seguramente por influencia local o doméstica y/o del propio río Itata. Como ya se ha mencionado, dicha condición se iría paulatinamente revirtiendo a medida que se vayan construyendo plantas de tratamiento de aguas servidas, sobre todo a lo largo del río Itata y Chillán (el más contaminado por desechos orgánicos).

Los Nitratos se exceden en uno sólo de los nueve muestreo realizado alcanzando un valor de 4,5 mg/l. Por lo tanto, en general las aguas serían aptas para ser utilizadas en consumo potable.

En conclusión, la calidad de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del río Itata, es apropiada para ser utilizadas en riego, sin embargo es necesario tener cuidado con los altos contenidos de Coliformes Fecales detectados en algunos de los sectores analizados. En el caso de su utilización en agua potable se requiere aplicar un sistema de tratamiento para eliminar el exceso de Nitratos.

- **Cuencas Costeras e Islas entre los ríos Itata y Bío-Bío**

En este sector se tiene antecedentes de las subcuencas de Rafael y Andalién, en puntos ubicados en el río Rafael, estero Perales y estero Nonguén.

Ninguno de los parámetros analizados supera los límites recomendados por las normas aplicables en cada caso, por lo tanto no se presentarían problemas de salinidad o toxicidad a los cultivos.

No obstante, es importante destacar que a pesar de que los antecedentes con que se cuentan no reflejan conflictos en la calidad de las aguas, la información con que se cuenta es deficiente y por lo tanto los resultados no permiten realizar una caracterización global de la cuenca en estudio.

13. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

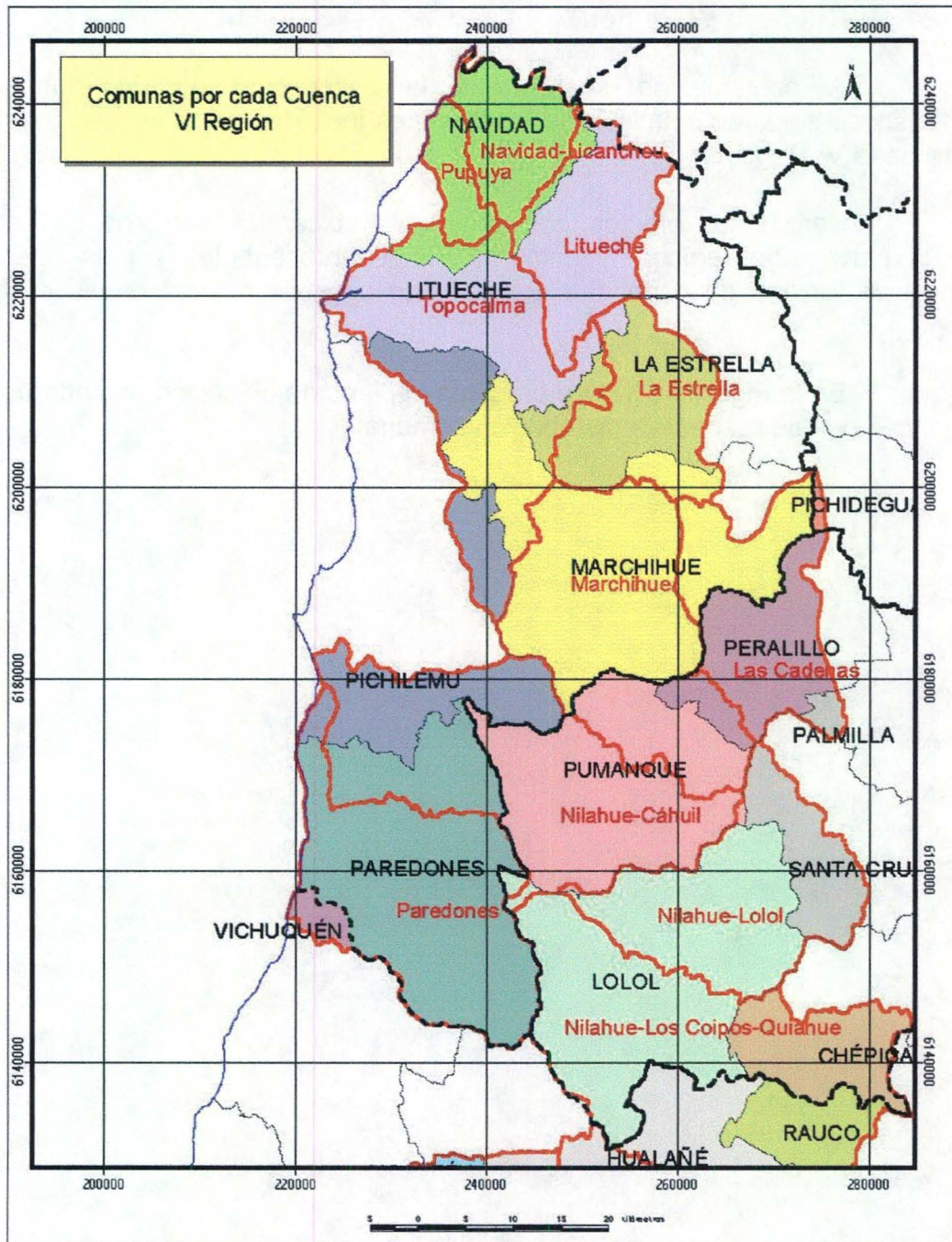
13.1 Cuencas VI Región

A continuación se entrega la descripción de las principales características socio-económicas de las cuencas incluidas en el secano interior y costero de la VI Región.

Para estos efectos, se procedió a ubicar los sectores en estudio sobre la cartografía regional y comunal. Estos antecedentes son la base del recorrido en terreno de cada una de las once cuencas seleccionadas en la VI Región.

En la Figura 13.1-1 se presenta el plano de ubicación de cada una de las cuencas con su respectiva distribución comunal.

FIGURA 13.1-1
DISTRIBUCIÓN COMUNAL DE LAS CUENCAS DE LA VI REGIÓN



Posteriormente, utilizando la información de propiedades de Ciren Corfo (ver ortofotos en Anexo 4-1), se procedió a determinar el número de predios presentes en el área de estudio y su distribución por tamaño de la propiedad.

Finalmente, considerando las vías de acceso, centros poblados y los aspectos de clima y suelos se efectuó una caracterización de la potencialidad productiva y económica de cada cuenca en estudio.

13.1.1 Navidad - Licancheu

La cuenca de Navidad – Licancheu está constituida en su totalidad por la comuna de Navidad. Al interior de esta cuenca se encuentran los poblados de Navidad, Rapel, Licancheu, Las Brisas, San Vicente de Pucalán y La Boca, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 88 unidades prediales, las que en su mayoría corresponden a propiedades denominadas VP que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe indicar que sólo existen 15 predios medianos y 2 propiedades de mayor tamaño.

El área comienza por el norte en el poblado de Navidad, en donde existen terrenos de lomajes cultivados con trigo y otros suelos en preparación para ser sembrados.

En la zona de La Boca, correspondiente al límite nor poniente del área en estudio, en donde se produce la desembocadura del río Rapel, no existen terrenos con aptitud agrícola. Además, en esta zona se producen vientos de alta intensidad, lo que puede ocasionar graves perjuicios al desarrollo de especies frutales.

El viento decrece hacia el sector de Las Brisas, en donde agentes consultados señalan que cultivan sin agua, aunque existen algunas elevaciones con motor. Explican que en verano el estero se seca, pero que INDAP da posibilidades de crédito para bombeo, pues existen vertientes. Así, se destacan algunas plantaciones de frutilla mediante este sistema.

De esta manera en el área de estudio, debido a la escasez de agua, se siembra solo un poco de porotos y papas, y lo que cultivan a mayor escala son garbanzos, producto que es vendido a agentes de Santiago. En general, este rubro en los últimos años ha disminuido en su superficie sembrada, debido a problemas de bajos precios.

En esta zona, además de los rubros antes señalados, existe el cultivo de chícharo, producto que es comercializado en Graneros, en la planta de Chiprodal para la producción de café Eco y Coronado. Esta es una zona de pequeños productores. Los lugareños explican que en este sector se dan bien algunas especies frutales en huertos caseros como palto, limoneros, naranjos, damascos y ciruelos, entre otros.

En otro ámbito, cabe destacar que en esta localidad la gente joven se ha ido por falta de oportunidades, pero en verano la población aumenta significativamente. Lo más común es que la gente viva de sus pensiones, debido a las pocas fuentes de trabajo. La municipalidad es el principal oferente de trabajo en la zona.

Por otra parte, se debe señalar que el área de nacimiento del estero Navidad está conformada por suelos de lomajes de escasa calidad y difícil acceso. Estos suelos son dedicados principalmente a la ganadería a través de praderas naturales.

Al oriente de la cuenca, específicamente en la localidad de Rapel, existen plantaciones de cítricos y paltos regados por goteo, así como también cultivos de flores regados con agua de pozo y pequeños tranques. Estos últimos han sido promovidos por INDAP.

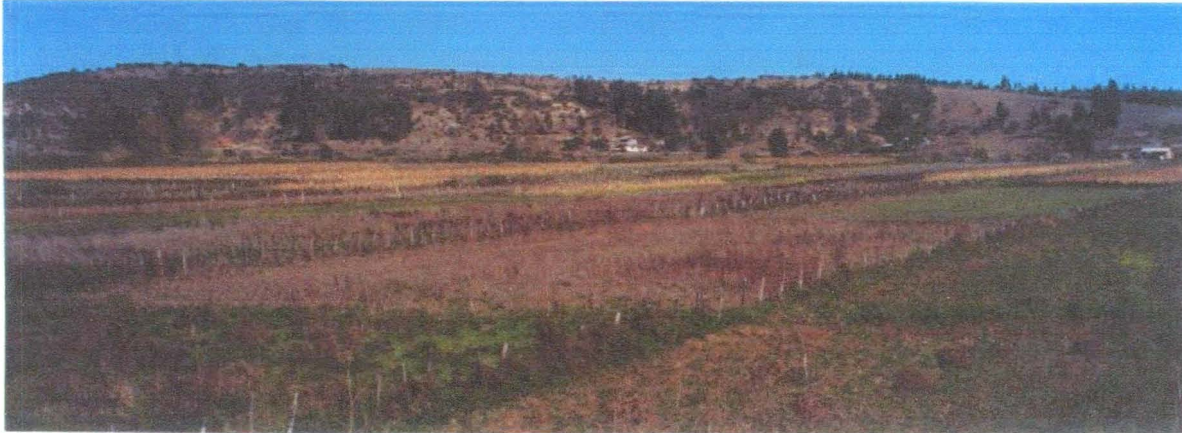
Agentes consultados en el área señalan que el cultivo que se realiza en mayor escala es el trigo, cuya producción puede ser de autoconsumo o comercializada en los molinos de Melipilla y Santiago, situación que depende del tamaño del predio. En el caso de los más pequeños, los entrevistados informan que en ocasiones vienen intermediarios desde Litueche a comprar las cosechas. Otros cultivos desarrollados son garbanzo y lenteja, los que son adquiridos por intermediarios.

En el rubro ganadero señalan que tanto los ovinos como los bovinos se transan en la feria de Melipilla, cuando se trata de explotaciones de carácter comercial. En este sentido, se debe destacar que en este sector existen bastos terrenos con suelos sin habilitar, cuyas praderas sostienen ganadería, en baja carga animal.

Otros rubros detectados son vides viníferas, cepa País, cuya uva la utilizan en la elaboración de chicha para consumo local. Se trata de pequeñas plantaciones conducidas en cabeza. En las casas se cultivan hortalizas, entre las especies figuran lechuga, tomate, sandías, repollo, etc; éstas son regadas con agua de noria y vienen desde San Antonio a comprar la producción.

En el área de Licancheu (Foto 13.1-1), por su parte, cultivan alfalfa para producción de fardos y la ganadería se desarrolla sobre pastos naturales. Agentes consultados señalan que cultivan trigo, maíz, papa, poroto y garbanzo; agregan que los tres primeros tienen rápida venta, pero que el resto cada vez enfrenta mayores problemas de comercialización, señalan que antes venían intermediarios y adquirían toda la producción, pero que actualmente eso no sucede. En el caso del trigo, indican que éste se transa en el molino de Melipilla. El ganado lo vienen a comprar a los predios y lo llevan directamente a Lo Valledor.

FOTO 13.1-1
SECTOR DE LICANCHEU BAJO



Respecto a las hortalizas, los consultados indican que éstas se cultivan para autoconsumo, pero la que se desarrolla en escala comercial es la arveja verde, cuya producción la vienen a comprar desde Lo Valledor. Estos agregan que en la zona INDAP está promoviendo el riego por pozo, tiene un proyecto de producción de avena y alfalfa para el rubro ganadero y además realiza préstamos para fertilización.

Los entrevistados informan que estos cultivos son regados con agua proveniente del río Rapel, recurso que es extraído a través de elevación mecánica. Poseen organización de regantes. Estos informantes indican que en la zona las fuentes de trabajo son escasas, y que éstas están constituidas por la Municipalidad y los trabajos temporales.

Los mercados potenciales para la cuenca de Navidad estarían constituidos por Las Rocas de Santo Domingo, San Antonio y Santiago, ubicados a una distancia de 47 km, 57 km y 160 km, respectivamente, a través de caminos primarios y secundarios pavimentados. En temporada estival, las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, deberían aumentar como consecuencia de una mayor afluencia turística en las localidades de Matanzas, La Boca, Navidad y Rapel.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona sería recomendable la introducción de especies frutales tales como cítricos, paltos, almendros, olivos, vides viníferas, etc. Para estos rubros se debe tener en especial consideración los problemas de viento existentes en las localidades de La Boca y Las Brisas. En relación a la última especie, es preciso indicar que cualquier aumento de superficie debe ser racional, debido al excesivo crecimiento que ha experimentado este sector en los últimos años.

Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas y frutillas, cuya producción podría ser colocada en aquellos nichos comerciales más cercanos.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona en condiciones de baja carga animal, situación que sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

13.1.2 Litueche

La cuenca de Litueche está constituida en un 91% por la comuna de Litueche, un 8,9% de Navidad y un 0,1% de La Estrella. Al interior de esta cuenca se encuentran los poblados de Litueche, Ranquilco, Talca y Los Espinos, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 312 predios, de los cuales alrededor de un 80% corresponden a pequeños propietarios, distribuidos a lo largo de toda la cuenca, un 15% al tamaño medio y el 5% restante a propiedades de mayor tamaño.

En la cuenca de Litueche los rubros desarrollados corresponden a una agricultura típica de secano, en donde coexisten terrenos forestados, otros sin habilitar en cuyos pastos naturales se desarrolla ganadería ovina y bovina, otros cultivados con trigo y el resto en descanso. Asimismo, se constatan algunos sectores bajos con problemas de drenaje. En algunos potreros todavía se aprecian rastrojos de maíz. En las casas existen parras y algunos invernaderos de claveles.

Entre las localidades de Litueche y Navidad se han habilitado terrenos y se encuentran cultivados con plantas medicinales, cuya producción es exportada. Se trata de dos a tres predios grandes, que trabajan con tecnología de punta. Sin embargo, cabe destacar que en este sector existe una gran cantidad de terrenos sin habilitar.

Agentes consultados señalan que en esta cuenca producen trigo, algo de garbanzo, arveja para verde y seca, maíz y tomate. Este último puede ser al aire libre o en túnel, según la época de cultivo. Los entrevistados indican que riegan con agua de pozo, pero que faltan pozos.

Según los informantes la producción de las especies recién mencionadas se vende en la localidad, ya que lo más común es que vengan intermediarios. Indican que el tomate se destina a Santiago y a San Antonio.

En relación a la ganadería, señalan que generalmente es de autoconsumo, pero que en el caso de los propietarios de mayor tamaño, llevan el ganado a la feria de Melipilla. Los entrevistados agregan que falta trabajo en la zona, que si bien INDAP los ha apoyado en diferentes proyectos como producción de tunas, tomates y otras hortalizas de hoja, existen problemas en la etapa de comercialización, puesto que los puntos de venta son escasos y tienen problemas de transporte.

Por otra parte, pasada la localidad de Litueche, camino a La Estrella, los rubros más importantes son trigo y ganadería ovina, donde además existen terrenos sin habilitar y bosques de pino en lomajes.

Cabe señalar que, en términos generales, Litueche se debería ver beneficiada por las experiencias locales realizadas por el INIA en Hidango, en cuanto al mejoramiento de razas de ovinos y praderas.

Los mercados potenciales para la cuenca de Litueche estarían constituidos por Pichilemu, Las Rocas de Santo Domingo y Melipilla, ubicados a una distancia de 70 km, 68 km y 83 km, respectivamente, a través de caminos primarios y secundarios pavimentados. Asimismo, en época estival aumentarían las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, debido a una mayor demanda por parte de las localidades de Matanzas, La Boca, Navidad y Rapel.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona sería recomendable la introducción de especies frutales tales como cítricos, paltos, almendros, olivos, tunas, etc. Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas y frutillas. Entre las primeras cabe destacar el tomate, lechuga y arveja, especies que ya cuentan con experiencias comerciales en el área de estudio.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona en condiciones de baja carga animal, situación que sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.1.3 La Estrella

La cuenca denominada La Estrella está constituida en un 82% por la comuna de La Estrella, un 14% por Marchihue y un 4% por Litueche. Al interior de esta cuenca se encuentran los poblados de La Estrella, San Miguel de los Llanos, Viluco, Las Damas y Chuchunco, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 232 predios, de los cuales un 74% corresponde a pequeños propietarios, un 15% al tamaño medio y el 11% restante a grandes propiedades.

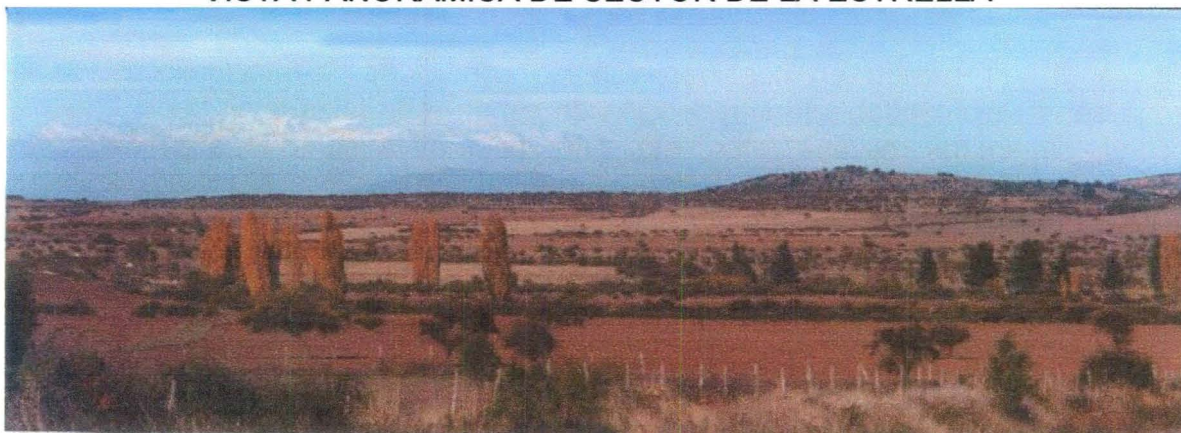
La agricultura desarrollada en la cuenca denominada La Estrella corresponde a una típica de secano, en donde los rubros más importantes corresponden a producción de ganado ovino sobre pastos naturales y trigo.

Asimismo, se constatan importantes extensiones de suelos sin habilitar (Ver Foto 13.1-2).

Agentes consultados en la zona señalan que el trigo cosechado en la zona es de autoconsumo, y que los agricultores con predios de mayor tamaño venden la producción en el molino de Melipilla. Asimismo, el ganado se envía a las ferias de Santa Cruz o Melipilla.

No obstante lo anterior, en el camino que une La Estrella con Central Rapel se aprecian plantaciones de paltos, olivos y viñas. Los dos primeros son regados por goteo, en tanto que la última es sólo para consumo local.

FOTO 13.1-2
VISTA PANORÁMICA DE SECTOR DE LA ESTRELLA



Por otro lado, en la carretera que une La Estrella con Marchihue (camino a Pichilemu) emergen plantaciones de frutillas regadas por cintas, cuya producción la venden a orillas de la carretera.

En este sector existe el Centro Campesino La Estrella donde venden artesanías y productos de la zona. Este proyecto cuenta con el apoyo de INDAP y PRODECOP y promueven la asociatividad entre los productores y el valor agregado de los productos. Los productos que actualmente comercializan son aceitunas en conserva, manjar, mermeladas y encurtidos, entre otros.

Las mermeladas se elaboran con frutas producidas en la zona como por ejemplo frutilla, melón y durazno. Las aceitunas, de producción local, tienen diferentes presentaciones y son aderezadas con ajo, orégano y ají; actualmente éstas son comercializadas en ese local y en algunas cadenas de supermercados como por ejemplo Monserrat. Los agentes consultados señalan que actualmente la demanda es mayor que la oferta.

En las quebradas existentes en La Estrella se aprecian numerosos huertos caseros frutales con los cuales se elaboran las mermeladas.

Por otra parte agregan que si bien los encurtidos son elaborados por este grupo, las hortalizas utilizadas como materia prima provienen de otros sectores, pero la idea es a futuro producirlas en la localidad.

En términos generales, los entrevistados señalan que los proyectos desarrollados por PRODECOP en La Estrella corresponden a la introducción y producción de claveles, frutillas y olivos, los que además de mejorar el ingreso a las familias dueñas de los predios, constituyen una fuente de trabajo para los habitantes de la comuna.

Los mercados potenciales para la cuenca de La Estrella estarían constituidos por Pichilemu y Santa Cruz, ubicados a una distancia de 59 km y 67 km, respectivamente, a través de caminos primarios y secundarios pavimentados. Asimismo, en época estival aumentarían las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, debido a una mayor demanda por parte de las localidades de Pichilemu, Cahuil, Matanzas, La Boca, Navidad y Rapel.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona y las experiencias locales sería recomendable la introducción de especies frutales tales como cítricos, paltos, olivos, vid vinífera, etc. En relación a la última especie, es preciso indicar que cualquier aumento de superficie debe ser racional, debido al excesivo crecimiento que ha experimentado este sector en los últimos años.

Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas, flores y frutillas. Entre las primeras cabe destacar aquellas especies aptas para la elaboración de encurtidos, como por ejemplo pepinillos, coliflor, zanahorias y cebollines, entre otras.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona en condiciones de baja carga animal, situación que en sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

13.1.4 Pupuya

La cuenca de Pupuya está constituida en su totalidad por la comuna de Navidad. Al interior de esta cuenca se encuentran los poblados de Matanzas, Pupuya, El Maitén y La Vega, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 156 predios, los que en su mayoría corresponden a propiedades denominadas VP que incluyen numerosos propietarios pequeños.

Los agentes consultados explican que en las localidades de Matanza y Pupuya, existen pequeños productores, que cultivan trigo y arveja para verde, cuya producción la vienen a comprar directamente desde Santiago.

En el sector de Matanzas, no existen suelos con potencial agrícola, por lo que el dependen básicamente del turismo estival.

En el área del Estero Pupuya, el cual desemboca en la localidad de Matanzas, es donde existe la mejor calidad de suelos para la actividad agropecuaria.

Además, en este mismo sector, se observan huertos frutales caseros donde las especies más relevantes son duraznos, ciruelos, cítricos y viñas en cabeza.

En el sector de El Maitén cultivan trigo en los lomajes y en los terrenos más planos siembran maíz, poroto y zapallo, cuya producción se comercializa en las localidades de la cuenca.

En la zona se constata la participación de PRODECOP en la explotación de rubros de mayor rentabilidad, como viñas de cepajes finos tintos regados con goteo, hortalizas y flores.

En general, el área de Pupuya y La Vega están conformadas por pequeños propietarios, no existiendo predios de mayor tamaño.

Se debe señalar que PRODECOP también está apoyando el cultivo de hortalizas y flores en áreas cercanas a los esteros Pupuya y Navidad.

Entre los valles de los esteros Pupuya y Navidad existen formaciones montañosas de escaso valor productivo, pero que están conformadas por pequeños agricultores. Específicamente en el sector de Alto Grande existe un proyecto de PRODECOP, INFOR y FIA para el cultivo de Eucaliptus y Olivos.

Además, en esta misma zona existe un agricultor que posee una pequeña plantación de almendros regados por goteo y apoyado por INDAP.

Los mercados potenciales para la cuenca de Pupuya estarían constituidos por Las Rocas de Santo Domingo y San Antonio, ubicados a una distancia de 47 km y 57 km, respectivamente, a través de caminos primarios y secundarios pavimentados.

Cabe señalar que los caminos que conectan Pupuya con el sur son de calidad de huella, razón por la cual, esta localidad tiene salida sólo hacia el norte en época invernal.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona sería recomendable la introducción de especies frutales tales como cítricos, almendros, olivos, viñas, etc. Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas y frutillas, cuya producción podría ser colocada en aquellos nichos comerciales más cercanos.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

Las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, en temporada estival, estarían constituidas por las localidades de Matanzas, La Boca, Navidad y Rapel.

13.1.5 Topocalma

La cuenca de Topocalma está constituida en un 43% por la comuna de Litueche, un 24% por Pichilemu, un 20% por Marchihue, un 7% por La Estrella y el 6% restante por Navidad. Al interior de esta cuenca se encuentran los poblados de Hidango, Topocalma, Puertecillo, Santa Mónica y Hacienda Topocalma, entre otros.

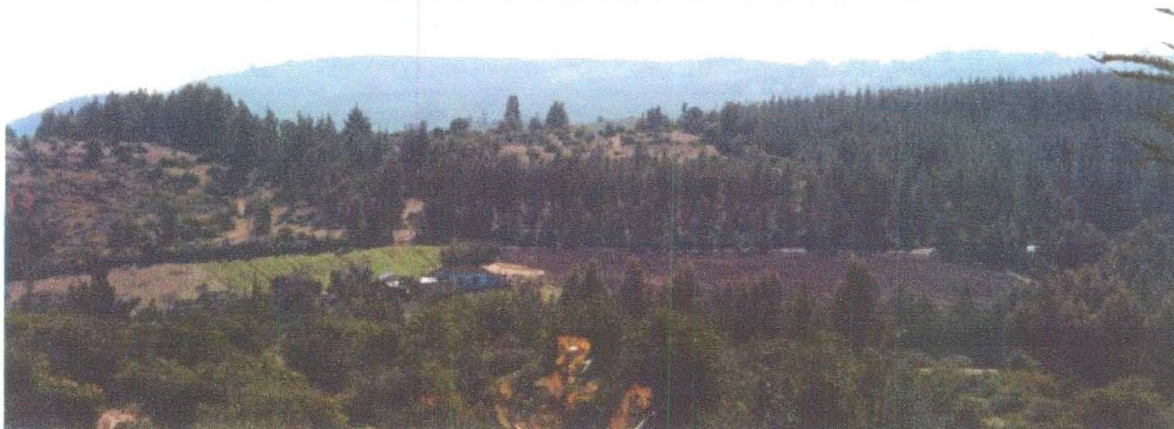
Esta cuenca cuenta con un total de 435 propiedades, de las cuales un 57% corresponde a propiedades pequeñas, concentradas en el centro de la cuenca, un 3% son propiedades medias y el 40% restante son propiedades de mayor tamaño.

A inicios de la cuenca de Topocalma, y ocupando una importante extensión, se encuentra la Estación Hidango del INIA, entidad que está desarrollando un proyecto de mejoramiento genético de razas de ovinos sobre praderas mejoradas, así como también diferentes ensayos en praderas. Además, esta estación tiene una plantación de vides viníferas conducida en espaldera y regada por goteo.

Posteriormente, aumenta la presión forestal con pinos y eucaliptus. En algunos sectores se observa ganadería ovina sobre pastos naturales y también se constatan terrenos cultivados con trigo.

En La Foto 13.1-3 se puede observar que los terrenos existentes entre Hidango y la Hacienda Topocalma corresponden a lomajes suaves, en que parte de sus suelos se encuentran con actividad ganadera y otra buena parte bajo uso forestal.

FOTO 13.1-3
SUELOS ENTRE HIDANGO Y TOPOCALMA



A unos 2 km del desvío entre Pupuya y Topocalma aparece la Hacienda Topocalma, cuyo acceso es restringido y el camino es particular. En su interior se aprecian terrenos planos con praderas, suelos de lomaje y otros con bosques de pino. Agentes consultados señalan que cultivan trigo, maíz, poseen ganado bovino y plantaciones de bosques. Tienen riego artificial con agua proveniente de esteros, por lo que el cultivo de frutales es factible de realizar.

Los mercados potenciales para la cuenca de Topocalma estarían constituidos por Pichilemu, Las Rocas de Santo Domingo y Melipilla, ubicados a una distancia de 90 km, 85 km y 100 km, respectivamente, a través de caminos primarios y secundarios pavimentados y, secundarios y terciarios ripiados. Asimismo, en época estival aumentarían las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, constituidas por las localidades de Matanzas, La Boca, Navidad y Rapel.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona sería recomendable la introducción de especies frutales tales como cítricos, paltos, almendros, olivos, etc. Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas y frutillas.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que con la participación del INIA en el área, éste sector debería verse fortalecido al desarrollarse sobre praderas mejoradas en condiciones de riego. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.1.6 Las Cadenas

La cuenca denominada Las Cadenas está constituida en un 56% por la comuna de Peralillo, un 37% por Marchihue, un 5% por Palmilla y el 2% restante por Pichidegua y Santa Cruz. Al interior de esta cuenca se encuentran los poblados de Población, Trinidad, Los Maitenes, Pihuechén y Esperanza, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 690 predios, de los cuales un 89% corresponde a propiedades pequeñas, concentradas en el centro de la cuenca, un 6% a propiedades medianas y el 5% restante a propiedades de mayor tamaño.

En la cuenca denominada Las Cadenas se aprecia tanto una agricultura de riego como una típica de secano. La primera se constata pasada la localidad de Población, camino a San Fernando, en donde se destaca la presencia de canales de riego y de drenaje. El patrón de cultivos está constituido por maíz, praderas con ganadería bovina, con mayor carga animal respecto de las praderas de secano. Asimismo, se aprecian vides viníferas, de cepas finas, conducidas en espaldera.

Por el contrario, antes de Población, la falta de agua se hace notar en el uso del suelo, por cuanto se aprecian extensiones de suelos sin habilitar con espinos y otros en cuyos pastos naturales se desarrolla ganadería ovina (Ver Foto 13.1-4).

FOTO 13.1-4
SECTOR DE TRINIDAD – GANADERÍA OVINA



En este sector la excepción está constituida por los viñedos Errázuriz Ovalle, regados por goteo. Se trata de una plantación de cepas finas conducidas en espaldera, que ocupan una importante extensión.

Hacia el interior de la cuenca existen terrenos planos con pastos naturales y espinos, que sostienen ganadería ovina. Errázuriz Ovalle también

posee viñas en este sector, regadas mediante el sistema de goteo. Actualmente, se encuentran haciendo pozos profundos.

Los mercados potenciales para la cuenca de Las Cadenas estarían constituidos por Pichilemu, Santa Cruz y San Fernando, ubicados a una distancia de 68 km, 22 km y 37 km, respectivamente, a través de caminos primarios y secundarios pavimentados. Asimismo, en época estival aumentarían las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, debido a una mayor demanda por parte de las localidades de Pichilemu, Cahuil, Lago Rapel y Bucalemu.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona y las experiencias locales, sería recomendable la introducción de especies frutales tales como paltos, olivos, pomáceas, vid vinífera, etc. En relación a la última especie, es preciso indicar que cualquier aumento de superficie debe ser racional, debido al excesivo crecimiento que ha experimentado este sector en los últimos años. Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas y flores.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona, en condiciones de secano, con una baja carga animal por unidad de superficie, especialmente en el sector nor poniente de la cuenca, situación que sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

13.1.7 Marchihue

La cuenca de Marchihue está constituida en un 68% por la comuna de Marchihue, un 25% por la de Pumanque, un 6% por Peralillo y el 1% restante entre las correspondientes a La Estrella, Pichilemu y Santa Cruz. Al interior de esta cuenca se encuentran los poblados de Marchihue, Alcones, Rinconada de Alcones, Las Pataguas y Los Corralones, entre otros.

El área de estudio cuenta con un total de 889 predios, de los cuales un 78% son pequeñas propiedades, concentradas en la zona norte y centro sur de la cuenca, un 15% son propiedades de tamaño medio y el 7% restante son propiedades de mayor tamaño.

La agricultura desarrollada en la cuenca de Marchihue corresponde, en gran parte, a una agricultura de secano, en donde el patrón de cultivos está constituido fundamentalmente por pastos naturales que sostienen ganadería ovina y/o bovina y el cultivo de trigo. Asimismo, se constatan importantes superficies de suelos sin habilitar y otros forestados con pino.

En las casas de la localidad de Rinconada de Alcones se aprecian invernaderos para la producción de hortalizas de autoconsumo, éstos cultivos son regados con agua de noria.

Agentes consultados en el sector opinan que la principal falencia del área es la escasa diversificación de la actividad agropecuaria, pues ésta se sustenta en trigo y ganado. Señalan que los productores pequeños sostienen una masa ganadera compuestas, en promedio, por 10 vacunos o 50 ovinos, cuya producción se transa en la feria de Santa Cruz. En relación al trigo, señalan que vienen intermediarios a comprar a los predios, o bien éste es llevado directamente al molino.

Algunos agricultores se encuentran diversificando el ámbito productivo. Un caso es el de un productor que plantó paltos de la variedad Negra de la Cruz, por ser más resistente a las heladas, al principio las plantas debieron ser protegidas de estos eventos climáticos. Estos son regados mediante el sistema de goteo, con agua proveniente de pozos. Por otro lado, cabe señalar que algunos paños de suelos, con potencial agrícola, se encuentran forestados.

Además en el área se constató la presencia de plantas de almacenaje de zapallo de guarda, la que cuenta con un sistema de ventilación hacia el exterior para una adecuada conservación del producto.

Los mercados potenciales para la cuenca de Marchihue estarían constituidos por Pichilemu, Santa Cruz y San Fernando, ubicados a una distancia de 54 km, 36 km y 73 km, respectivamente, a través de caminos primarios y secundarios pavimentados. Asimismo, en época estival aumentarían las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, constituidas por las localidades de Pichilemu, Cahuil, Lago Rapel y Bucalemu.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona y las experiencias locales sería recomendable la introducción de especies frutales tales como paltos, olivos y vid vinífera, entre otras. En relación a la última especie, es preciso indicar que cualquier aumento de superficie debe ser racional, debido al excesivo crecimiento que ha experimentado este sector en los últimos años. Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas, cuya producción en invierno debería ser bajo invernadero.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona, en condiciones de secano, con una baja carga animal por unidad de superficie. Esta explotación sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

13.1.8 Nilahue – Cáhuil

La cuenca Nilahue – Cahuil está conformada por las comunas de Pichilemu (28%), Paredones (21%), Pumanque (50%) y, el 1% restante, por Lolol y Marchihue. Al interior del sector destacan las localidades de Cahuil, Nilahue - Barahona, Nilahue – Cornejo y Pumanque.

Esta cuenca cuenta con un total de 805 predios, de los cuales un 89% son propiedades pequeñas, un 5% son predios medianos y el 6% restante corresponde a propiedades de mayor tamaño.

En el sector de la costa existen predios pequeños con algunas plantaciones de papayo, cuya producción se destina a la elaboración de productos como conservas, miel y confites y es destinada a la venta entre los turistas.

También existen pequeñas propiedades inundadas totalmente con agua de mar, las que son utilizadas en la producción de sal.

En el área cercana a la costa, en suelos de mejor calidad, es común el cultivo de trigo y maíz grano, además de algunas chacras.

Existe un camino que une la costa con la parte interna de esta cuenca (sectores de Nilahue Cornejo y Barahona) que en invierno se encuentra cortado, pero que en verano sería una excelente alternativa para la salida de los productos de las zonas interiores.

En la parte interna de la cuenca, se distinguen tres sectores, Nilahue - Cornejo, Pumanque y Nilahue - Barahona. En el primero existen algunas viñas, siembras de trigo y terrenos en descanso que se encuentran con pastos naturales. Esta última situación se aprecia también en el sector de Pumanque.

Asimismo, en el sector de Pumanque se constatan algunas plantaciones de olivos y terrenos en descanso con pastos naturales.

En el sector de Nilahue - Barahona se observan suelos actualmente con problemas de inundación, donde agentes entrevistados señalan que los problemas de drenaje persisten hasta septiembre, mes en el cual los productores siembran maíz y garbanzos, no colocan papas porque después no cuentan con agua para riego.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona sería recomendable la introducción de especies frutales tales como cítricos, almendros, olivos, etc. Para estos rubros se debe tener en especial consideración los problemas de drenaje que afectan a algunos sectores del valle, específicamente en la localidad de Cahuil y Nilahue Barahona donde existe el problema de inundaciones frecuentes. En Cahuil, debido a la influencia marítima, sería factible aumentar el cultivo del papayo.

Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas, cuya producción podría ser colocada en aquellos nichos comerciales más cercanos.

Las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, en temporada estival, estarían constituidos por Pichilemu y Cahuil. En el caso particular del segundo, cabe señalar que se encuentra inserto en el área, en tanto

que el primero, y de mayor potencial de demanda, se encuentra distante a 12 km a través de un camino secundario ripiado.

Durante todo el año, especialmente para las localidades de Nilahue - Cornejo, Pumanque y Nilahue – Barahona, el principal nicho comercial sería la ciudad de Santa Cruz, distante a 44 y 76 km, a través de caminos ripiados y pavimentados en buen estado.

Cabe señalar que la entrada en funcionamiento del puente que une Cahuil con Bucalemu, abre la posibilidad de destinar la producción comercial de esta zona hacia localidades ubicadas más al sur.

13.1.9 Nilahue – Lolol

Esta cuenca está conformada por las comunas de Lolol en un 67%, Santa Cruz en un 32% y el 1% restante por las de Chépica, Peralillo y Pumanque. Entre las localidades insertas en este sector destacan Lolol, Callihue, Rincona de Ubilla, La Vega y La Puntilla.

Esta cuenca cuenta con un total de 644 predios, de los cuales alrededor de un 94% son propiedades pequeñas, un 3% son predios medianos y el 3% restante corresponde a propiedades de mayor tamaño.

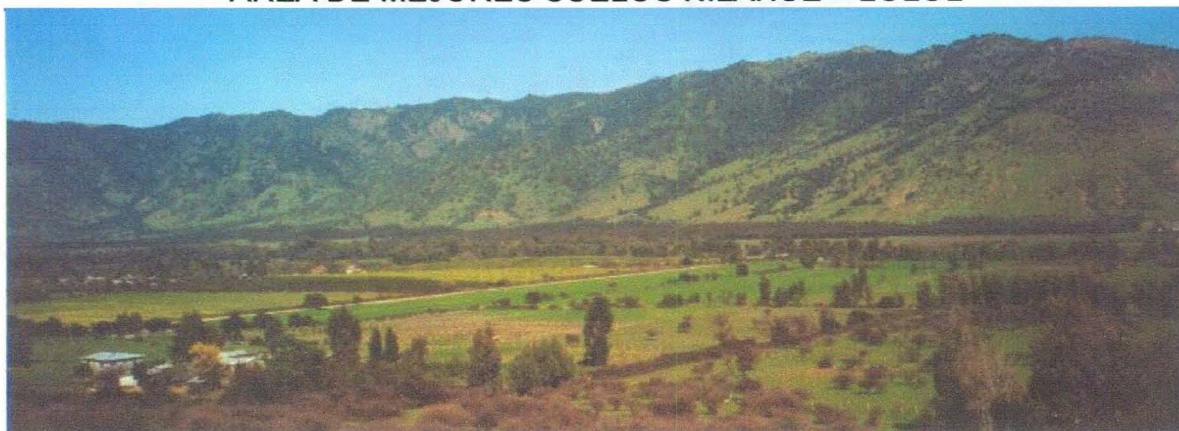
En términos generales, en esta cuenca se observan terrenos cultivados con trigo, algunas plantaciones de cítricos y parronales, éstas últimas regadas mediante goteo.

Existe además una importante extensión de suelos con praderas naturales dedicados a la ganadería bovina y terrenos sin habilitar por falta de agua y mala condición de ellos, producto de la presencia de toscas.

El área de mejores suelos se encuentra cercana a la localidad misma de Lolol, en donde inclusive parte de los terrenos son regados por medio de las aguas provenientes del Embalse Lolol (Foto 13.1-5). En el área de Los Maitenes también existen suelos de buena calidad para su utilización en la actividad agrícola.

A inicios de la cuenca, en el sector específico de La Lajuela, siembran suelos de capacidad de uso VI y VII con lentejas y trigo. Los agentes consultados explican que siembran en mayo y cosechan en diciembre, venden puesto predio. Añaden que en algunas temporadas no cosechan nada, debido a problemas climáticos. El molino más cercano se ubica en Santa Cruz.

FOTO 13.1-5
ÁREA DE MEJORES SUELOS NILAHUE – LOLOL



En el sector de Rincón de Ubilla cultivan algunas hortalizas como por ejemplo tomate cuya producción, según información de personas entrevistadas, es comercializada en la localidad y en Lolol, también existen invernaderos de claveles.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de este sector es factible el cultivo de una amplia gama de especies, entre las que cabe destacar cítricos, paltos, pomáceas, berries y vides, entre otras. El último caso, corresponde a una buena alternativa de utilización de los terrenos con problemas de toscas, ya que se trata de una especie con una masa radicular que puede desarrollarse en buenas condiciones sobre camellones. Otro rubro rentable y con buena adaptación en la zona corresponde a las hortalizas, entre las que cabría destacar tomate, alcachofas, cucurbitáceas, porotos verdes, etc.

Los centros comerciales de interés para esta cuenca estarían constituidos por las ciudades de Santa Cruz y San Fernando, distantes a 20 km y 57 km, respectivamente, a través de un camino pavimentado.

13.1.10 Cuenca Nilahue – Los Coipos - Quiahue

La cuenca de Nilahue Los Copios – Quiahue está compuesta por dos valles paralelos y pertenecientes a la misma cuenca del estero Nilahue. La primera de ellas, ubicada en la sección norte, corresponde al valle de Quiahue y la segunda, ubicada inmediatamente al sur, corresponde a Los Copios.

Esta cuenca, en general, está constituida en un 42% por la comuna de Lolol, un 25% por Hualañé, un 20% por Chépica y un 13% por Rauco. Al interior del sector se destacan las localidades de Rinconada de Quiahue, La Puntilla, El Membrillo, Los Chacayes y Las Palmas. Por otra parte, en el segundo

valle, denominado Los Coipos, figuran los poblados de Ranguil, Los Coipos, El Cobre, Caone y El Parrón, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 498 predios, de los cuales aproximadamente un 80% son propiedades pequeñas, un 4% son predios medianos y el 16% restante corresponde a propiedades de mayor tamaño.

En el sector de Nilahue Quiahue, de acuerdo a lo constatado en terreno, la mayor parte de los suelos con potencial agrícola se encuentra destinado a praderas naturales, destacándose una superficie considerable de terrenos sin habilitar en su totalidad. Otro rubro de relevancia estaría constituido por el cultivo de trigo.

En este contexto, cabe señalar que agentes entrevistados en el área informan que los agricultores de la zona cultivan maíz, trigo y garbanzos cuya producción la venden a intermediarios que vienen a comprar a los predios. En el caso del trigo, informan que lo vienen a trillar y lo llevan a Santiago. Los molinos más cercanos están ubicados en Cunaco y Hualañé.

Otra actividad desarrollada en la zona es la crianza de ovejas y ganado bovino, esta última se destaca principalmente en predios de mayor tamaño. La feria de ganado se ubica en Santa Cruz, pero vienen compradores a los predios.

Entre los agricultores pequeños, se observa en el sector de La Puntilla plantaciones nuevas de distintas especies frutales como almendros, cerezos y olivos, las que se encuentran regadas mediante el sistema de goteo con agua proveniente de norias. Estas explotaciones se encuentran supervisadas por INDAP. En otro sector de los predios cultivan trigo.

Cabe señalar que existe parte de los suelos con potencial agrícola destinados al cultivo de eucaliptus. Esta situación se produce esencialmente en aquellos predios de gran tamaño.

Los informantes señalan que casi la totalidad de la cuenca es secano y una buena parte es un asentamiento con agricultores mayores de 55 años de edad, debido a que los jóvenes migran hacia otras ciudades con mayores perspectivas.

De acuerdo a las características edafoclimáticas del área, en la medida que se cuente con agua para riego, sería factible el cultivo de especies frutales como almendros, olivos y cítricos, entre otros, los que se deberían establecer en aquellos terrenos con los mejores suelos, esto es en el sector medio poniente del área. Hacia el sector oriente, específicamente en el Estero Las Palmas, se podrían introducir algunas especies de frutales de nuez.

Si bien las viñas tienen una excelente adaptación local, su intensificación no sería apropiada, debido a las condiciones actuales que presenta el mercado del vino y a la entrada en producción de un gran número de plantaciones.

En términos generales, las plantaciones de frutales requieren de una alta inversión inicial y un buen nivel tecnológico, para esto se necesita del apoyo estatal, el que como se indicó ya se encuentra presente en la zona a través de INDAP.

En el área de ensanchamiento del valle, a la altura del Estero Ranguil, se presenta una óptima calidad y cantidad de suelos para ser intensificados con un futuro proyecto de riego.

Otra alternativa productiva sería el cultivo de hortalizas, rubro que presenta una amplia gama de posibilidades en la zona y para su explotación se puede utilizar mano de obra familiar.

El nicho comercial de mayor relevancia para este sector estaría constituido por Santa Cruz, ciudad ubicada a 62 km, cuyo acceso es a través de caminos ripiados y pavimentados. En forma secundaria la producción local se podría dirigir a Hualañé y Curicó, a través de caminos ripiados en buen estado hasta el enlace con la carretera que une Curicó con Iloca.

Por otra parte, en el sector de Los Coipos, de acuerdo al recorrido efectuado en terreno, se constató que existe una gran cantidad de terrenos sin habilitar, cuyos pastos naturales se dedican a la crianza de ganado ovino.

En los terrenos con uso agrícola se aprecian siembras de trigo. En el sector de Caone existen plantaciones de limoneros de aproximadamente cuatro años. Otros cultivos detectados en la zona corresponden a cereales y algunas leguminosas de grano.

En los predios de mayor tamaño, ubicados en el sector poniente de la cuenca, existen plantaciones de uva vinífera conducidas en parronal y espaldera regadas con sistema de goteo, éstas se encuentran en etapa de formación y entrando en producción.

Cabe señalar que existe una gran parte de los suelos con potencial agrícola destinados al cultivo de eucaliptus. Esta situación se produce esencialmente en aquellos predios de gran tamaño.

Según la opinión de informantes calificados los propietarios de la mayoría de los predios sin explotar se ocupan como mano de obra en los predios viñateros de la cuenca o bien trabajan en la zona de Peralillo u otras localidades de la cuenca del río Mataquito.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona correspondiente a Los Coipos sería recomendable la introducción de especies frutales tales como cítricos, almendros, olivos, vides, etc. Para estos rubros se debe tener en especial consideración los problemas de drenaje que afectan a algunos sectores del valle, específicamente en la localidad de Los Coipos donde existe el problema de inundaciones frecuentes.

Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas, cuya producción podría ser colocada en aquellos nichos comerciales más cercanos.

Así, los centros de consumo de mayor relevancia son Hualañé y Curicó, distantes a 28 km y 78 km, respectivamente. Las vías de acceso corresponden a vías primarias pavimentadas y secundarias ripiadas. Cabe señalar que existe un camino terciario, en regular estado, que conecta con la ciudad de Curicó en menos de 40 km.

13.1.11 Paredones

La cuenca denominada Paredones está constituida en un 91% por la comuna de Paredones, un 5% por Vichuquén, un 3% por Pichilemu y un 1% por Lolol. Al interior de ella se destacan las localidades de Paredones, Bucalemu, Boyecura, Lo Valdivia, La Capilla y San Pedro de Alcántara, entre otras.

Esta cuenca cuenta con un total de 930 predios, de los cuales aproximadamente un 84% son propiedades pequeñas, concentradas en el sector centro sur, un 12% son predios medianos y el 4% restante corresponde a propiedades de mayor tamaño.

En el sector de Bucalemu existen terrenos forestados, otros cultivados con trigo y otros con pastos naturales. A orillas de la carretera se aprecian predios pequeños con pastos naturales que sostienen uno a dos animales, bovinos o equinos de trabajo. Asimismo, coexisten predios de mayor tamaño, con una carga animal más elevada.

En términos generales, se constata una fuerte presión forestal y a orillas del estero Paredones se aprecian problemas de drenaje en terrenos con pastos naturales. Estos suelos son de uso temporal en el año y están dedicados a ganadería.

En los sectores denominados La Capilla y Lo Valdivia la agricultura es de subsistencia, en ambos producen trigo de autoconsumo y la ganadería es mínima, mantienen una masa animal de trabajo y el resto es de consumo local, ovinos y bovinos. En Lo Valdivia, en sectores que no se inundan, producen papas.

Cabe señalar que en Lo Valdivia la principal actividad es la producción de sal, cuya recolección se realiza en diciembre. Para estos efectos,

en la desembocadura del estero Paredones en el mar, localidad de Boyecura, construyeron un muro de cemento, cuyo objetivo es hacer que el mar entre en invierno y se apose en las canchas de sal. De hecho, en Lo Valdivia existen terrenos con serios problemas de drenaje, en donde se desarrolla algo de ganadería cuando éstos no se encuentran inundados. El estero Paredones se encuentra bastante embancado en estas localidades

En Boyecura la actividad más relevante realizada por la población es la pesca, pero también la gente recolecta hongos en los bosques y los deshidrata en las casas. En esta localidad producen papas para el abastecimiento local, aunque en ocasiones las comercializan en Santa Cruz.

Agentes consultados en el sector señalan que existe un molino en Paredones y la feria de animales más cercana se ubica en Bucalemu. Ambos puntos se constituyen eventualmente en los centros de venta para la producción local.

Por otra parte, cabe destacar que en las casas en Paredones se aprecian huertas caseras de hortalizas y parras. En este sector la agricultura se basa en trigo, praderas naturales con ganado, de baja carga animal, y viñas en cabeza. Asimismo, coexisten terrenos forestados (Ver Foto 13.1-6).

FOTO 13.1-6
PANORAMICA PAREDONES



Agentes consultados en el sector señalan que los puestos de trabajo en agricultura son escasos, y la gente se ocupa como temporeros en la cosecha de fruta en Rancagua, Santa Cruz y San Fernando. Agregan que en otoño-invierno cosechan hongos en los bosques, los pelan y los deshidratan. Informan que los vienen a comprar desde Hualañé a un precio de \$1.500 el kilo deshidratado. De una carretilla, obtienen aproximadamente 3 kilos de hongos secos, lo que significa el trabajo de una jornada.

Entre Paredones y San Pedro de Alcántara, existen importantes plantaciones forestales, pero también se aprecian terrenos cultivados con trigo, otros con rastrojo de maíz y, por último, con pastos naturales y ganadería bovina.

En San Pedro de Alcántara el rubro vitivinícola cobra mayor importancia, y las vides son conducidas en cabeza, espaldera y también en parronal. Coexisten plantaciones de todas las edades. Los viñedos de carácter comercial venden la uva a empresas vitivinícolas ubicadas en Curicó. El ganado es llevado a la feria de Santa Cruz.

En las casas de esta localidad se aprecian pequeños huertos de membrillos, sin riego, cuya fruta es de autoconsumo pero además se vende en la localidad.

Los mercados potenciales para la cuenca de Paredones estarían constituidos por Pichilemu, Santa Cruz, San Fernando y Curicó, ubicados a una distancia de 34 km, 60 km, 97 km y 113 km, respectivamente, a través de caminos primarios y secundarios pavimentados y, secundarios y terciarios ripiados. Asimismo, en época estival aumentarían las plazas de colocación para los productos de esta cuenca, las que estarían constituidas por las localidades de Pichilemu, Cahuil y Bucalemu.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de la zona y las experiencias locales, sería recomendable la introducción de especies frutales tales como papayos en la costa, paltos, olivos, vid vinífera, etc. En relación a la última especie, es preciso indicar que cualquier aumento de superficie debe ser racional, debido al excesivo crecimiento que ha experimentado este sector en los últimos años. Otra alternativa sería la explotación de diversas hortalizas y papas.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona con una baja carga animal por unidad de superficie, en condiciones de secano, situación que sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

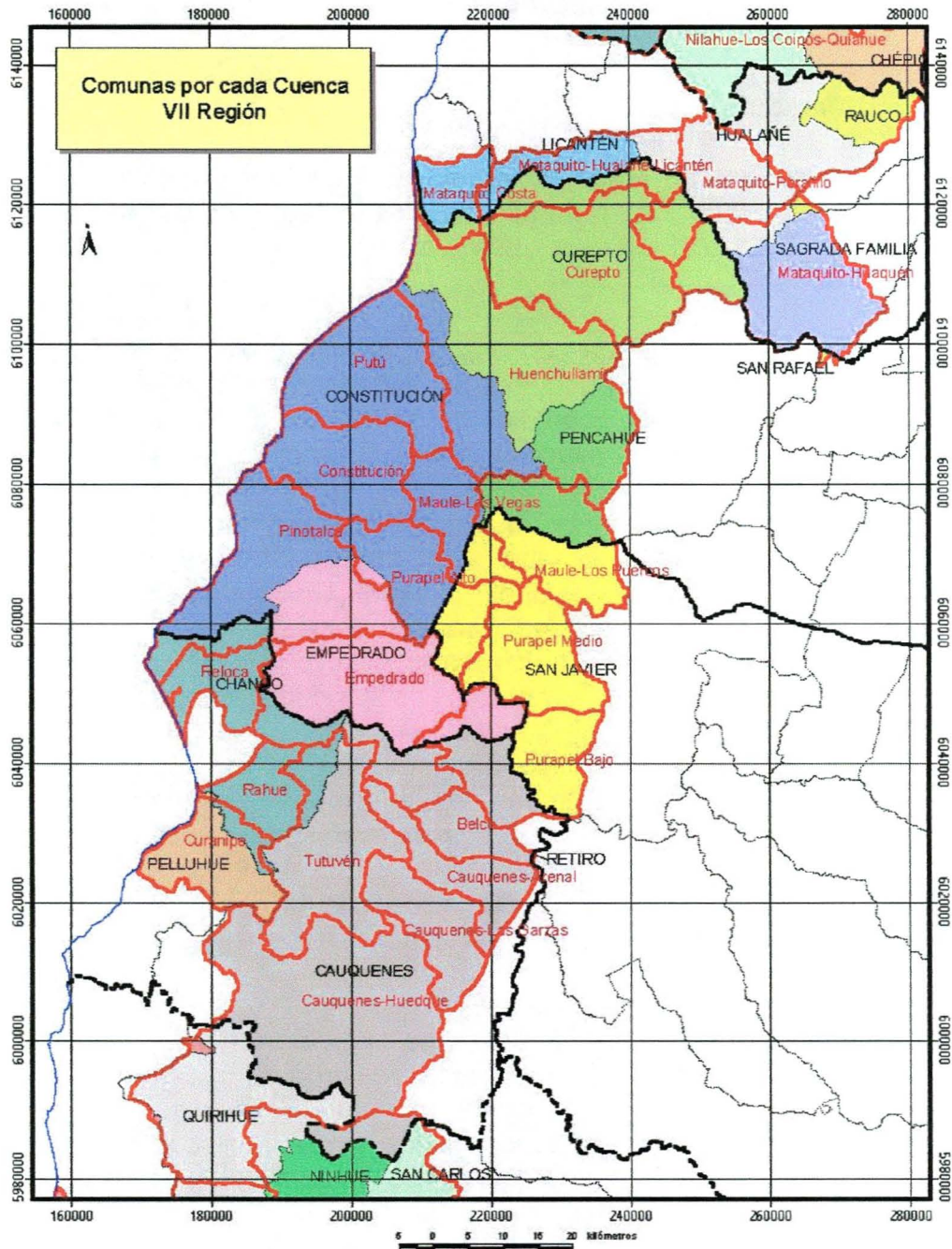
13.2 Cuencas VII Región

A continuación se entrega la descripción de las principales características socio-económicas de las cuencas incluidas en el secano interior y costero de la VII Región.

Para estos efectos, se procedió a ubicar los sectores en estudio sobre la cartografía regional y comunal. Estos antecedentes son la base del recorrido en terreno de cada una de las veintitres cuencas seleccionadas en la VII Región.

En la Figura 13.2-1 se presenta el plano de ubicación de cada una de las cuencas con su respectiva distribución comunal.

FIGURA 13.2-1
DISTRIBUCIÓN COMUNAL DE LAS CUENCAS DE LA VII REGIÓN



Posteriormente, utilizando la información de propiedades de Ciren Corfo, (ver ortofotos en Anexo 4-1), se procedió a determinar el número de predios presentes en el área de estudio y su distribución según el tamaño de la propiedad.

Finalmente, considerando las vías de acceso, centros poblados y los aspectos de clima y suelos se efectuó una caracterización de la potencialidad productiva y económica de cada cuenca en estudio.

13.2.1 Mataquito Costa

La cuenca de Mataquito Costa está conformada en un 77% por la comuna de Licantén y un 23% por la comuna de Curepto. En su interior destacan las localidades de Iloca, La Pesca, Los Gauchos, Lora, Huapi, Orilla Valdés y Calpún, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 128 unidades prediales, de las cuales un 85% corresponde a pequeñas propiedades, un 5% a predios medianos y el 10% restante corresponde a predios de mayor tamaño. Cabe señalar que los predios menores se concentran esencialmente en el sector oriente de la cuenca.

Los predios presentes en ambos lados del río, en su gran mayoría, se encuentran divididos por los caminos, cultivándose las tierras aledañas al río y sirviendo para las viviendas los terrenos en altura. En este sentido, cabe señalar que la zona es muy susceptible a inundaciones del río Mataquito, por lo que las familias instalan sus viviendas en los cerros, salvo excepciones, en que las construcciones se encuentran en sectores bajos sufriendo las inundaciones.

La agricultura desarrollada en el área es de riego y secano. La primera condición, se consigue a través de elevaciones mecánicas, lo cual no es generalizado, debido a los escasos recursos disponibles para el riego.

En el sector de La Pesca, aledaño a la costa, existen pequeños propietarios con ganado y algunas plantaciones de papayos. En este sector la gente se dedica a la pesca y al turismo.

En el sector de Los Gauchos se aprecian terreno inundados y con engorda intensiva de ganado bovino. Al lado izquierdo de la carretera, donde no existen problemas de drenaje, se constatan siembras de trigo y terrenos con pradera natural dedicados a la ganadería bovina. En los suelos regados se cultiva maíz, papas y alfalfa, en tanto que en los de secano se siembra arveja, garbanzo y trigo.

El sector de Lora es ganadero, aunque también explotan rubros como trigo, porotos, papas y tomates, cuya producción es comercializada en Curicó. Los frutales son sólo para autoconsumo.

En general, a lo largo de la Ribera del Río Mataquito (hasta Hualañé) se observan suelos con pradera natural, con ganado, en descanso, cultivados con trigo y otros cuyos suelos están siendo preparados para ser sembrados en primavera. De acuerdo a información recogida en terreno, estos últimos pueden

ser sembrados con papas, lentejas o garbanzos. En el sector de La Orilla existe un predio grande que cultiva papas dos veces al año, la primera siembra en agosto y cosecha en diciembre y la segunda entre diciembre y abril, obtiene un rendimiento de 400 sacos por hectárea y la producción es comercializada en Santiago (Foto 13.2-1).

FOTO 13.2-1
VISTA PANORÁMICA DE SECTOR DE LA ORILLA DEL RÍO MATAQUITO



Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen riesgos de inundación, sería recomendable el cultivo de hortalizas, flores y papas. En el caso específico de los predios cercanos a la costa se propone un incremento del cultivo del papayo.

Además, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

Los centros de consumo para esta cuenca están dados por Hualañé y, principalmente, por Curicó y Constitución, ubicados a 100 y 54 Km del área de interés, respectivamente. El acceso a esta cuenca desde Curicó se efectúa a través de caminos primarios pavimentados. En el caso de Constitución, el acceso se ve interrumpido en inviernos muy lluviosos, específicamente en la cuesta cercana a la orilla del río Mataquito. Este camino es ripiado, y se encuentra en regular estado. Otro punto de interés, estaría constituido por la ciudad de Talca, cuyo acceso es a través de la ruta que accede a Curepto.

En época estival o de mayor afluencia turística, otros nichos de interés comercial serían los balnearios de Iloca, Duao, Llico y Vichuquén.

13.2.2 Mataquito Hualañé Licantén

La cuenca de Mataquito Hualañé Licantén está conformada en un 45,4% por la comuna de Licantén, un 39,7% por Curepo, un 14,8% por Hualañé y

el 0,1% restante por Vichuquén. En su interior destacan las localidades de Licantén, El Porvenir, Idahue, Placilla y Hualañé, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 593 unidades prediales, las que en su mayoría corresponden a pequeñas propiedades; destacándose sólo un 2% de predios de gran tamaño.

Los predios presentes en ambos lados del río, en su gran mayoría, se encuentran divididos por los caminos, cultivándose las tierras aledañas al río y sirviendo para las viviendas los terrenos en altura. En este sentido, cabe señalar que la zona es muy susceptible a inundaciones del río Mataquito, por lo que las familias instalan sus viviendas en los cerros, salvo excepciones, en que las construcciones se encuentran en sectores bajos sufriendo las inundaciones.

La agricultura desarrollada en el área es de riego y secano. La primera condición, se consigue a través de elevaciones mecánicas, lo cual no es generalizado, debido a los escasos recursos disponibles para el riego.

En general, a lo largo de la Ribera del Río Mataquito se observan suelos con pradera natural, con ganado, en descanso, cultivados con trigo y otros cuyos suelos están siendo preparados para ser sembrados en primavera.

En el sector de Idahue-Placilla se cultivan hortalizas, también existen parronales de uva vinífera, donde algunos paños revelan problemas de drenaje.

También se aprecian viñas de mayor edad conducidas en cabeza, situación que se repite en Hualañé. En esta última localidad se observan terrenos con rastrojo de maíz, y en paños más extensos ganado bovino sobre pradera natural. En el sector de Mira Ríos existen además plantaciones forestales.

En la localidad de Docamávida se pueden cultivar los terrenos desde Septiembre en adelante, debido a las inundaciones. En condiciones de riego se cultiva poroto, maíz, papa y alfalfa.

En Calpún la mayor superficie de cultivo es bajo condiciones de secano, donde las especies de mayor relevancia son lentejas, garbanzos, chícharo, trigo y pradera natural.

Hacia el interior de Hualañé la agricultura es de riego. Agentes consultados señalan que esta condición se cumple con bombas hasta la localidad de Los Cuervos y con canal riegan hasta Idahue. Indican que los rubros más cultivados son maíz, tabaco, tomate para conserva y pimentón; señalan que remolacha no cultivan por el costo del flete y que las hortalizas no son convenientes por encontrarse alejados de los centros de consumo. Junto con las especies señaladas, se constatan huertos de cítricos y paltos en buenas condiciones.

Los entrevistados indican que la ganadería ha disminuido, ya que los cultivos efectuados son más rentables. Asimismo, como han tenido lugar años secos, el pasto en los cerros han escaseado, lo que ha obligado a los productores de ese sector a vender el ganado.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen riesgos de inundación, sería recomendable la implantación de especies frutales como paltos, cítricos, ciruelos, cerezos, pomáceas y vides. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas de consumo fresco y agroindustria, flores, papas y tabaco.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

Los centros de consumo para esta cuenca están dados por Licantén y Hualañé, ambos insertos en la cuenca, y además por las ciudades de Curicó y Constitución, ubicadas a 62 y 65 Km del área de interés, respectivamente. El acceso a esta cuenca desde Curicó se efectúa a través de caminos primarios pavimentados. En el caso de Constitución, el acceso se ve interrumpido en inviernos muy lluviosos, específicamente en la cuesta cercana a la orilla del río Mataquito. Este camino es ripiado, y se encuentra en regular estado. Otro punto de interés, estaría constituido por la ciudad de Talca, cuyo acceso es a través de la ruta que accede a Curepto.

En época estival o de mayor afluencia turística otros nichos de interés comercial serían los balnearios de Iloca, Duao, Llico y Vichuquén.

13.2.3 Mataquito Peralillo

La cuenca de Mataquito Peralillo está conformada en un 73,4% por la comuna de Hualañé y un 26,6% por Curepo. En su interior destacan las localidades de Mira Río y Peralillo, entre otros.

El área de estudio cuenta con un total de 282 unidades prediales, las que en más de un 90% corresponden a pequeñas propiedades.

La cuenca de Mataquito Peralillo comienza con una fuerte presión forestal en cerros y lomajes. Al llegar al valle aparecen viñas de carácter comercial y se aprecian suelos sin habilitar dedicados a ganadería.

La agricultura desarrollada en el área es de riego y secano. La primera condición, se consigue a través de elevaciones mecánicas, lo cual no es generalizado, debido a los escasos recursos disponibles para el riego.

En general, se observan suelos con pradera natural, con ganado, en descanso, cultivados con trigo y otros cuyos suelos están siendo preparados para ser sembrados en primavera. También se constatan terrenos con rastrojo de maíz, cuya producción pudo ser utilizada en los planteles avícolas ubicados en la cuenca. Otro rubro desarrollado en condiciones de riego es el tabaco, cuya faena de secado se observa desde orillas de la carretera.

También se aprecian viñas de mayor edad conducidas en cabeza. En Peralillo se destaca una plantación de vides viníferas regadas por goteo, además en este sector cultivan tomate industrial y maíz. El tomate industrial lo venden en lansa y Agrossi.

En la ribera sur del río Mataquito, cultivan maíz y algo de alfalfa. También existen vides en espaldera regadas.

Agentes consultados en el sector señalan que existe un proyecto de riego de elevación mecánica que beneficiaría alrededor de 300 hectáreas, lo que resultaría muy positivo para el sector, tanto en términos de ingreso como de puestos de trabajo para la mano de obra local.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, sería recomendable la implantación de especies frutales como ciruelos, cerezos, pomáceas y vides. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas, flores y maíz. Este último podría ser colocado en los planteles avícolas existentes en el área de estudio.

Otra alternativa de producción para este valle estaría dado por el cultivo de remolacha y hortalizas para uso agroindustrial, debido a la presencia de la IANSA en las ciudades de Curicó y Molina.

Los centros de consumo para esta cuenca están dados por Hualañé, Curicó y Santa Cruz, ubicados a 10 km, 44 km y 82 km del área de interés, respectivamente. El acceso a esta cuenca desde Curicó y Hualañé se efectúa a través de caminos primarios pavimentados. En el caso de Santa Cruz, el acceso se efectúa a través de caminos primarios y secundarios pavimentados y ripiados.

En época estival o de mayor afluencia turística otros nichos de interés comercial serían los balnearios de Iloca, Duao, Llico y Vichuquén.

13.2.4 Mataquito Huaquén

La cuenca de Mataquito Huaquén está conformada en un 69,4% por la comuna de Sagrada Familia, un 17,3% por Curepo, un 10,6% por Hualañé y el 2,7% restante se distribuye entre Rauco, San Rafael y Penciahue. En su interior destacan las localidades de Huaquén, La Huerta, Villa Prat, Tonlemo y Colín, entre otros.

El área de estudio cuenta con un total de 576 unidades prediales, de las cuales un 64,1% corresponde a pequeñas propiedades, un 13,5% a predios medianos, un 21,7% a predios de mayor tamaño y el 0,7% restante corresponde a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. La mayor parte de la cuenca correspondiente a Mataquito Huaquén es de secano, aunque existen terrenos regados mediante goteo y otros con método tradicional.

Es así como en el sector de Colín se observan terrenos sin habilitar de secano, sobre sus pastos naturales sostienen ganadería ovina y caprina. Además en esta localidad se constatan vides viníferas conducidas en espaldera, sin riego, cuya producción se vende como uva. Todo lo anterior se encuentra rodeado de plantaciones forestales.

En el área de Tonlemo, existen plantaciones de alfalfa regadas, cuya producción es enfardada y vendida en la localidad. Asimismo, se cultivan zapallos, los que posteriormente son almacenados. En las casas se observan distintas especies frutales

Existe un proyecto subvencionado por la Comisión Nacional de Riego, de Fomento en Riego y Drenaje, que consistió en la instalación de riego por goteo y electrificación. Este predio actualmente tiene pabellones de gallinas ponedoras, siembras de avena, trigo y ganado bovino. Los productos que comercializa son huevos, queso y terneros.

En la localidad de Huaquén, propiamente tal, existe una extensa superficie cultivada con viñedos y regada por goteo, con agua proveniente de elevación mecánica y de pozos. Se trata de vides variedad Merlot y Sauvignon Blanc conducidas en espaldera, cuya uva se utiliza en la elaboración de vinos a granel; la viña cuenta con una adecuada infraestructura para la elaboración de vinos. Agentes consultados en el predio señalan que la cepa tinta supera a la blanca en su adaptación edafoclimática y obtienen un mejor vino.

En el mismo sector, existe una plantación de paltos, cítricos y manzanos, regados por goteo en buenas condiciones.

En Villa Prat, por su parte, se observa una agricultura más diversificada, ya que cuentan con agua de riego de la elevación de Culenar. Así, se constatan cultivos de maíz, viñedos, olivos, ají y otras hortalizas; éstas últimas en las casas. Además, se aprecian siembras de trigo y ganado bovino sobre pastos naturales.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, sería recomendable la implantación de especies frutales como cítricos, paltos, ciruelos, cerezos, pomáceas, olivos y vides. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas, flores y maíz. Este último podría ser colocado en los planteles avícolas existentes en el área de estudio.

Otra alternativa de producción para este valle estaría dado por el cultivo de remolacha y hortalizas para uso agroindustrial, debido a la presencia de la IANSA en las ciudades de Curicó y Molina.

Los centros de consumo para esta cuenca están dados por Hualañé, Curicó y Molina, ubicados a 12 km, 24 km y 35 km del área de interés, respectivamente. El acceso a esta cuenca desde Curicó y Molina se efectúa a través de caminos primarios pavimentados. En el caso de Hualañé, el acceso se efectúa a través de caminos secundarios ripiados.

13.2.5 Curepto

La cuenca de Curepto está conformada en un 99,9% por la comuna de Curepto y el 0,1% restante por Pencahue. En su interior destacan las localidades de Curepto, El Rodeo, Orilla de Valdés y Rapilermo, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 925 unidades prediales, de las cuales un 93% corresponde a pequeñas propiedades, un 4% a predios medianos y el 3% restante a predios de mayor tamaño.

En la cuenca de Curepto se observan suelos con severos problemas de drenaje y algunos con pradera natural dedicados a la ganadería.

Agentes consultados de la zona señalan que en septiembre los suelos con problemas de mal drenaje son cultivados con garbanzos, lentejas, porotos o papas, pero que el interés de los agricultores por cultivar estas especies ha disminuido considerablemente debido a que los ingresos no cubren los costos. La producción es adquirida por personas que vienen desde Curicó.

Además, estos agentes señalan que en la zona lo más importante es la actividad ganadera (ver Foto 13.2-2).

FOTO 13.2-2
PANORÁMICA SECTOR ENTRE RÍO MATAQUITO Y CUREPTO



Cabe señalar que algunos agricultores de la zona han arrancado sus viñas, conducidas en cabeza, ya que no han podido comercializar el vino.

En términos generales, los entrevistados informan que la gente de la zona trabaja en la forestación y otra actividad que está adquiriendo importancia es la recolección de callampas en los cerros, cuyo producto lo vienen a comprar a la localidad.

En la parte más alta de la zona se observa una intensificación de las viñas conducidas en cabeza y aparecen algunos invernaderos de tomate, éstos últimos cuentan con el apoyo de INDAP.

En el valle del estero Rapilermo, existen suelos con potencial agrícola cultivados con trigo y pastos naturales. Además, esta zona continúa con el cultivo de tomates en invernaderos.

Tal como se señaló anteriormente, en esta zona, al igual que en todo el valle, existe una gran cantidad de superficie dedicada al cultivo de vides en cabeza en condiciones hídricas de secano.

Los nichos de interés comercial para esta cuenca estarían constituidos por Curicó, Constitución y Talca, ubicados a una distancia de 83 km, 54 Km y 77 Km, respectivamente, a través de caminos principales y secundarios pavimentados.

Cabe señalar que en el caso de Constitución, esta vía sólo es factible en época estival, debido a que las cuestas existentes quedan absolutamente cortadas con las lluvias.

Por otra parte, para acceder al mercado de Talca se deben cruzar alrededor de 20 km de camino ripiado hasta la localidad de Gualleco, en donde comienza el camino pavimentado.

En época estival o de mayor afluencia turística otros nichos de interés comercial serían los balnearios de Iloca, Duao, Llico, Vichuquén y Trinchera.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen riesgos de inundación, sería recomendable la implantación de especies frutales como ciruelos, cerezos, pomáceas y vides. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas, flores y papas. En el caso específico de los predios cercanos a la costa (Orilla de Valdés) se propone el cultivo del papayo.

Otra alternativa de producción para este valle estaría dada por el cultivo de remolacha y hortalizas para uso agroindustrial, debido a la presencia de la IANSA en las ciudades de Curicó y Molina.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas, o bien se establezcan praderas artificiales.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en la situación con proyecto.

13.2.6 Huenchullamí

La cuenca de Huenchullamí está constituida en un 53,1% por la comuna de Curepto, un 24,5% por Constitución y el 22,4% restante por la correspondiente a Pencahue. Dentro de este sector figuran los poblados de Gualleco, Batuco, Tabunco, Copihue, Trinchera, Chanquiueque y Macal, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 584 unidades prediales, las que en su mayoría corresponden a pequeñas propiedades.

En el área oriente de este sector la localidad de Tabunco presenta mayor potencial agrícola que Gualleco. En esta localidad se cultiva trigo y poroto, aunque en los últimos años las intenciones de siembra han disminuido. Agentes consultados en la zona señalan que la actividad principal es la ganadería y las viñas conducidas en cabeza. Existen pequeñas plantaciones de hortalizas, cuya finalidad es el autoconsumo; entre las especies cultivadas figuran tomate, cebolla y ají. Los pequeños productores comercializan el vino en la localidad, mientras que los más grandes lo hacen en Santiago.

En las laderas de cerros se observan algunas plantaciones de cítricos, éstas deben efectuarse en zonas protegidas ya que en este sector hiela bastante.

Los entrevistados destacan que la juventud migra hacia otras ciudades, y los que quedan subsisten con lo que producen y su pensión.

En términos generales, cabe señalar que en esta cuenca existe una vasta extensión de suelos forestados, incluso aquellos con potencial agrícola, situación que se hace más evidente hacia Gualleco.

En Gualleco, los escasos suelos no forestados son de lomaje y no se encuentran habilitados para la actividad agrícola.

Entre Gualleco y Los Copihues existen algunas viñas y terrenos sin forestar, éstos últimos no tienen uso agrícola y algunos presentan problemas de drenaje.

En el área costera, en general, existe una gran cantidad de suelos con problemas de mal drenaje, debido a la baja posición que ocupan éstos en relación al nivel del río Huanchullamí.

Agentes consultado en la zona señalan que la mayoría de estos suelos son sembrados entre septiembre y octubre con papas y garbanzos, aprovechando la humedad natural de ellos.

Por otra parte, en el área costera los terrenos más altos son dedicados básicamente al cultivo de cereales y pastos naturales. Esta situación se observa específicamente en sectores cercanos a la cuesta que une la cuenca de Huenchullamí con la de Mataquito Costa.

En época invernal, los terrenos costeros más bajos se inundan totalmente y se corta el paso hacia el norte a través de una cuesta que conecta con el río Mataquito. Hacia el sur existe una carretera pavimentada, que parte en la localidad de Trinchera y conecta con Constitución.

El centro de consumo de mayor relevancia para el área oriente de Huenchullamí es Talca, distante a 35 km. Las vías de acceso corresponden a vías primarias pavimentadas, desde la localidad de Gualleco al sur.

En el caso del sector costero, tal como se mencionó anteriormente, el mercado potencial sería Constitución ubicado aproximadamente a 40 km más al sur. Otros mercados potenciales para esta zona lo constituyen Curepto y Hualañé en época de verano, cuando las cuestas de tierra se encuentran en mejor estado.

Asimismo, en época estival o de mayor afluencia turística, otros nichos de interés comercial serían los balnearios de Iloca, Duao, Llico, Vichuquén, Trinchera y Constitución.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen riesgos de inundación, sería recomendable la implantación de especies frutales como ciruelos, cerezos, pomáceas y vides. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas, flores y papas. En el caso específico de los predios cercanos a la costa en los sectores de Trinchera y Chanquiúque sería factible el cultivo de papayos.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas, o bien se establezcan praderas artificiales.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.7 Putú

La cuenca de Putú está constituida en un 100% por la comuna de Constitución. Dentro de este sector figuran los poblados de Putú, Junquillar y Carrizal, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 213 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 70,4% corresponde a pequeñas propiedades, un 11,7% a predios medianos, un 10,8% a predios de mayor tamaño y el 7% restante corresponde a propiedades denominadas VP que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que los predios menores se ubican en su mayoría en el sector poniente de la cuenca mientras que los más grandes en la parte oriente.

En la cuenca de Putú existen plantaciones forestales en los terrenos de lomajes y en los cerros. La actividad agrícola es del tipo tradicional y está basada en la explotación de cultivos anuales y ganadería (Ver Foto 13.2.3).

FOTO 13.2-3
VISTA PANORÁMICA DE PUTÚ



Agentes consultados en la zona señalan que producen papas, porotos y trigo; los dos primeros productos son comercializados en la localidad y en Constitución, en tanto que el último en el molino de Hualañé. En el sector aledaño a la localidad de Chanquiuke cultivan gabanzos. Además, en menor escala, cultivan algunas hortalizas como zapallo, choclo, tomates, repollo y lechugas, todas de consumo local y alguna proporción en Constitución.

En las casas mantienen huertos frutales caseros para autoconsumo; en esta zona hiel, por tanto esta actividad no se ha expandido. Cabe señalar que se detectó la presencia de cítricos en zonas protegidas.

Los entrevistados informan que el agua de riego proviene de pozos y esteros, y que en verano pueden contar con este recurso.

Dentro de la actividad agrícola el principal uso del suelo es el correspondiente a pastos naturales, el que en sectores presenta problemas de drenaje. En estas praderas la carga animal es baja y está constituida por ganado bovino, algo de caprinos y equinos de trabajo. En predios ganaderos más especializados se constató la presencia de silos de maíz para la alimentación de los animales.

El ganado bovino se transa en la feria de Talca, ya que el matadero ubicado en Constitución se encuentra cerrado. Otro producto (secundario) ligado a esta actividad, es la elaboración de quesos, los que son comercializados a nivel local y en Constitución.

Cabe señalar que en la zona se detectaron suelos planos con óptimo potencial para la actividad agropecuaria.

Los centros de consumo de mayor relevancia para el área de estudio corresponden a Talca y Constitución, distantes a 93 km y 10 km, respectivamente. Las vías de acceso corresponden a vías primarias pavimentadas y secundarias de tierra.

Asimismo, en época estival o de mayor afluencia turística otros nichos de interés comercial serían los balnearios de Trinchera y Constitución.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen riesgos de heladas, sería recomendable la implantación de especies frutales como cítricos, paltos y papayos. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas y chacras.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas, o bien se establezcan praderas artificiales.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.8 Constitución

La cuenca de Constitución está constituida en un 100% por la comuna de Constitución. Dentro de este sector figuran las localidades de Constitución, El Mellico, Quebrada Honda, La Bodega, El Huingán y Quivolgo, entre otros.

El área de estudio cuenta con un total de 61 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 18% corresponde a pequeñas propiedades, otro

18% a predios medianos, un 44,3% a predios de mayor tamaño y el 19,7% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que los predios menores se distribuyen a lo largo de toda la cuenca, en tanto que los más grandes se ubican preferentemente en el sector centro sur.

La cuenca de Constitución, específicamente en el sector de Quivolgo, es netamente forestal y en la desembocadura del río Maule existen algunos terrenos con pastos naturales. Asimismo, en el área correspondiente a Constitución, la principal actividad es la forestal y tanto los lomajes, cerros y terrenos escarpados se encuentran totalmente forestados. Los suelos planos son de uso habitacional, existiendo una importante presión urbana, la que se está extendiendo a los cerros.

La parte interna de esta cuenca también es de uso forestal. En el sector más oriental, aledaño al área de Maule Las Vegas, si bien continúa dominando la actividad forestal, existen pequeños terrenos agrícolas con pastos naturales. Estos son destinados a ganadería ovina y bovina, con una baja carga animal.

Cabe señalar que en algunas zonas de esta cuenca se detectaron problemas de mal drenaje, producto del encajonamiento de los terrenos más planos, cuyas aguas acumuladas no tienen drenaje natural.

En las casas se observan especies frutales, correspondientes a manzanos, membrillos y vides viníferas, cuya producción es de autoconsumo. Otra actividad detectada es el cultivo de maíz pará autoconsumo.

Cabe señalar que en la ribera norte de río Maule existe una fuerte presión forestal y los suelos destinados a la actividad agropecuaria son mínimos.

El centro de consumo de mayor relevancia para esta cuenca está constituido por Constitución y San Javier; el primero se encuentra dentro del área, en tanto que el segundo está a una distancia de 85 km, y el acceso es a través de caminos primarios pavimentados.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, en los escasos suelos sin forestar, sería recomendable la implantación de especies frutales como olivos y vides. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas y flores.

En esta cuenca se debe señalar enfáticamente que debido a la importante extensión de suelos de uso forestal y a la infraestructura existente en el área, ésta es una actividad que continuará desarrollándose en situación con proyecto.

13.2.9 Maule Las Vegas

La cuenca de Maule Las Vegas está constituida en un 72,4% por la comuna de Constitución y el 27,6% restante por San Javier. Dentro de este sector figura la localidad de Pichamán, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 28 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 17,9% corresponde a predios medianos, un 67,9% a predios de mayor tamaño y el 14,2% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que en la cuenca predominan los predios grandes, concentrándose éstos en el sector norte de ella.

La cuenca denominada Maule Las Vegas se encuentra absolutamente forestada, desde los suelos más planos hasta los más escarpados. Sólo en algunos sectores existen pequeñas plantaciones de vides viníferas conducidas en cabeza, cuya producción es de autoconsumo.

Las fuentes de trabajo en esta área son escasas, están ligadas a la actividad forestal, sector cuyas labores son mayoritariamente mecanizadas. De esta manera, las expectativas laborales de la población son mínimas, y una alternativa es la recolección de callampas en los bosques.

El centro de consumo de mayor relevancia para esta cuenca está representado por Constitución y San Javier; distantes a 12 km y 69 km, respectivamente. Las vías de acceso corresponden a caminos primarios pavimentados.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, en los escasos suelos sin forestar, sería recomendable la implantación de especies frutales como olivos y vides. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas y flores.

En esta cuenca se debe señalar enfáticamente que debido a la importante extensión de suelos de uso forestal y a la infraestructura existente en Constitución, ésta es una actividad que continuará desarrollándose en situación con proyecto.

13.2.10 Maule Los Puercos

La cuenca de Maule Los Puercos está constituida en un 53,5% por la comuna de San Javier, un 45,2% por Pencahue y el 1,3% restante por Constitución. Dentro de este sector figuran las localidades de Los Maquis, Curtiduría y Nirvilo, entre otros.

El área de estudio cuenta con un total de 85 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 10% corresponde a propiedades pequeñas, un

48,6% a predios medianos, un 25,7% a predios de mayor tamaño y el 15,7% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades clasificadas como VP ocupan bastas extensiones y se distribuyen a lo largo de toda la cuenca.

Si bien en esta cuenca existen algunos terrenos forestados, los agentes consultados señalan que en este sector los agricultores se han resistido a vender sus propiedades a las empresas forestales, y en algunos casos están incursionando en la diversificación agrícola (Ver Foto 13.2-4).

FOTO 13.2-4
VISTA PANORÁMICA MAULE LOS PUERCOS



En efecto, existe el caso de un agricultor ubicado a orillas del río Maule que posee una plantación de olivos para producción de aceite, otra de manzanos y, por último, una de cerezos, todas regadas por goteo.

Otros agricultores que poseen viñas de cepa País conducidas en cabeza, han plantado cepas finas y las han conducido en espaldera, éstas se encuentran en etapa de formación y son regadas por goteo. Otros propietarios, producen uva País y la comercializan en la Cooperativa Vitivinícola de San Javier.

En términos generales, cabe señalar que en esta cuenca existen bastos terrenos no habilitados, que actualmente se encuentran con espinos y pastos naturales. Otros suelos, con pradera natural, son destinados a ganadería bovina, cuya producción es comercializada en la feria de San Javier.

Los entrevistados señalan que la gente coloca pocas chacras, por cuanto no es una actividad rentable, la mayoría realiza un cultivo de autoconsumo.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, sería recomendable la implantación de especies frutales como cerezos, pomáceas, olivos y vides. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas y flores, en invernadero. En relación a las vides viníferas, se debe indicar que cualquier

expansión de la superficie debe ser racional, debido a las actuales condiciones de mercado por las que atraviesa este sector.

Otra alternativa de producción para este valle estaría dado por el cultivo de remolacha y hortalizas para uso agroindustrial, debido a la presencia de la IANSA en las ciudades de Molina y Linares.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas, o bien se establezcan praderas artificiales.

Los centros de consumo para esta cuenca están dados por Constitución, San Javier y Talca, ubicados a 70 km, 20 km y 38 km del área de interés, respectivamente. El acceso a esta cuenca se efectúa a través de caminos primarios pavimentados.

13.2.11 Pinotalca

La cuenca de Pinotalca está constituida en un 55,8% por la comuna de Constitución, un 32,1% por Empedrado y el 12,1% restante por la correspondiente a Chanco. Dentro de este sector figuran las localidades de San Ramón, Pinotalca, Papirúa, Los Pellines y Pacoro, entre otros.

El área de estudio cuenta con un total de 507 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 73,2% corresponde a propiedades pequeñas, un 12,6% a predios medianos, un 9,9% a predios de mayor tamaño y el 4,3% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades pequeñas se concentran en el sector sur oriente de la cuenca.

En el sector nor poniente de la cuenca de Pinotalca se desarrolla una intensa actividad forestal, la que incluso se ha extendido a suelos con potencial agrícola. También se constata la presencia de pastos naturales sobre los cuales se desarrolla el rubro ganadero, con una baja carga animal.

Hacia el límite sur de esta cuenca, después de la desembocadura del río Loanco, existen terrenos agrícolas con rastrojo de trigo y otros destinados a la actividad ganadera. Asimismo, a orillas de este río se aprecian suelos agrícolas sin utilizar, que están dedicados a camping y otros a la venta para sitios de agrado.

En este mismo sector, al otro lado del río, existe un predio que estuvo dedicado a la ganadería en forma comercial, pues todavía se conservan corrales y cargaderos de animales, hoy en día sin uso.

Agentes consultados en la zona señalan que la actividad agrícola de la zona se basa en la producción de papas, maíz, trigo y poroto, cuyas cosechas pueden ser vendidas directamente en el predio o transadas en Chanco. El ganado se comercializa en las ferias de Cauquenes y San Javier. Explican que en la localidad existe una planta faenadora de carne, la que es utilizada por carniceros locales que efectúan compras puntuales.

En relación a las hortalizas explican que las cultivan en menor escala, ya que es una zona de mucho viento y existen heladas, agregan que lo ideal sería la producción en invernadero. Entre las especies de interés figuran tomates, ají, lechuga, repollo, etc.

En la parte interna de la cuenca y en el límite con Constitución y Purapel Alto se encuentra casi todo forestado, aunque se detectan algunos sectores con pastos naturales dedicados a la ganadería, y en las casas se destaca la presencia de invernaderos, sistema que no se desarrolla en forma masiva (Foto 13.2-5).

FOTO 13.2-5
ÁREA INTERNA DE PINOTALCA



Los centros de consumo de mayor relevancia para el área de estudio corresponden a Constitución, Chanco, Cauquenes y San Javier, distantes a 10 km, 20 km, 78 km y 100 km, respectivamente. Las vías de acceso corresponden a vías primarias y secundarias pavimentadas.

Asimismo, en época estival o de mayor afluencia turística, otros nichos de interés comercial serían los balnearios de Constitución, Chanco, Pellines, Reloca y Pelluhue.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen riesgos de heladas, sería recomendable la implantación de especies frutales como papayos. En el resto, sería rentable el cultivo de hortalizas en invernadero, chacras y frutillas. Estas últimas cuentan con un poder de compra agroindustrial en la localidad de Chanco.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona en condiciones de baja carga animal, situación que en sobre paraderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.12 Purapel Alto

La cuenca de Purapel Alto está constituida en un 59,8% por la comuna de Constitución, un 36,4% por San Javier y el 3,8% restante por la correspondiente a Empedrado. Dentro de este sector figura la localidad de Santa Olga y Huerta del Maule, entre otras.

El área en análisis cuenta con un total de 233 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 55,4% corresponde a propiedades pequeñas, un 19,7% a predios medianos, un 13,7% a predios de mayor tamaño y el 11,2% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades más grandes se concentran en el sector sur oriente de la cuenca.

La cuenca de Purapel Alto se encuentra mayoritariamente forestada con pinos y eucaliptus, se observan en algunos predios plantaciones de álamos. No obstante, todavía se detectan algunos paños con praderas naturales y ganado.

En el sector aledaño a la cuenca de Purapel Medio se aprecian algunos terrenos preparados para siembra de trigo y otros con pastos naturales dedicados a ganadería ovina y bovina. Es una agricultura de subsistencia, y la producción de cereales y ganado es básicamente de autoconsumo.

En esta cuenca existe una importante presión forestal, lo que se ha traducido en una migración de la población en busca mayores oportunidades de trabajo.

Más al interior de esta cuenca, hacia la localidad de Huerta del Maule, se aprecian plantaciones de vides viníferas en secano y una actividad agrícola más desarrollada.

Los nichos de interés comercial para esta cuenca estarían dado por las ciudades de Constitución, San Javier y Cauquenes, ubicadas a una distancia promedio de 42 km, 18 km y 55 km, respectivamente. El acceso a las dos primeras corresponde a caminos principales pavimentados, en tanto que a la última se accede a través de caminos secundarios y terciarios ripiados.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como ciruelos, cerezos, pomáceas y vides. Asimismo, se recomienda el cultivo de hortalizas.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino y ovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arrocera; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.13 Purapel Medio

La cuenca de Purapel Medio está constituida en un 99,4% por la comuna de San Javier y el 0,6% restante por la correspondiente a Empedrado. Dentro de este sector figuran las localidades de Purapel y La Ponderosa, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 373 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 65,7% corresponde a propiedades pequeñas, un 24,9% a predios medianos, un 7,5% a predios de mayor tamaño y el 1,9% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades pequeñas se concentran en el sector centro sur.

En la cuenca de Purapel Medio si bien existe presión forestal, todavía se constatan importantes superficies de terrenos sin habilitar y otros preparados para siembra de trigo (Ver Foto 13.2-6).

En este sector, también se desarrolla el rubro vitivinícola con vides conducidas en cabeza, las que en su mayoría son para el autoconsumo de los propietarios. También existen plantaciones de carácter comercial, con vides de cepas finas conducidas en espaldera. Las cosechas de estas vides se transan en San Javier.

En las casas se aprecian árboles frutales y pequeños invernaderos destinados a la producción de hortalizas. Estas dos actividades son para autoconsumo.

FOTO 13.2-6
VISTA PANORÁMICA PURAPEL MEDIO



Una plantación interesante de destacar es una de vides viníferas en espaldera intercalada con otras especies frutales como manzanos y membrillos, todos regados mediante el sistema de goteo.

Los nichos de interés comercial para esta cuenca estarían dado por las ciudades de Constitución, San Javier y Cauquenes, ubicadas a una distancia promedio de 60 km, 36 km y 40 km, respectivamente. El acceso a las plazas de colocación corresponde a caminos principales pavimentados y secundarios ripiados.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como ciruelos, cerezos, pomáceas y vides. Asimismo, se recomienda el cultivo de chacras y hortalizas; las últimas tanto al aire libre como en invernadero.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino y ovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arrocera; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.14 Purapel Bajo

La cuenca de Purapel Bajo está constituida en un 43,9% por la comuna de San Javier, un 35,7% por Cauquenes y el 20,4% restante por la correspondiente a Empedrado. Dentro de este sector figuran las localidades de Sauzal y Los Claveles, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 438 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 48% corresponde a propiedades pequeñas, un 37,4% a predios medianos, un 13,8% a predios de mayor tamaño y el 0,8% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades pequeñas se distribuyen a lo largo de toda la cuenca, en tanto que los grandes se concentran en el sector centro sur.

En la cuenca de Purapel Bajo se aprecian terrenos sin habilitar, en cuyos pastos naturales se sustenta una baja carga animal. También se detecta la presencia de viñas en cabeza en suelos de lomaje.

Camino al sector de Sauzal existen propiedades pequeñas y aisladas, sin caminos de acceso, con presencia de ganadería ovina y bovina entre los espinos. Se trata de praderas de baja productividad.

En términos generales, cabe señalar que se trata de una agricultura de subsistencia, ya que los terrenos preparados para siembra son escasos y la ganadería, tanto ovina como bovina, se desarrolla sobre terrenos sin habilitar.

Agentes consultados en el sector señalan las siembras que se realizan son para autoconsumo, entre las especies cultivadas figuran trigo, algo de maíz y garbanzos. Indican que el agua para riego dura hasta septiembre u octubre. Los animales son para autoconsumo, también producen aves (pollos y pavos) con el mismo propósito. Agregan que son propiedades pequeñas, no existen fuentes de trabajo y la gente se ha ido, principalmente los más jóvenes. De hecho, a lo largo del recorrido se aprecian casas abandonadas.

En la localidad de Sauzal se observan terrenos con pastos naturales y algo de ganadería, en menor proporción existen suelos preparados para siembra. Además, se destaca la presencia de viñas conducidas en cabeza.

En este sector existe un proyecto de fomento productivo impulsado por el Gobierno de Chile a través de Fosis, denominado "Mejoramiento de razas ovinas y praderas".

En el valle de Sauzal existen plantaciones de vides viníferas, y también se detectan terrenos sin habilitar con espinos que sostienen ganadería ovina. Esta zona se encuentra relativamente protegida, por lo que se piensa que podría existir un microclima apropiado para especies frutales. De hecho, en las casas se cultivan limoneros, los que se observan en buenas condiciones.

Cercano a la localidad de Sauzal, el Gobierno de Chile a través de CONAF está impulsando un programa contra la desertificación denominado "Obras de conservación y recuperación de suelos degradados", es un módulo demostrativo de 1 ha plantado el año 2000. Asimismo, en otro sector existe un programa de Diversificación Forestal, es un módulo con 2 ha de alcornoque.

Los nichos de interés comercial para esta cuenca estarían dados por las ciudades de Constitución, San Javier y Cauquenes, ubicadas a una distancia promedio de 70 km, 46 km y 30 km, respectivamente. El acceso a las plazas de colocación corresponde a caminos principales pavimentados y secundarios ripiados.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como ciruelos, cerezos, pomáceas y vides. Asimismo, se recomienda el cultivo de chacras y hortalizas; las últimas tanto al aire libre como en invernadero. Cabe señalar que en las zonas más protegidas sería factible el establecimiento de cítricos y paltos.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino y ovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arrocera; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.15 Empedrado

La cuenca de Empedrado está constituida en un 67,5% por la comuna de Empedrado, un 21,1% por Cauquenes, un 11,3% por Chanco y el 0,1% restante por la correspondiente a San Javier. Dentro de este sector figuran las localidades de Empedrado, Batuco y Laguna de Ciénaga, entre otras.

Esta cuenca está conformada por un total de 444 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 44,8% corresponde a propiedades pequeñas, un 29,5% a predios medianos, un 18,4% a predios de mayor tamaño y el 7,3%

restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades pequeñas se concentran en el sector nor oriente, en tanto que los grandes y medianos se ubican en mayor proporción en la parte central de la cuenca.

En la zona aledaña a Batuco se constatan suelos con pastos naturales y otros preparados para ser cultivados con trigo, cuya comercialización se realiza en el molino de Cauquenes. Otros cultivos desarrollados en suelos de vega son maíz y papas, cuya cosecha se autoconsume.

Entre las localidades de Batuco y Empedrado los terrenos se encuentran totalmente forestados, aunque existen paños sin habilitar. En las casas se observan huertas para autoconsumo.

En el límite con la cuenca de Purapel Bajo, en las cercanías a la laguna de Ciénaga, existen plantaciones de vides viníferas en cabeza y espaldera. También se aprecian suelos sin habilitar con espinos y los terrenos más altos se encuentran forestados. En los suelos más bajos se desarrolla ganadería ovina.

Agentes consultados en el área explican que las vides conducidas en cabeza corresponden a la cepa País, cuya cosecha es comercializada en San Javier. Agregan que en la zona hiela, pero la uva se da bien. Las parras conducidas en espaldera son de cepas finas y se encuentran regadas por goteo.

En esta zona se detectaron varios proyectos impulsados por el Gobierno. Así, existe por ejemplo, el programa de capacitación y formación para mujeres rurales, a través de un invernadero de parras de variedades finas y otras especies, guiado por INDAP- PRODEMU.

En otro sector, se ejecutó un proyecto a través de la Ley 18.450 de la Comisión Nacional de Riego, que consistió en el riego tecnificado de vides viníferas de cepas finas conducidas en espaldera.

Los nichos de interés comercial para esta cuenca estarían dados por las ciudades de Constitución, San Javier, Chanco y Cauquenes, ubicadas a una distancia promedio de 32 km, 66 km, 40 y 88 km, respectivamente. El acceso a las plazas de colocación corresponde a caminos principales pavimentados y secundarios ripiados.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como pomáceas y vides. Asimismo, se recomienda el cultivo de chacras y hortalizas, las últimas en invernadero. Cabe señalar que en las zonas más protegidas sería factible el establecimiento de cítricos y paltos.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación

de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino y ovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arrocera; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.16 Reloca

La cuenca de Reloca está constituida en un 97,5% por la comuna de Chanco y el 2,5% restante por la correspondiente a Empedrado. Dentro de este sector figuran las localidades de Pahuil, La Aguada y Reloca, entre otras.

El área en análisis cuenta con un total de 524 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 86,2% corresponde a propiedades pequeñas, un 7,9% a predios medianos, un 1,7% a predios de mayor tamaño y el 4,3% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen a numerosos propietarios pequeños. Las propiedades pequeñas se ubican en el sector norte y sur oriente.

En el sector poniente de la cuenca de Reloca existen terrenos con pradera natural dedicados a ganado bovino, en las zonas más bajas se aprecian problemas de drenaje. Los suelos de lomaje están forestados con pino y eucaliptus (Foto 13.2-7).

FOTO 13.2-7
PRADERAS NATURALES CON GANADO BOVINO



En el área de estudio, en su límite con la cuenca de Chanco, existen terrenos de lomaje de mayor cota que el valle del río Reloca. En estos suelos se observan terrenos con pastos naturales manejados tanto con ganadería ovina como bovina.

En la parte interna de la cuenca, si bien la mayor parte de los suelos se encuentran con plantaciones forestales, se distinguen áreas destinadas a praderas naturales, otras están siendo preparadas para siembras de trigo y otras todavía se encuentra con el rastrojo de este cereal. Parte de la producción de trigo se comercializa en el molino de Cauquenes.

Agentes consultados en el sector señalan que además cultivan papas y maíz en las zonas bajas de vegas, con el objeto de aprovechar la humedad natural del suelo. En las lomas cultivan chícharo, entre los meses de septiembre y marzo. La producción de estas especies es para autoconsumo. Agregan que la actividad ganadera es escasa en la zona. Informan que el camino se corta en invierno, lo que deja al sector en condiciones de aislamiento.

En otro ámbito, se aprecian algunas viñas, debido a que existe un proyecto para determinar la aptitud de nuevas áreas geográficas para este cultivo a través del FIA y el INIA.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de esta cuenca, sería recomendable el cultivo de vides viníferas, frutillas y algunos frutales de bajo requerimiento de frío y temperatura.

Asimismo, sería factible la explotación de algunas hortalizas para la agroindustria local, así como también el cultivo en invernadero para el abastecimiento de las localidades de Chanco, Pelluhe, Curanipe, Cauquenes y Constitución, entre otros. Todos los accesos a las plazas de colocación son a través de caminos primarios pavimentados, distantes a 5 km, 19 km, 26 km, 55 km y 43 km, respectivamente.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona en condiciones de baja carga animal, situación que en sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.17 Rahue

La cuenca de Rahue está constituida en un 98% por la comuna de Chanco, un 1,8% por Pelluhue y el 0,2% restante por la correspondiente a Cauquenes. Dentro de este sector figura la localidad de Rahue, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 225 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 72,7% corresponde a propiedades pequeñas, un 15,3% a predios medianos, un 8% a predios de mayor tamaño y el 4% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades pequeñas se concentran en el sector nor poniente.

En la cuenca de Rahue, en los sectores aledaños a la carretera, se cultivan frutillas regadas a través de riego mecánico. La producción de estas plantaciones se comercializa en las agroindustrias ubicadas en Chanco, se trata de la empresa Hortifrut y la planta de congelados Agrochanco S.A.

Agentes consultados en el área explican que además de frutilla se trató de introducir arándanos y frambuesas, pero las experiencias no dieron buenos resultados y actualmente están siendo arrancadas. En otros sectores se observan labores de preparación de terreno y postura de mulch plástico para nuevas plantaciones de frutilla. Se trata de una actividad que requiere una alta cantidad de mano de obra, por lo que la constituye en una atractiva plaza de colocación para la población local activa.

En este sentido, cabe señalar que existen numerosos pequeños tranques que acumulan agua para efectuar el riego de las frutillas.

Otro rubro detectado en la cuenca, en terrenos planos, es la ganadería ovina y bovina sobre pastos naturales, con baja carga animal (Foto 13.2-8). Los terrenos de lomajes y más escarpados se encuentran forestados.

FOTO 13.2-8
FRUTILLAS Y PRADERAS NATURALES, ORILLAS RÍO RAHUE



En esta zona se siembran en secano papas y chicharos, y en predios de mayor tamaño y con mejores suelos se cultiva la cebada cervecera. En general la producción de papas y chícharos es comercializada puesta predio y eventualmente los agricultores más grandes llevan su producción directamente a Cauquenes.

Tal como se indicó anteriormente, en los mejores suelos se efectúan siembras de cebada cervecera, la cual generalmente se desarrolla en predios de mayor tamaño y relativamente planos.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de esta cuenca, sería recomendable el cultivo de vides viníferas, frutillas y algunos frutales de bajo requerimiento de frío y temperatura.

Asimismo, sería factible la explotación de algunas hortalizas para la agroindustria local, así como también el cultivo en invernadero para el abastecimiento de las localidades de Chanco, Pelluhe, Curanipe, Cauquenes y Constitución, entre otros. Todos los accesos a las plazas de colocación son a través de caminos primarios pavimentados, distantes a 5 km, 4 km, 11 km, 40 km y 70 km, respectivamente. Otra actividad con potencial sería el cultivo de chacras.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona en condiciones de baja carga animal, situación que en sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.18 Tutuvén

La cuenca de Tutuvén está constituida en un 86,2% por la comuna de Cauquenes, un 13,7% por Chanco y el 0,1% restante por la correspondiente a Pelluhue. Dentro de este sector figuran las localidades de Cauquenes, Santa Sofía y Embalse Tutuvén, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 467 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 52% corresponde a propiedades pequeñas, un 31,5% a predios medianos, un 10% a predios de mayor tamaño y el 6,5% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades pequeñas predominan en la parte central de la cuenca.

En la cuenca de Tutuvén, entre los límites de las denominadas Empedrado y Rahue, se encuentra el embalse Tutuvén.

A orillas de éste embalse los escasos suelos sostienen viñedos conducidos en espaldera. Además, existen terrenos con pradera natural y ganado bovino en pastoreo.

Por otro lado, en las cercanías de la entrada a la ciudad de Cauquenes se aprecian plantaciones de vides viníferas, conducidas en espaldera, con riego proveniente de aguas del embalse Tutuvén. Las viñas constituyen un rubro importante en este sector, cuya comercialización se realiza en Cauquenes.

En esta cuenca, existen suelos planos y de lomaje con pastos naturales, algunos de los primeros presentan problemas de drenaje. Parte de los terrenos con praderas naturales sostienen ganado bovino. También se realiza el cultivo de chacras. Otra actividad detectada en la zona es la elaboración de ladrillo y tejas.

El principal centro de consumo para este sector está dado por las ciudades de Cauquenes y Parral; la primera ubicada inmediatamente al sur de esta cuenca, y la segunda distante a 54 km. Los caminos de acceso corresponden a vías primarias pavimentadas.

Dadas las condiciones edafoclimáticas del área de estudio sería recomendable, donde no existen problemas de tosca, la implantación de especies como ciruelos, cerezos, pomáceas, vides y hortalizas.

En aquellos suelos con problemas de tosca sería factible el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arrocera; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.19 Belco

La cuenca de Belco está constituida en un 99,7% por la comuna de Cauquenes, y el 0,3% restante por la correspondiente a Retiro. Dentro de este sector se destaca la localidad de Belco, entre otras.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Esta cuenca está conformada por un total de 112 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 32% corresponde a propiedades pequeñas, un 50% a predios medianos, un 8% a predios de mayor tamaño y el 10% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños.

El área de estudio, comienza con el estero Belco, donde se observan terrenos con espino y malezas, sin uso agrícola.

En los pastos naturales de los terrenos sin habilitar, mantienen ganadería ovina. También existe una gran cantidad de suelos forestados con pino y eucaliptus.

Los suelos de esta cuenca presentan problemas de toscas, en aquellos de mejor calidad siembran trigo, cuya producción la comercializan en el molino de Cauquenes. Informantes calificados señalan que actualmente las siembras de chícharo y garbanzos son escasas debido a su baja rentabilidad. Los entrevistados indican que cultivan hortalizas para autoconsumo, pero que en general se da bien una amplia gama de especies.

Existen pequeños productores que se emplean en predios de mayor tamaño, ellos mantienen una masa de caballos para tiro animal, ovinos y bovinos; los corderos los venden puesto predio. Los productores de mayor tamaño acuden a la feria de Parral, ya que la de Cauquenes la cerraron por problemas financieros.

Cabe señalar que en esta cuenca la mayor parte de los suelos, con potencial agrícola, se encuentra sin habilitar y con espinos.

Además, existen pequeñas viñas de secano conducidas en el sistema de cabeza, cuya producción además de destinarse a autoconsumo, eventualmente se transa en Cauquenes.

En este sector se detectó un proyecto de fomento al riego y drenaje, denominado "Habilitación de pozo y riego tecnificado" en vides viníferas de cepas finas, impulsado por la Comisión Nacional de Riego.

El nicho de interés comercial para esta cuenca estaría dado por la ciudad de Cauquenes ubicada a una distancia promedio de 25 km a través caminos principales pavimentados, al interior de la cuenca existen caminos secundarios y terciarios ripiados. Otras plazas de colocación podrían ser las ciudades de San Javier, Talca y Parral.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como cerezos, pomáceas y vides, así como también el cultivo de una amplia gama de hortalizas.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arrocera; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.20 Cauquenes Arenal

La cuenca de Cauquenes Arenal está constituida en un 100% por la comuna de Cauquenes. Dentro de este sector figura la localidad de Arenal, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 272 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 29% corresponde a propiedades pequeñas, un 57% a predios medianos, un 10% a predios de mayor tamaño y el 4% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños.

La mayor parte de los terrenos de la cuenca Cauquenes Arenal se encuentra sin habilitar y con pastos naturales, en donde se desarrolla ganadería ovina. Otros se encuentran forestados con pino.

Cabe destacar que los suelos de esta cuenca presentan problemas de toscas, en aquellos de mejor calidad siembran trigo, cuya producción la comercializa en el molino de Cauquenes.

Informantes calificados señalan que actualmente las siembras de chícharo y garbanzos son escasas debido a su baja rentabilidad. Existen pequeños productores que se emplean en predios de mayor tamaño, ellos mantienen una masa de caballos para tiro animal, ovinos y bovinos; los corderos los venden puesto predio. Los productores de mayor tamaño acuden a la feria de Parral, ya que la de Cauquenes la cerraron por problemas financieros.

Los entrevistados indican que cultivan hortalizas para autoconsumo, pero que en general se da bien una amplia gama de especies. Otro rubro que se destaca en la zona es el vitivinícola, en donde se diferencian claramente dos tipos,

uno de secano con parras conducidas en cabeza y otro, más reciente, con vides de cepajes finos plantadas sobre platabandas con riego tecnificado y conducidas en espaldera.

En algunas viña de secano, conducida en cabeza, los niveles de producción y calidad obtenidos son mínimos. En cambio en otras viñas, de cepas finas regada y conducida en espaldera, la calidad y rendimientos son notoriamente superiores a las viñas en cabeza.

Se debe señalar que para el establecimiento de viñas de cepaje fino, los agricultores en, primer lugar, deben desmontar los terrenos de espinos y luego prepararlos mediante araduras y rastrajes, para finalmente levantar las estructuras (espalderas) y la posterior plantación.

El nicho de interés comercial para esta cuenca estaría dado por la ciudad de Cauquenes ubicada a una distancia promedio de 15 km a través caminos principales pavimentados, al interior de la cuenca existen caminos secundarios y terciarios ripiados. Otras plazas de colocación podrían ser las ciudades de San Javier, Talca y Parral.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como cerezos, pomáceas y vides, así como también sería factible el cultivo de una amplia gama de hortalizas.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arroceras; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

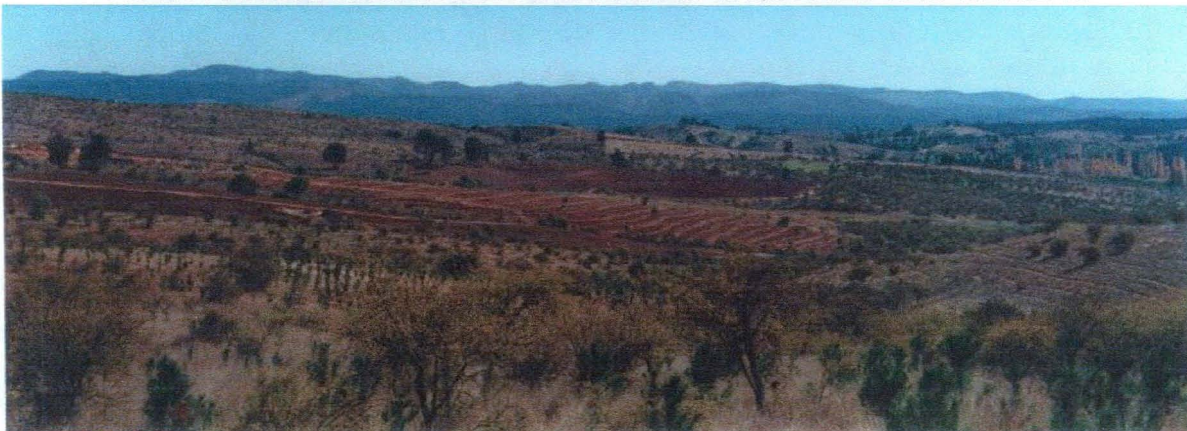
13.2.21 Cauquenes Las Garzas

La cuenca de Cauquenes Las Garzas está constituida en un 100% por la comuna de Cauquenes. Dentro de este sector figura la localidad de Las Garzas, entre otras.

Esta cuenca cuenta con un total de 329 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 35% corresponde a propiedades pequeñas, un 45% a predios medianos, un 17% a predios de mayor tamaño y el 3% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños.

En la cuenca Cauquenes Las Garzas existen suelos de lomajes en distintos grados, algunos se encuentran preparados para siembras y otros plantados con pino. No obstante, la mayor catidad de ellos se encuentra sin habilitar, y están con pastos naturales y ganado ovino (Ver Foto 13.2-9).

FOTO 13.2-9
VISTA PANORÁMICA DE LA CUENCA CAUQUENES LAS GARZAS



Los suelos presentan problemas de toscas, en aquellos de mejor calidad siembran trigo, cuya producción la comercializan en el molino de Cauquenes. Informantes calificados señalan que actualmente las siembras de chícharo y garbanzos son escasas debido a su baja rentabilidad.

Los entrevistados señalan que existen pequeños productores que se emplean en predios de mayor tamaño, ellos mantienen una masa de caballos para tiro animal, ovinos y bovinos; los corderos los venden puesto predio. Los productores de mayor tamaño acuden a la feria de Parral, ya que la de Cauquenes la cerraron por problemas financieros. Los entrevistados indican que cultivan hortalizas para autoconsumo, pero que en general se da bien una amplia gama de especies.

Otro rubro que se destaca en la zona es el vitivinícola, en donde se diferencian claramente dos tipos, uno de secano con parras conducidas en cabeza

y otro más reciente con vides de cepajes finos plantadas sobre platabandas con riego tecnificado y conducidas en espaldera.

El nicho de interés comercial para esta cuenca estaría dado por la ciudad de Cauquenes ubicada a una distancia promedio de 5 km a través caminos principales pavimentados, al interior de la cuenca existen caminos secundarios y terciarios ripiados. Otras plazas de colocación podrían ser las ciudades de San Javier, Talca y Parral.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como cerezos, pomáceas y vides, además de una amplia gama de hortalizas.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arroceras; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.2.22 Cauquenes Huedque

La cuenca de Cauquenes Huedque está constituida en un 66,3% por la comuna de Cauquenes, un 32,8% por Quirihue y el 0,9% restante por la correspondiente a Cobquecura. Al interior de este sector se ubican los poblados de Coronel de Maule, Cancha de los Huevos, Los Despachos, Tres Esquinas, El Parrón, Quella, Pocillas, Licura y la ciudad de Quirihue, entre otros.

Esta cuenca cuenta con un total de 1.996 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 60% corresponde a propiedades pequeñas, un 27% a predios medianos, un 12% a predios de mayor tamaño y el 1% restante a propiedades denominadas VP, las que incluyen numerosos propietarios pequeños.

En el área de Coronel de Maule se observan viñedos conducidos en espaldera y otros en cabeza con menor tecnología y de secano, los primeros se riegan con agua de pozo. Informantes calificados señalan que el negocio del vino

cada día se torna más complicado, debido al descenso que han experimentado tanto los precios de la uva como del vino. De hecho, indican que productores de vides en cabeza han abandonado el rubro, como consecuencia de los malos resultados de las temporadas anteriores.

Otro rubro importante en la zona es el trigo, especie que se cultiva tanto en suelos de lomaje como en aquellos más planos. Asimismo, la ganadería ovina y bovina es otra actividad de la zona, la que se desarrolla principalmente sobre praderas naturales de secano, lo que significa una baja carga animal por unidad de superficie. Los puntos de venta están constituidos por las ferias de Parral y Quirihue.

Se observan suelos con problemas de drenaje, pues existen toscas. Informantes calificados señalan que los pequeños productores cultivan maíz y poroto y los venden puesto predio. Los suelos de vega son utilizados en ganadería. En los huertos caseros tienen limoneros y paltos, pero existen problemas de heladas. Los entrevistados indican que un productor cultiva diversas especies de hortalizas en invernadero, como tomates, cilantro y porotos verdes.

En este sector se destaca la Sociedad Apícola Coronel de Maule, se trata de un proyecto de INDAP de una planta procesadora de miel y adquisición de colmenares.

En el sector de Cancha de Los Huevos se observan plantaciones de olivos y viñedos. En los terrenos de lomaje emerge el cultivo de trigo y en aquellos con pastos naturales pastorea ganado ovino y bovino.

Cabe señalar que en esta zona existe una gran cantidad de suelos de lomajes, dificultando el establecimiento de diversos cultivos. Como ejemplo, se observan suelos de lomaje en el sector de Cancha de los Huevos, permitiendo casi exclusivamente el establecimiento de especies forestales y viñas en cabeza.

En el sector de Quirihue y camino a Cobquecura se observa el mismo tipo de agricultura, aumentando la relevancia de los terrenos forestados. Este último rubro ha adquirido importancia, y existe interés en la adquisición de diferentes empresas en predios para este propósito.

Por otra parte, en el acceso sur de esta cuenca existen tranques pequeños que acumulan agua de lluvia, y este recurso es utilizado en el sector denominado El Parrón para el riego de chacras en predios grandes.

Los entrevistados de la zona señalan que los pequeños productores en los terrenos de vegas cultivan porotos y garbanzos y su producción la comercializan en Cauquenes. Agregan que la única utilidad de los cerros sería la forestación. Añaden que en las casas cuentan con agua de pozo, ya que existen vertientes y hay agua subterránea; riegan frutales como cerezos, ciruelos y manzanos; asimismo cultivan hortalizas como ají, cebolla y tomate. Todas estas

especies se adaptan sin problemas en la zona y su producción es de autoconsumo.

En este sector se observan suelos preparados en barbecho para próximas siembras, terrenos con pasto natural y algunos con ganado ovino. Además se destaca la participación del trigo y los viñedos dentro del uso del suelo.

En el sector de El Parrón existen viñas en terrenos con problemas de drenaje, los lugareños informan que en invierno éstas se inundan debido a las crecidas de los esteros.

En el camino que une Pocillas con la localidad de Tres Esquinas se observan terrenos cultivados con trigo y con viñedos. Los terrenos sin habilitar, con espinos, se destinan a la ganadería bovina y ovina, con una baja carga animal; otros presentan problemas de drenaje.

En Pocillas se cultiva trigo, algunos viñedos, ganado bovino sobre pradera natural. En las casas existen huertos de autoconsumo donde producen cerezas, manzanas y ciruelas.

Informantes calificados señalan que el trigo se comercializa en el molino de Cauquenes. Otro cultivo típico de la zona es el garbanzo que en años anteriores ocupaba una mayor superficie, su participación ha disminuido debido a bajos precios. Para el rubro ganadero existen más puntos de venta, ya que éste se transa en las ferias de Parral, Quirihue o San Carlos.

En el sector de Los Despachos cultivan vid vinífera, trigo y desarrollan ganadería sobre pastos naturales; situación que se repite en Las Pataguas, donde también se observan bastas zonas con suelos sin habilitar con espinos, algunos de ellos sostienen ganado ovino y bovino.

En el sector de Licura, además de los cultivos mencionados se destacan plantaciones de olivo y otros huertos frutales con higueras, manzanos y cerezos. Asimismo, en Quella, se destacan suelos cultivados con trigo, algunos viñedos y están introduciendo el olivo. Existe gran cantidad de terrenos sin habilitar con ganado ovino.

Cabe señalar que existe una gran cantidad de suelos sin habilitar debido esencialmente a la presencia de toscas.

Dadas las condiciones edafoclimáticas del área de estudio sería recomendable, en zonas protegidas y donde los suelos lo permiten, la implantación de paltos y cítricos. En las zonas más cercanas a la costa es factible el cultivo de frutales de hoja caduca como damasco y algunas variedades de durazero, así como también la explotación de distintos tipos de hortalizas. En áreas de más al interior, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la

implantación de especies como ciruelos, cerezos, pomáceas, olivos, vides y hortalizas.

En aquellos suelos con problemas de tosca sería factible el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arroceras; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

El mercado potencial para esta cuenca estaría constituido por las ciudades de Chillán, Quirihue, Parral y Cauquenes. La primera está ubicada a 62 km mediante caminos primarios pavimentados. Las últimas, se encuentran aledañas a los límites sur y norte, respectivamente. Los caminos de acceso corresponden a vías primarias pavimentadas. Cabe señalar que la localidad de Pocillas en época invernal queda aislada, debido al estado de sus caminos de acceso y a las crecidas de los esteros.

Otra plaza de colocación, en época estival, estaría constituida por los balnearios de Cobquecura y Buchupureo, cuya afluencia turística es significativa en los meses de verano y algunos festivos durante el año. Estas localidades se encuentran a una distancia de 32 km y 43 km de Quirihue, respectivamente.

13.2.23 Curanipe

La cuenca de Curanipe está constituida en un 85,3% por la comuna de Pelluhue, un 14,3% por Chanco y el 0,4% restante por la correspondiente a Cauquenes.

El área de estudio reúne a un total de 431 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 87,6% corresponde a propiedades pequeñas, un 5,1% a predios medianos, un 2,1% a predios de mayor tamaño y el 5,2% restante a propiedades denominadas VP, las que en su interior incluyen numerosos propietarios pequeños. Cabe señalar que las propiedades pequeñas se ubican en el sector poniente, distribuidas homogéneamente de norte a sur.

La cuenca de Curanipe está conformada por las localidades de Pelluhue y Curanipe. La primera es la que presenta una mayor actividad agrícola. En efecto, en este sector se aprecian terrenos con plantaciones de comerciales de frutillas, cuya producción se transa en las agroindustrias ubicadas en Chanco, correspondientes a la empresa Hortifrut y a la planta de congelados Agrochanco S.A. También se aprecian terrenos preparados para siembras y otros con pradera natural que sostienen ganado bovino (Ver Foto 13.2-10)

FOTO 13.2-10
PANORÁMICA DE PELLUHUE



Agentes consultados en la zona explican que entre los cultivos tradicionales que se producen en Pelluhue destacan papa, maíz, porotos y trigo; los tres primeros son en su totalidad de autoconsumo, mientras que una parte del último se transa en el molino de Cauquenes. Señalan que no cultivan hortalizas, ya que el costo del flete es alto y es más conveniente la producción de frutillas. Entre los frutales, se distinguen plantaciones de cítricos y papayos, regadas con sistema de goteo, en zonas protegidas. Se trata de plantaciones en formación, que podrían constituirse en una interesante alternativa de diversificación agrícola.

Los entrevistados indican que el ganado se transa en la feria de Cauquenes, aunque algunos carniceros de la zona compran de uno a dos animales y los llevan a la planta faenadora de carne ubicada en la zona de Reloca.

El sector de Curanipe es fundamentalmente de uso forestal, y la escasa agricultura realizada en la zona es de autoconsumo. Hacia la costa de Chollevén cultivan tomate bajo plástico para proveer a Curanipe con esta hortaliza.

Teniendo en consideración las condiciones edafoclimáticas de esta cuenca, sería recomendable el cultivo de vides viníferas, frutillas y algunos frutales de bajo requerimiento de frío y temperatura. En zonas protegidas sería factible incrementar el cultivo de cítricos papayos.

Asimismo, sería factible la explotación de algunas hortalizas para la agroindustria local, así como también el cultivo en invernadero para el abastecimiento de las localidades de Pelluhe, Curanipe, Chanco, Cauquenes y Constitución, entre otros. Todos los accesos a las plazas de colocación son a través de caminos primarios pavimentados. Las dos primeras se encuentran insertas en el área de estudio, en tanto que las otras se ubican a una distancia de 11 km, 44 km y 70 km, respectivamente. Otra actividad con potencial sería el cultivo de chacras.

En cuanto al rubro ganadero, se debe dejar constancia que éste se ha desarrollado en la zona en condiciones de baja carga animal, situación que en sobre praderas mejoradas de riego debiera incrementar significativamente la rentabilidad. Lo anterior es válido tanto para ganadería ovina como bovina.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, ésta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

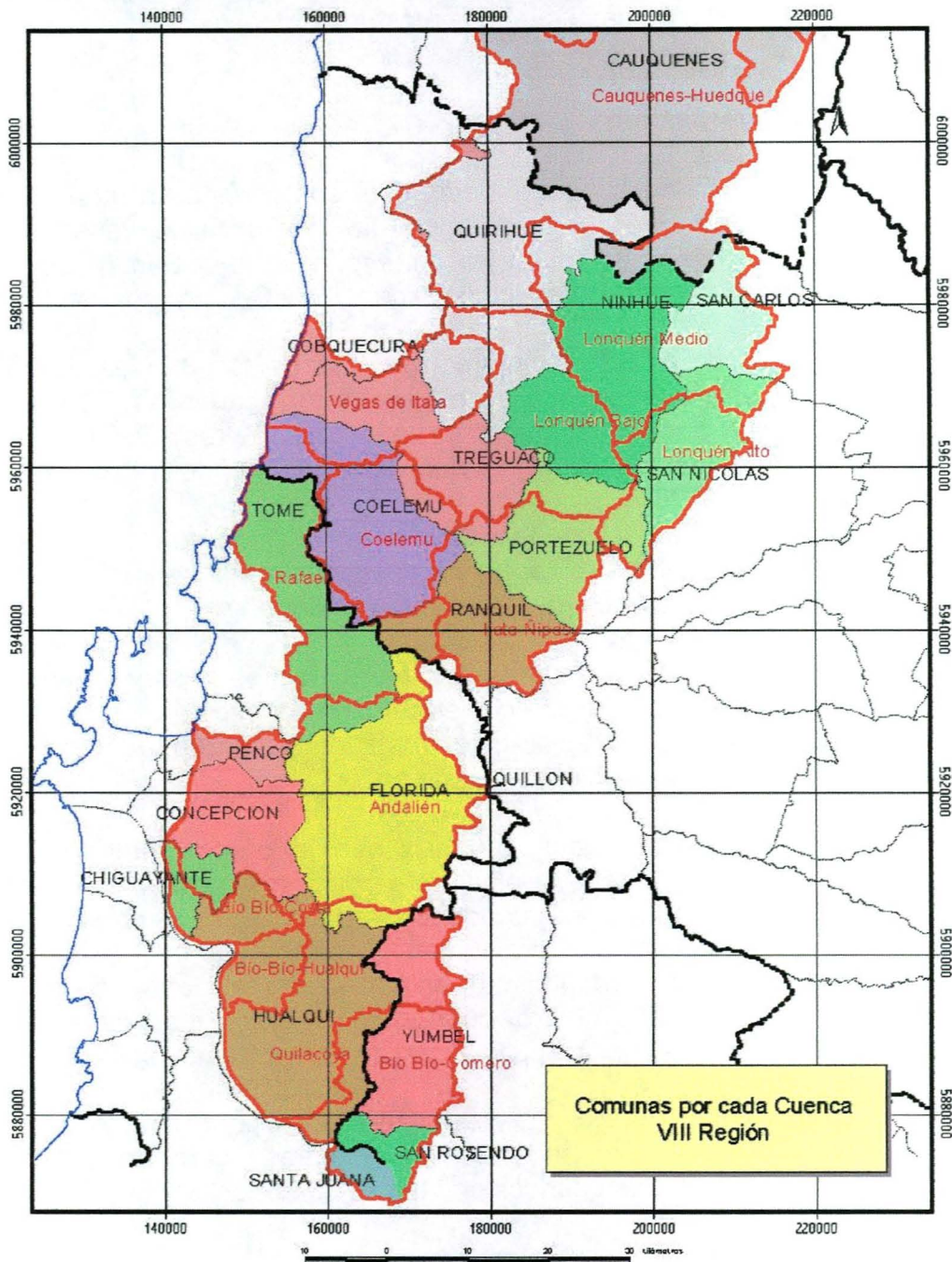
13.3 Cuencas VIII Región

A continuación se entrega la descripción de las principales características socio-económicas de las cuencas incluidas en el secano interior y costero de la VIII Región.

Para estos efectos, se procedió a ubicar los sectores en estudio sobre la cartografía regional y comunal. Estos antecedentes son la base del recorrido en terreno de cada una de las doce cuencas seleccionadas en la VIII Región.

En la Figura 13.3-1 se presenta el plano de ubicación de cada una de las cuencas con su respectiva distribución comunal.

FIGURA 13.3-1
DISTRIBUCIÓN COMUNAL DE LAS CUENCAS DE LA VIII REGIÓN



Posteriormente, utilizando la información de propiedades de Ciren Corfo (ver ortofotos en Anexo 4-1), se procedió a determinar el número de predios presentes en el área de estudio y su distribución por tamaño de la propiedad.

Finalmente, consideran las vías de acceso, centros poblados y los aspectos de clima y suelos se efectuó una caracterización de la potencialidad productiva y económica de cada cuenca en estudio.

13.3.1 Lonquén Medio

La cuenca de Lonquén Medio está conformada en un 43,8% por la comuna de Ninhue, un 26% por San Carlos, un 1,5% por Cauquenes, un 11,4% por Quirihue y el 7,3% restante por la correspondiente a San Nicolás. En su interior destacan las localidades de Ninhue, Torrecilla y Collipeumo, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 1.463 unidades prediales, de las cuales un 54% corresponde a pequeñas propiedades, un 33% a predios medianos, un 10% a predios de mayor tamaño y el 3% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios.

En la cuenca de Lonquén Medio se detectan zonas con problemas de mal drenaje y densos matorrales. En los suelos de mejor calidad, con espinos, sobre el pasto natural mantienen ganado ovino y bovino.

En la parte norte de la cuenca en estudio se observan terrenos con pradera natural, en descanso, plantaciones de pino en suelos de lomaje, viñas y trigo. En el sector de Collipeumo se detectan plantaciones de manzano y olivos, en buenas condiciones, regados con agua de pozo.

Algunos entrevistados informan que el precio del vino ha caído drásticamente, lo que significó que algunos productores hicieran vino sólo para autoconsumo. En años anteriores cuando el precio era alto mandaban la uva a Chillán a Vitivinícola Cocharcas, ahora comercializan con una empresa ubicada en San Carlos. Los pequeños productores venden el vino al detalle a precios que fluctúan entre \$ 100 y \$ 200 el litro, cuando son mayores cantidades el precio bordea los \$ 80 el litro. Los cepajes cultivados son País y Blanca Italia.

Informantes calificados señalan que pequeños y medianos productores en los sectores más bajos siembran chacras y garbanzos. Indican que en esta zona hiela poco y tienen cítricos en buenas condiciones.

Agricultores de mayor tamaño siembran maíz y poroto, con riego, venden la producción en Concepción o Santiago dependiendo del precio. En este sector existen suelos con buen potencial agrícola, son profundos y sin tosca.

En los suelos con mal drenaje, no habilitados, se destaca la explotación de ganadería ovina y bovina. En algunos predios existen hornos para la elaboración de carbón, en menor escala se observan terrenos para ser sembrados con trigo. Existen suelos habilitados para plantación de eucaliptus.

En términos generales, en la parte norte de esta cuenca existe una gran extensión de suelos de mala calidad, son arcillosos y presentan problemas de drenaje. Aquellos de mejor calidad sostienen siembras de trigo y otros presentan labores de preparación para futuras siembras.

El principal centro de consumo para Lonquén Medio está dado por Concepción distante a 64 km a través de caminos secundarios pavimentados. Otras plazas de colocación corresponderían a las ciudades de San Carlos y Chillán, ubicadas a una distancia de 48 y 45 kms, respectivamente.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies como cerezos, pomáceas, olivos, vides y hortalizas. En las zonas más protegidas, eventualmente, se podrían cultivar algunos cítricos.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arroceras; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar ensituación con proyecto.

13.3.2 Lonquén Bajo

La cuenca de Lonquén Bajo está conformada en un 32,5% por la comuna de Ninhue, un 30,9% por Trehuaco, un 24,3% por Quirihue y el 12,3% restante por la correspondiente a Portezuelo. En su interior destacan las localidades de Quirihue y Trehuaco, entre otras.

E área de estudio cuenta con un total de 1.696 unidades prediales, de las cuales un 63% corresponde a pequeñas propiedades, un 28% a predios medianos, un 5% a predios de mayor tamaño y el 4% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Cabe señalar que la mayor proporción de predios pequeños se ubica en el sector centro sur, en tanto que los predios grandes se concentran en el área poniente.

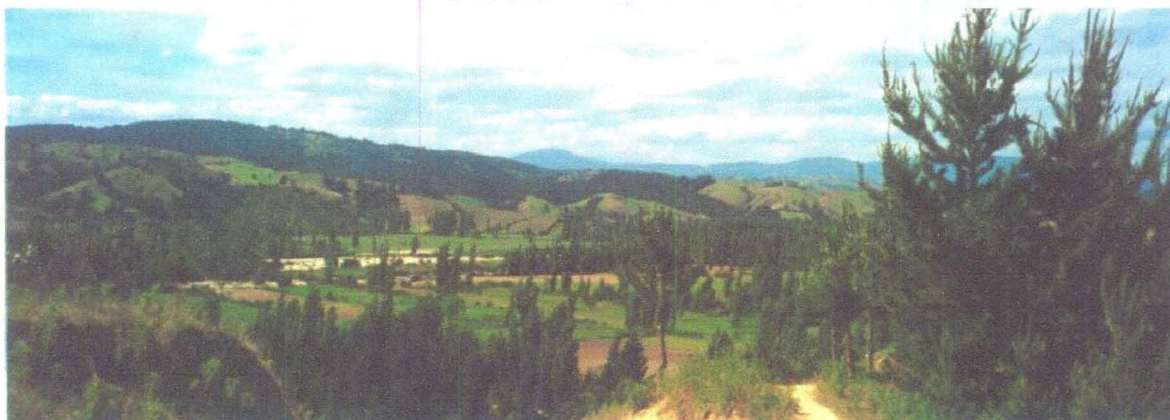
En la zona más cercana a Quirihue se observan terrenos de lomaje con pastos naturales, en algunos se detecta la presencia de ganado bovino y ovino. Las viñas en cabeza emergen como un rubro relevante, así como también las plantaciones forestales. En terrenos de lomaje cultivan trigo, se observa terrenos preparados en descaso, para ser cultivados la próxima temporada.

Un predio a orillas de carretera tiene una plantación de membrillo, en etapa de formación, regada por goteo, el agua proviene de un pozo.

En la cuenca se detectan zonas con problemas de suelos erosionados, debido a una sobre-explotación de los mismos. En los suelos de mejor calidad, con espinos, sobre el pasto natural se desarrolla el rubro ganadero, con baja carga animal por unidad de superficie.

En el sector sur del río Lonquén, en el área de Trehuaco, algunos productores cultivan chacras y hortalizas, utilizando agua de pozo. Con apoyo de Prodecop están introduciendo especies como duraznero y cerezos, regados por goteo con agua de pozo (ver Foto 13.3-1).

FOTO 13.3-1
PANORÁMICA VALLE DEL RÍO LONQUÉN EN TREHUACO



Informantes calificados señalan que la agricultura es básicamente de secano, pero que existen vertientes de donde sacan agua para regar hortalizas de autoconsumo, cultivan especies como ají, tomate y cebolla. Indican que el trigo es el cultivo más importante, en menor escala siembran lentejas, las que se comercializan en Chillán o Quirihue, agregan que este producto ha descendido notablemente en los últimos año por bajos precios.

Asimismo, los entrevistados informan que el precio del vino ha caído drásticamente, y algunos productores hicieron vino sólo para autoconsumo. En años anteriores cuando el precio era alto mandaban la uva a Chillán a Vitivinícola Cocharcas, ahora comercializan con una empresa ubicada en San Carlos. Los pequeños productores venden el vino al detalle a precios que fluctúan entre \$ 100

y \$ 200 el litro, cuando son mayores cantidades el precio bordea los \$ 80 por litro. Los cepajes cultivados son País y Blanca Italia.

El principal centro de consumo para este sector está dado por Concepción distante a 58 km a través de caminos secundarios pavimentados, otras plazas de colocación corresponderían a las ciudades de San Carlos y Chillán, ubicadas a una distancia de 58 y 51 kms, respectivamente.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como cerezos, pomáceas, olivos y vides. En las zonas más protegidas, eventualmente, se podían cultivar algunos cítricos. Además, sería factible el cultivo de hortalizas, especialmente de aquellas especies que ya han sido incorporadas en la zona, como es el caso del ají, tomate y cebolla.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arroceras; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar ensituación con proyecto.

13.3.3 Lonquén Alto

La cuenca de Lonquén Alto está conformada en un 69,2% por la comuna de San Nicolás, un 19,9% por Portezuelo y el 10,9% restante por la correspondiente a Ninhue. En su interior destacan las localidades de Portezuelo y San Nicolás, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 811 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 47,3% corresponde a pequeñas propiedades, un 36,3% a predios medianos, un 13,5% a predios de mayor tamaño y el 2,9% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios.

En el sector aledaño a Ninhue, específicamente en el museo de Arturo Prat, existe una plantación de limoneros y naranjos, en buenas condiciones, regados por goteo con agua proveniente de vertientes. Estas especies se darían en buenas condiciones en áreas más protegidas.

En esta cuenca se destacan suelos de lomaje con pradera natural, trigo y otros en barbecho para ser sembrados con trigo en el mes de mayo; además existen viñedos conducidos en cabeza. Informantes calificados señalan que la producción de trigo se comercializa en el molino de San Nicolás. Junto con lo anterior se constata una gran cantidad de terrenos sin habilitar.

En las casas se observan especies frutales como cerezo, olivo, peral, duraznero e higueras. Además existen algunos cultivos de habas.

Los entrevistados indican que la sequía de la zona es significativa y el único cultivo que se da en mejores condiciones es el trigo, agregan que existen pocas viñas debido a este problema. Otro rubro que se explota es la ganadería ovina y bovina, pero para ello se requiere de una alta superficie, ya que la carga animal es muy baja.

El ganado se transa en la feria de San Carlos, pero los productores sostienen que el costo del flete es muy alto, alcanza a \$5.000 por cabeza. Los entrevistados informan que incluso algunas plantaciones de pino y eucaliptus han fracasado como consecuencia de la sequedad del lugar. Esta situación tiene lugar camino a Portezuelo.

En el camino que une Ninhue con San Nicolás, se observa a orillas de carretera viñedos de secano conducidos en cabeza y una mayor cantidad de suelos destinados al cultivo de trigo. Además, se destacan tierras con pradera natural y ganado bovino.

En esta zona existe un proyecto apoyado por Prodecop – INDAP para áreas de secano que consiste en plantaciones de cerezo que son regados con riego mecánico con agua proveniente de pozos; esta especie se encuentra en etapa de implantación. En esta iniciativa están involucrados once agricultores cuyos predios tienen una superficie total que varía entre 1 y 70 hectáreas. En Portezuelo existe un proyecto para la explotación de viñedos de cepas finas impulsado por Prodecop.

Otros agricultores de la zona que poseen viñas conducidas en cabeza informan que realizan ventas eventuales de uva a la viña Itata. Asimismo, se observan plantaciones de variedades finas de uva vinífera guiadas en espaldera, plantadas sobre camellones y regadas mediante goteo.

Cabe señalar que parte de estas plantaciones de viñas son regadas mediante la acumulación de aguas lluvia a través de tranques construidos con este propósito.

En la zona existe la experiencia de un agricultor que cultiva sandías y las riega en forma mecánica, las vende puesto predio en su totalidad a la gente que pasa por el camino.

Además se constata la presencia de invernaderos de claveles, tomates y frutillas. Se trata de un proyecto del Colegio Agrícola de Portezuelo, que se inició con la producción de plantas de frambuesa y frutilla. Estos cultivos son regados con agua de pozo y la producción se comercializa en Portezuelo y Chillán.

El principal centro de consumo para este sector está dado por la ciudad de Chillán, ubicada a 25 kms al oriente de San Nicolás. Los caminos de acceso corresponden a vías primarias pavimentadas. Otra alternativa de comercialización estaría constituida por la ciudad de Concepción, distante a 78 km al sur poniente de Portezuelo. El acceso a esta plaza sería a través del camino a Ñipas, con vías secundarias de ripio y primarias pavimentadas.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de tosca, sería rentable la implantación de especies frutales como frutillas, berries, ciruelos, cerezos, pomáceas y vides. En sectores más protegidos sería factible la introducción de algunos cítricos. Asimismo, sería interesante la explotación de diversas hortalizas y flores; entre las primeras, ya cultivadas en el área de estudio, figuran habas, sandías y tomates.

En el resto, sería recomendable el cultivo de vides viníferas de cepajes finos sobre platabandas con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción. Cabe destacar que estos suelos son de aptitud preferentemente arroceras; no obstante, las condiciones actuales de mercado y la disponibilidad de los recursos hídricos, imposibilitan el cultivo de esta especie en el área.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.3.4 Vegas de Itata

La cuenca de Vegas de Itata está conformada en un 45,1% por la comuna de Trehuaco, un 26,4% por Quirihue, un 16,9% por Coelemu y el 11,6% restante por la correspondiente a Cobquecura. En su interior destacan las localidades de Vegas de Itata, Mela, Conair y El Pellín, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 305 unidades prediales, de las cuales alrededor de un 51% corresponde a pequeñas propiedades, un 35% a predios medianos, un 7,5% a predios de mayor tamaño y el 6,5% restante corresponde a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Cabe destacar que los predios pequeños se concentran en el sector norte de la cuenca.

La cuenca de Vegas de Itata se inicia con suelos arcillosos en lomaje, los que presentan pasto natural que sostiene algo de ganadería. También existen viñas de secano conducidas en cabeza. Asimismo, se constata la presencia de terrenos preparados para siembra y otros con rastrojo de trigo.

Además de las viñas en cabeza, existen vides viníferas conducidas en espaldera, las que presentan un mejor desarrollo que las primeras.

Otra plantación detectada en la cuenca corresponden a una de naranjos y limoneros, en buenas condiciones, en cuyas cercanías emerge un invernadero de claveles.

En este sector existen numerosos sitios pequeños con pradera natural y ganado. Al avanzar hacia la costa el patrón de cultivos cambia, por cuanto ya no se cultivan viñas, se mantienen los pastos naturales y la ganadería, en tanto que los cultivos tradicionales adquieren mayor relevancia (ver Foto 13.3-2).

FOTO 13.3-2
PASTOS NATURALES - ÁREA INTERIOR DE CUENCA



En efecto, informantes calificados señalan en esta zona cultivan papas, porotos y trigo, aunque en algunas ocasiones pierden la cosecha por exceso de lluvias. Al respecto, indican que muchos terrenos se inundan en invierno, y posteriormente ellos aprovechan la humedad natural con las siembras de papas y porotos. Estos dos productos los comercializan en Coelemu, mientras que el trigo lo llevan a un molino en la localidad de Meipo.

Agregan que cultivan algunas hortalizas pero en invernadero, ya que en esta zona hiela bastante, informan que las últimas heladas tienen lugar en los meses de agosto y septiembre. Además, producen en invernadero tomates, crisantemos y claveles, cuya producción la transan en Coelemu y Tomé.

La ganadería de toda la cuenca es comercializada en la feria de Coelemu.

Cabe señalar que una parte importante de esta cuenca se encuentra forestada, principalmente los sectores más altos; en los más bajos se constatan problemas de drenaje. En la ribera norte del río, predomina la actividad forestal, aunque también existen algunas praderas naturales y cultivos tradicionales, cuyas cosechas son transadas en la localidad de Trehuaco.

Los principales centros de consumo para este sector están dado por las ciudades Concepción y Talcahuano distantes a 60 km y 75 km, respectivamente, a través de caminos secundarios pavimentados. Otras plazas de colocación corresponderían a las localidades de Tomé, Penco, Coelemu, Chiguayante y Hualqui. Además, en época estival, cabe consignar la mayor afluencia turística en los balnearios de Pingueral y Dichato, los que se constituyen en atractivas plazas de colocación para los productos de la cuenca.

Así, dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de heladas, sería rentable la implantación de viñas y algunos cítricos. Además, sería factible el cultivo de hortalizas y flores, así como también el de papas.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.3.5 Itata Ñipas

La cuenca de Itata Ñipas está conformada en un 47,1% por la comuna de Ranquil, un 44,6% por Portezuelo, un 4,5% por Trehuaco y el 3,8%

restante por la correspondiente a Coelemu. En su interior destacan las localidades de Ñipas, San Ignacio y Nueva Aldea, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 739 unidades prediales, de las cuales un 52,2% corresponde a pequeñas propiedades, un 28,8% a predios medianos, un 13,2% a predios de mayor tamaño y el 5,8% restante corresponde a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Es interesante destacar que los predios pequeños y medianos se ubican, en su mayoría, en el sector centro sur de la cuenca (San Ignacio).

En términos generales, en la cuenca Itata Ñipas, existe una gran cantidad de viñedos conducidos en cabeza de cepas País y Blanca Italia y de cepajes finos sostenidos en espaldera. Esta situación se aprecia en el sector de Ñipas y Nueva Aldea.

En el sector de San Ignacio, camino a Ñipas, se efectúan siembras en terrenos de lomaje, los cuales se han terrazado para facilitar las prácticas de conservación y manejo de los suelos.

Asimismo, aunque en significativa menor escala, se constatan plantaciones de cerezos en buenas condiciones, con edades que fluctúan entre 1 y 5 años. De hecho, en la localidad de Quillón existe un vivero que comercializa esta especie, y tiene variedades de última generación como Lapins y Newstar, y otras de reconocido prestigio como Bing.

Otra actividad desarrollada en la cuenca es la ganadera, la que es sustentada mediante pastos naturales; la producción de este rubro se comercializa en la feria de Coelemu. Además, se observan algunos suelos preparados para ser sembrados con trigo.

Cabe señalar que la mayor parte del área de Ñipas, aledaña en la ribera sur del río Itata, se encuentra forestada con plantaciones de pino. Esta situación es debida a la gran pendiente que presentan estos suelos aledaños al cauce del río.

El principal centro de consumo para este sector está dado por las ciudades de Concepción y Chillán, ubicadas a 58 km y 54 km, respectivamente. Los caminos de acceso corresponden a vías primarias pavimentadas.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona sería rentable la implantación de especies como cerezos, pomáceas, olivos, vides y una amplia gama de hortalizas.

En aquellos suelos con leves problemas de drenaje y/o susceptibles a la erosión sería factible el cultivo de vides viníferas de cepajes finos y otras especies frutales con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas

artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar ensituación con proyecto.

13.3.6 Coelemu

La cuenca de Coelemu está conformada en un 87,7% por la comuna de Coelemu, un 11,7% por Trehuaco, un 0,5% por Tomé y el 0,1% restante por la correspondiente a Ranquil. En su interior destacan las localidades de Guarilhue y Coelemu, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 1.060 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 48,9% corresponde a pequeñas propiedades, un 38,5% a predios medianos, un 8,4% a predios de mayor tamaño y el 4,2% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Cabe destacar que los predios de menor tamaño se concentran en la sección sur de la cuenca.

En el sector de Coelemu se observan terrenos con pastos naturales y otros en barbecho. Existe la presencia de suelos con mal drenaje (ver Foto 13.3-3). La ganadería desarrollada en la zona es escasa y las transacciones se realizan en la feria de Coelemu.

FOTO 13.3-3
SUELOS CON MAL DRENAJE Y PASTOS NATURALES – COELEMU



A orillas de la carretera que une Coelemu con Tomé se observan varios pequeños propietarios con invernaderos de claveles, asesorados por INDAP. Este cultivo lo riegan con agua de pozo desde enero en adelante, actualmente lo hacen con agua potable.

Los productores entrevistados señalan que actualmente este negocio está muy difícil, ya que los precios no superan los \$500 a \$600 la docena de varas y los costos de producción han aumentado. En años anteriores habían logrado precios que fluctuaban entre \$700 y \$900 la docena. El año pasado vendieron en Concepción a florerías, este año no hay interés, venden en el camino y en ocasiones en Cauquenes, incluso hay semanas en que pierden la producción. De lo anterior se desprende que estos productores enfrentan serios problemas de comercialización, así como también importantes deficiencias en la conservación y transporte de las flores.

Otro rubro detectado en esta cuenca en el vitivinícola, cuya producción proviene de parras conducidas en cabeza. Dicha producción además de destinarse a autoconsumo es comercializada en la localidad de Quillón.

Cabe señalar que la mayor parte del área de Coelemu, ubicada en la ribera sur del río Itata, se encuentra forestada con plantaciones de pino. Esta situación es debida a la gran pendiente que presentan los suelos alledaños al cauce del río.

El principal centro de consumo para este sector está dado por las ciudades de Concepción y Talcahuano, ubicadas a 50 km y 60 km, respectivamente. Los caminos de acceso corresponden a vías primarias pavimentadas. Además, en época estival, cabe consignar la mayor afluencia turística en los balnearios de Pingueral y Dichato, los que se constituyen en atractivas plazas de colocación para los productos de la cuenca.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona sería rentable la implantación de especies como cerezos, pomáceas, olivos, vides y hortalizas. Asimismo, se contempla la producción de flores en invernadero, rubro que ya posee experiencias locales.

En aquellos suelos con leves problemas de drenaje y/o susceptibles a la erosión sería factible el cultivo de vides viníferas de cepajes finos y otras especies frutales con riego tecnificado. Asimismo, la implantación de praderas artificiales para una explotación más intensiva de ganado bovino eventualmente podría ser otra alternativa de producción.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.3.7 Rafael

La cuenca de Rafael está conformada en un 69,1% por la comuna de Tomé, un 14,6% por Coelemu, un 11% por Ranquil y el 5,3% restante por la correspondiente a Florida. En su interior destacan las localidades de Rafael y Roa, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 506 unidades prediales, de las cuales del orden de un 44% corresponde a pequeñas propiedades, un 40,7% a predios medianos, un 10,8% a predios de mayor tamaño y el 4,5% restante corresponde a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Cabe señalar que los predios más pequeños se concentran en la localidad misma de Rafael.

En el sector a orillas de la costa de la cuenca denominada Rafael existen predios pequeños con paderas naturales y otros con alfalfa en mal estado, sostienen algo de ganadería bovina.

En los terrenos de lomaje se aprecian bosques de pino y eucaliptus. En el sector de río Pingüeral los cerros se encuentran totalmente forestados.

En la parte interna de la cuenca, entre las localidades de Roa y Rafael, existen plantaciones de vides viníferas en terrenos de lomaje, corresponden a cepa País, conducidas en cabeza. Asimismo, existen suelos preparados para siembra, pastos naturales que sostienen algo de ganado bovino y algunos invernaderos de claveles.

Agentes consultados en la zona señalan que la agricultura es fundamentalmente de autoconsumo, ya que la uva se cosecha con ese fin, y sólo algunos productores comercializan el producto en Quillón. Agregan que producen hortalizas en invernadero, pero que la zona es provista por camionetas que traen frutas y hortalizas desde Coelemu y Tomé. Además, producen trigo y papas para autoconsumo. El ganado se transa en la feria de Coelemu.

En términos generales, cabe señalar que en esta cuenca existe una fuerte presión forestal.

A orillas de la carretera que une Rafael con la Autopista Itata, continúan los terrenos agrícolas con pastos naturales y ganadería bovina, algunos presentan problemas de mal drenaje.

Por otra parte, a orillas de la Autopista Itata, existe gran cantidad de terrenos forestados, aunque todavía existen suelos agrícolas en lomaje, algunos preparados para siembra de trigo, otros con pastos naturales y escaso ganado bovino y viñas en cabeza.

Los principales centros de consumo para este sector están dado por Concepción y Talcahuano, distantes a 35 km y 45 km, respectivamente, a través de caminos secundarios pavimentados. Otras plazas de colocación corresponderían a las localidades de Tomé, Penco, Chiguayante y Hualqui. Además, en época estival, cabe consignar la mayor afluencia turística en los balnearios de Pingueral y Dichato, los que se constituyen en atractivas plazas de colocación para los productos de la cuenca.

Así, dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, donde no existen problemas de heladas, sería rentable la implantación de viñas y algunos cítricos. Además, sería factible el cultivo de hortalizas y flores, así como también el de papas.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas o se establezcan especies artificiales.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.3.8 Andalién

La cuenca de Andalién está conformada en un 58% por la comuna de Florida, un 23,7% por Concepción, un 6,8% por Penco, un 5% por Tomé, un 4,8% por Chiguayante y el 1,7% restante por la correspondiente a Hualqui. En su interior destacan las localidades de Copileumo, Florida, Andalién y Nonguén, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 978 unidades prediales, de las cuales alrededor de un 44,8% corresponde a pequeñas propiedades, un 41,7% a predios medianos, un 6,9% a predios de mayor tamaño y el 6,6% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios.

En la cuenca de Andalién existe una importante presión forestal, aunque todavía existen algunos terrenos con uso agrícola.

Es así como a orillas de la carretera que une Cabrero con Concepción, en suelos de lomaje se aprecian suelos preparados para ser sembrados con trigo, terrenos con pastos naturales que sostienen algo de ganadería bovina, viñas cepa País conducidas en el sistema de cabeza y algunos invernaderos para el cultivo de hortalizas. Los suelos planos presentan algunos problemas de drenaje.

Las plantaciones forestales han mostrado un gran avance en esta cuenca, por cuanto en el sector de Copileumo terrenos planos, con buen potencial agrícola, han sido forestados.

En la parte interna de la cuenca, en la carretera que une Concepción con Bulnes, antes de llegar a la localidad de Florida, existen pequeñas propiedades de uso habitacional, algunas poseen invernaderos para el cultivo de hortalizas de autoconsumo. Además se constata la existencia de parcelas de agrado.

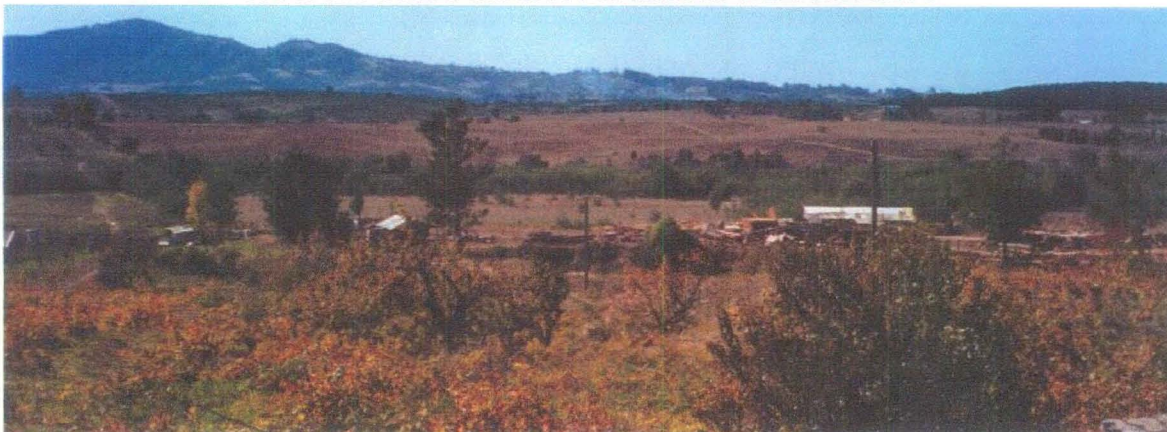
En este sector existe una alta presión forestal, la que se extiende a los suelos con mayor pendiente. De hecho, en este sector los terrenos agrícolas son escasos, éstos se ubican a orillas del río Andalién.

Posteriormente, cuando faltan aproximadamente 15 km de Florida el valle se ensancha, como asimismo los suelos de carácter agrícola, situación que se constata con más fuerza en las proximidades de la localidad. De esta manera, coexisten terrenos con pastos naturales dedicados a la ganadería, viñas en lomajes y pequeñas chacras. En las casas existen pequeñas huertas frutales.

Cabe señalar que en las cercanías de la ciudad de Concepción, específicamente en Nongen, el valle del Andalién se ensancha apareciendo una gran cantidad de suelos planos con potencial agrícola y con cierto grado de problemas de mal drenaje. En esta zona, muchos de los suelos no se encuentran habilitados y en aquellos actualmente cultivados se constata la presencia de praderas naturales y algunas siembras de cereales.

Agentes consultados en la zona explican que la mayoría de los terrenos están siendo forestados y que las empresas forestales se encuentran comprando predios actualmente. Señalan que la agricultura desarrollada en la zona es básicamente de autoconsumo, donde los productos cosechados son trigo, porotos, papas y hortalizas; éstas últimas las producen bajo invernaderos. La uva vinífera recolectada en la zona la utilizan para elaboración de vino de autoconsumo, aunque en ocasiones venden la fruta en Quillón (Foto 13.3-4).

FOTO 13.3-4
VISTA PANORÁMICA A SALIDAS DE FLORIDA



En cuanto al rubro ganadero, explican que éste lo transan en las ferias de Quillón o Bulnes.

Los principales centros de consumo para este sector están dado por las ciudades de Concepción y Talcahuano, ubicadas inmediatamente al poniente del área de estudio. El acceso es a través de caminos primarios pavimentados. Otras plazas de colocación corresponderían a las localidades de Tomé, Penco, Chiguayante y Hualqui. Además, en época estival, cabe consignar la mayor afluencia turística en los balnearios de Pingueral y Dichato, los que se constituyen en atractivas plazas de colocación para los productos de la cuenca.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, sería factible la introducción de algunas especies frutales tales como manzanos, cerezos, olivos y vides viníferas. Además, sería factible el cultivo de hortalizas y flores en invernadero, así como también el de papas y otras chacras.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas o se establezcan especies artificiales.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.3.9 Quilacoya

La cuenca de Quilacoya está conformada en un 72,1% por la comuna de Hualqui, un 21,6% por Yumbel y el 6,3% restante por Florida. En su interior destacan las localidades de Unihue, Quilacoya y Talcamávida, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 94 unidades prediales, de las cuales sólo un 1,1% corresponde a pequeñas propiedades, un 54,3% a predios medianos, un 26,6% a predios de mayor tamaño y el 18% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Cabe destacar que gran parte de la superficie está ocupada por los denominados VP.

En la cuenca de Quilacoya, si bien se constata una fuerte presión asociada al rubro forestal, todavía existen explotaciones agrícolas, algunas de carácter comercial.

En efecto, los predios ganaderos sostienen ganadería bovina, la que es alimentada con pastos naturales y silos. Así, estos productores manejan sus praderas naturales apotreradas, dejándolas en rezago y explotándolas según los requerimientos del rebaño y disponibilidad de forraje. Además, cultivan maíz para la confección de silo, así como también otros cereales. El ganado se transa en la feria de Hualqui. Estos predios son fuente de trabajo para la población local activa.

De hecho, agentes consultados en el sector señalan que esta es una de las principales plazas de colocación de la mano de obra, ya que las faenas forestales son escasas. Agregan que otra actividad que se ha desarrollado en los últimos años en el sector es la recolección de hongos en los bosques. Afirman que se ha producido una importante migración de la población en busca de trabajo y mejores perspectivas.

En las casas cultivan hortalizas para autoconsumo, tanto al aire libre como en invernadero. Entre las especies cultivadas figuran zapallo, tomate, ají, coliflor, repollo y lechuga, entre otros. Además mantienen huertas frutales caseras con membrillo y castaños.

Los informantes señalan que no todas las propiedades cuentan con agua de riego, algunas poseen el recurso proveniente de pozos, el que es traspasado a los vecinos con el fin de regar pequeñas huertas en verano.

Otro rubro de autoconsumo desarrollado corresponde a los cultivos tradicionales, donde se destacan trigo, papa, poroto y avena. Los entrevistados indican que el trigo lo vienen a moler en el predio.

Durante el recorrido se detectó una plantación de olivos que corresponde a un proyecto desarrollado por INDAP-FOSIS, denominado "Producción innovativa de olivos", cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de la población. Los beneficiarios proporcionan la mano de obra.

Cabe señalar que durante el recorrido de la zona en estudio se detectó un gran cantidad de suelos sin habilitar y suelos planos con buen potencial agropecuario.

Los principales centros de consumo para este sector están dado por Concepción y Talcahuano distantes a 61 km y 70 km, respectivamente, a través de caminos secundarios pavimentados y terciarios de tierra. Otras plazas de colocación corresponderían a las localidades de Tomé, Penco, Chiguayante y Hualqui. Además, en época estival, cabe consignar la mayor afluencia turística en los balnearios de Pingueral y Dichato, los que se constituyen en atractivas plazas de colocación para los productos de la cuenca.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, sería factible la introducción de algunas especies frutales como pomáceas, castaños, olivos, cerezos y vides viníferas. Además, sería factible el cultivo de hortalizas y flores, tanto al aire libre como invernadero, así como también el de papas y otras chacras.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas o se establezcan especies artificiales.

En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

13.3.10 Bío Bío Costa

La cuenca de Bío Bío Costa está conformada en un 70,9% por la comuna de Hualqui, un 28,6% por Chiguayante y el 0,5% restante por la correspondiente a Concepción. En su interior destaca la localidad de Chiguayante, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 86 unidades prediales, de las cuales alrededor de un 43% corresponde a pequeñas propiedades, un 45,3% a predios medianos, un 2,3% a predios de mayor tamaño y el 9,4% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Cabe señalar que una gran extensión de esta cuenca está ocupada con las propiedades denominadas VP.

Esta cuenca se encuentra mayoritariamente urbanizada y con una fuerte presión forestal en los cerros. En la zona de la ciudad de Concepción está todo urbanizado y forestado; en el sector de Chiguayante quedan algunos sitios a orillas del río Bío Bío, pero se encuentran sin uso, y otros presentan restos de chacras y huertos caseros de cítricos.

Hacia la localidad de Hualqui se cultivan algunas especies de flores, chacras y ganado bovino en pequeñas propiedades.

El crecimiento urbano en esta cuenca ha sido muy dinámico en los últimos años, situación que, sin lugar a dudas, ocurrirá en esta década, donde se utilizarán con este fin los últimos terrenos agrícolas existentes en el área.

Los principales centros de consumo para este sector están dado por Concepción y Talcahuano ubicados inmediatamente al poniente del área de estudio. El acceso es a través de caminos secundarios pavimentados.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona sería factible, en los escasos suelos agrícolas, la introducción de algunas especies de cítricos. Además, se puede llevar a cabo el cultivo de hortalizas y flores, tanto al aire libre como en invernadero, así como también el de papas y otras chacras.

Se debe señalar que debido a la importante superficie forestada, como asimismo la infraestructura forestal existente en la región, se estima que esta continuará siendo la principal actividad desarrollada en el área de estudio.

13.3.11 Bío Bío Hualqui

La cuenca de Bío Bío Hualqui está conformada en un 100% por la comuna de Hualqui. En su interior destacan las localidades de Hualqui y Vaquería, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 78 unidades prediales, de las cuales del orden de un 43,6% corresponde a pequeñas propiedades, un 30,8% a predios medianos, un 15,4% a predios de mayor tamaño y el 9,2% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Cabe destacar que los predios pequeños se ubican mayoritariamente en el sector nor poniente, en tanto que los más grandes y los denominados VP ocupan una importante extensión.

En la cuenca Bío Bío Hualqui existen bastos terrenos forestados, incluso algunos con potencial agrícola que han sido explotados y serán plantados nuevamente.

A orillas del río Bío Bío existen pequeñas propiedades que en invierno se inundan y sólo pueden ser utilizadas cuando baja el río para sostener algo de ganadería.

La actividad agrícola de esta cuenca es de autoconsumo; se trata de pequeñas propiedades donde cultivan chacras, hortalizas y algunas huertas frutales. La ganadería bovina se desarrolla sobre pastos naturales y la carga animal es baja. Este rubro, en algunas propiedades, es de carácter comercial y los animales se transan en la feria de Hualqui.

Los principales centros de consumo para este sector están dado por Concepción y Talcahuano ubicados a 24 km y 34 km, respectivamente. El acceso es a través de caminos secundarios pavimentados.

Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona sería factible, en los escasos suelos agrícolas, la introducción de algunas especies de cítricos y vides. Además, sería factible el cultivo de hortalizas y flores, tanto al aire libre como en invernadero, así como también el de papas y otras chacras.

En aquellas zonas con problemas de drenaje se recomienda continuar con la actividad ganadera temporal, la que podría ser complementada con forrajes conservados.

Se debe señalar que debido a la importante superficie forestada, como asimismo la infraestructura foresal existente en la región, se estima que esta continuará siendo la principal actividad desarrollada en el área de estudio.

13.3.12 Bío Bío Gomero

La cuenca de Bío Bío Gomero está conformada en un 50,1% por la comuna de Yumbel, un 20,7% por Hualqui, un 16,9% por San Rosendo y el 12,3% restante por la correspondiente a Santa Juana. En su interior destacan las localidades de Gomero, Rere, Ventura y San Rosendo, entre otras.

El área de estudio cuenta con un total de 202 unidades prediales, de las cuales aproximadamente un 19,3% corresponde a pequeñas propiedades, un 47% a predios medianos, un 18,3% a predios de mayor tamaño y el 15,4% restante a propiedades clasificadas como VP, las que incluyen a numerosos pequeños propietarios. Cabe señalar que las propiedades pequeñas y medianas se concentran en el sector centro sur, la mayor parte de la superficie está ocupada por los predios más grandes y por aquellos denominados como VP.

Cabe destacar que entre las localidades de Quilacoya y Gomero no existe actividad agrícola, todo se encuentra forestado. En las casas matienen árboles frutales como manzanos, membrillos y vides, junto a pequeñas

plantaciones de hortalizas. En ocasiones se observan algunas siembras de avena para alimentar ganado de trabajo y autoconsumo.

Entre las localidades de Quilacoja y Rere la actividad forestal ocupa gran parte del suelo, en las casas se observan pequeñas viñas e invernaderos. Agentes consultados en el sector señalan que en los invernaderos producen hortalizas para autoconsumo, entre las que se destacan tomate, lechuga y cilantro (ver Foto 13.3-5).

FOTO 13.3-5
VISTA PANORAMICA ENTRE QUILACOJA Y RERE



En términos generales, los entrevistados aclaran que toda la producción de la zona es de autoconsumo, en donde además de las hortalizas se incluye el trigo, vides viníferas y algo de ganado que se alimenta de los pastos naturales. Añaden que la gente se ha ido de la zona por falta de oportunidades de trabajo, pero que una actividad que ha emergido en los últimos años es la recolección de hongos en los bosques, labor que desempeñan tanto niños como adultos. Durante el día recolectan este producto y en la tarde es recogido por camionetas, las que pagan \$600 por bandeja.

En el sector denominado Ventura existen suelos con potencial agrícola, algunos están siendo preparados para ser sembrados y otros presentan pastos naturales, donde se desarrolla ganadería ovina.

Entre Rere y San Rosendo existen pequeñas viñas de secano, conducidas en cabeza. Asimismo, se constatan suelos preparados para siembra de trigo y otros que ya fueron sembrados con este cereal. Además, existen terrenos planos con pastos naturales y ganadería bovina. Junto con ellos, se observan suelos de lomajes, con menor vegetación, con árboles nativos, que aún no han sido forestados.

Agentes consultados en la zona señalan que la ganadería local se transa en la feria de Cabrero, en tanto que el trigo se comercializa en el molino de

Rere. Explican que generalmente la uva vinífera es de autoconsumo, pero que además elaboran vino para venta local cuyo precio es del orden de \$150 el litro, añaden que en ocasiones venden la uva en Río Claro a \$60 el kilo; se trata de las variedades País y Blanca Italia.

Los entrevistados señalan que en esta zona hiela bastante, fenómeno que ocurre hasta el mes de octubre, pero que en septiembre cultivan hortalizas con el propósito de aprovechar la humedad natural del suelo.

Los principales centros de consumo para este sector están dado por Concepción y Talcahuano, distantes a 109 km y 119 km, respectivamente, a través de caminos secundarios pavimentados y terciarios de tierra. Otras plazas de colocación corresponderían a las localidades de San Rosendo, Laja, Yumbel y Cabrero. Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona, sería factible la introducción de algunas especies frutales como pomáceas, cerezos, olivos, castaños y vides viníferas. Además, sería factible el cultivo de hortalizas y flores, tanto al aire libre como invernadero, así como también el de papas y otras chacras.

El rubro ganadero seguirá siendo una alternativa de producción para aquellos sectores con mayores limitaciones edafoclimáticas, cuya productividad podría verse incrementada en la medida que se mejoren las praderas o se establezcan especies artificiales. En relación al rubro vitivinícola, es válido informar que cualquier aumento de la superficie debe ser racional, por cuanto se espera un importante crecimiento de la producción nacional como consecuencia de la entrada en producción de nuevas plantaciones.

Por otra parte, se debe señalar que debido a la importante extensión de suelos de potencialidad forestal, esta es una actividad que no se debe descartar en situación con proyecto.

14. DERECHOS DE APROVECHAMIENTO

Con el fin de contar con información básica sobre los derechos constituidos para las tres regiones, tanto superficiales como subterráneos, se procesó la información obtenida de la DGA y de estudios recientes (Estudio para el SIG-CNR de 2002 y estudios de IICA de 2002). Cabe mencionar que esto constituye sólo una base principal sobre la cual se analizará y determinará la disponibilidad legal de aguas en los sectores específicos que sea necesario estudiar con ocasión de la elaboración de los proyectos piloto.

La información se presenta separada en aguas superficiales y subterráneas, y dentro de cada una de ellas, por sectores geográficos o comunas.

14.1 Derechos de Aguas Superficiales

En la zona de estudio correspondiente a la VI Región, sólo existirían dos derechos de aprovechamiento consuntivos de acuerdo con la información recopilada. Ambos de ESSEL S.A., uno se ubica en el río Rapel en la desembocadura por 900 l/s y el otro en el sector de Pichilemu por 44 l/s.

En la zona de estudio correspondiente a la VII Región, los derechos se concentran en las comunas de Chanco y Pelluhue, según el siguiente detalle (Cuadro 14.1-1).

Cuadro 14.1-1 Derechos de Aguas Superficiales VII región

Nº Exp./Resol.	Fecha	TITULAR	COMUNA	Qotorgado (l/s)	Norte (m)	Este (m)	Huso	Tipo	Ejercicio
125	23-07-71	Rolando Cancino Cancino	CHANCO	0.7	6038000	723400	18		
172	23-05-84	Sendos	CHANCO	8.0	6042800	724000	18	Consuntivo	Permanente y continuo
172	23-05-84	Sendos	CHANCO	5.0	6039550	729300	18	Consuntivo	Permanente y continuo
377	11-06-97	Rosa Pinochet Del Río	CHANCO	6.0	6042700	723000	18	Consuntivo	Permanente y continuo
414	26-06-97	Fisco, Dirección De Riego	CHANCO	58.2	6038900	726000	18	Consuntivo	Permanente y Discontinuo
414	26-06-97	Fisco, Dirección De Riego	CHANCO	32.0	6038900	726000	18	Consuntivo	Eventual y Discontinuo
414	26-06-97	Fisco, Dirección De Riego	CHANCO	150.0	6061800	717500	18	Consuntivo	Permanente y Discontinuo
222	16-02-98	Ilustre Municipalidad De Chanco	CHANCO	40.0	6056200	724000	18	Consuntivo	Permanente y continuo
416	14-12-84	Andrés Suazo Vásquez Y Otro	PELLUHUE	30.0	6028250	712500	18	Consuntivo	Permanente y continuo
172	23-05-84	Sendos	PELLUHUE	20.0	6030450	715200	18	Consuntivo	Permanente y continuo
172	23-05-84	Sendos	PELLUHUE	1.0	6028400	716000	18	Consuntivo	Permanente y continuo
172	23-05-84	Sendos	PELLUHUE	18.0	6034200	720300	18	Consuntivo	Permanente y continuo
90	25-01-96	Fisco, Dirección De Riego	PELLUHUE	135.7	6022000	714750	18	Consuntivo	Permanente y continuo
90	25-01-96	Fisco, Dirección De Riego	PELLUHUE	56.0	6022000	714750	18	Consuntivo	Eventual y continuo
458	12-07-96	Raúl Alejandro Vera Penailillo	PELLUHUE	4.4	6032970	721635	18	Consuntivo	Permanente y Discontinuo
458	12-07-96	Raúl Alejandro Vera Penailillo	PELLUHUE	12.3	6032970	721635	18	Consuntivo	Eventual y continuo
414	26-06-97	Fisco, Dirección De Riego	PELLUHUE	10.8	6028000	719500	18	Consuntivo	Permanente y Discontinuo
414	26-06-97	Fisco, Dirección De Riego	PELLUHUE	12.2	6028000	719500	18	Consuntivo	Eventual y Discontinuo
414	26-06-97	Fisco, Dirección De Riego	PELLUHUE	32.3	6035000	720000	18	Consuntivo	Permanente y Discontinuo
414	26-06-97	Fisco, Dirección De Riego	PELLUHUE	2.1	6035000	720000	18	Consuntivo	Eventual y Discontinuo

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

El total para la comuna de Pelluhue asciende a 335 l/s y para Chanco a 300 l/s. De ellos, serían eventuales 32 l/s en Chanco y 83 l/s en Pelluhue.

En el área de estudio ubicada en la VIII región no se tiene información sobre derechos constituidos.

14.2 Derechos de Aguas Subterráneas

Para la VI región, se tiene la siguiente información de derechos constituidos, consuntivos, permanentes y continuos para las comunas de Lolol, Litueche y Marchigüe (Cuadro 14.2-1).

Cuadro 14.2-1 Derechos de Aguas Subterráneas VI Región

Nº Exp./Resolución	Fecha	TITULAR	COMUNA	Q otorgado (l/s)	Norte (m)	Este (m)	Huso
447	29-May-90	Molfino Chorrini Joaquín	Litueche	0.2	6215370	248340	19
447	29-May-90	Molfino Chorrini Joaquín	Litueche	0.1	6217925	247290	19
447	29-May-90	Molfino Chorrini Joaquín	Litueche	0.8	6217060	246700	19
447	29-May-90	Molfino Chorrini Joaquín	Litueche	0.2	6215250	247820	19
447	29-May-90	Molfino Chorrini Joaquín	Litueche	0.6	6215000	246610	19
447	29-May-90	Molfino Chorrini Joaquín	Litueche	0.2	6214440	247650	19
448	01-Oct-92	Burkert Falk Ursula	Litueche	3.4	6216704	246610	19
448	01-Oct-92	Burkert Falk Ursula	Litueche	1.7	6216602	246540	19
320	05-Ago-93	Burkert Falk Ursula	Litueche	2.3	6216228	246425	19
16	02-May-01	Burkert Falk Ursula	Litueche	3.0	6216372	246490	19
562	10-Nov-83	SENDOS, Litueche	Litueche	1.8	6222353	248403	19
562	18-Nov-83	SENDOS, Marchigüe	Marchigüe	1.8			
622	29-Oct-90	Agrícola Santa Marta de Marchigüe S.A.	Marchigüe	34.0			
622	29-Oct-90	Agrícola Santa Marta de Marchigüe S.A.	Marchigüe	75.0			
12	05-May-00	Soc. Agrofrutícola Talhuen del Huique Ltda.	Marchigüe	12.0	6193940	262300	19
12	05-May-00	Soc. Agrofrutícola Talhuen del Huique Ltda.	Marchigüe	11.0	6193500	262400	19
12	05-May-00	Soc. Agrofrutícola Talhuen del Huique Ltda.	Marchigüe	19.0	6193300	263530	19
14	05-May-00	José Cánepa y Cia Ltda	Marchigüe	14.0	6189670	263400	19
7	27-Dic-99	José Cánepa y Cia Ltda	Marchigüe	18.0	6190650	264000	19
387	11-Jul-00	José Cánepa y Cia Ltda	Marchigüe	84.0	6190440	246080	19
139	29-Mar-00	José Cánepa y Cia Ltda	Marchigüe	54.0	6190200	264350	19
21	18-Mar-02	Agrícola, Ganadera y Forestal Las Cruces Ltda	Marchigüe	27.0	6195630	273060	19
21	18-Mar-02	Agrícola, Ganadera y Forestal Las Cruces Ltda	Marchigüe	18.0	6196320	272480	19
99	11-Feb-02	Soc. Agrícola Paredes Viejas S.A.	Marchigüe	105.0	6190627	265598	19
67	28-Ene-02	Inversiones Paredes Nuevas S.A.	Marchigüe	80.0	6188751	269083	19
ND-0602-1513	01-Feb-02	Cristian Vial Budge	Lolol	17.0	6154142	251618	19
ND-0602-1447	01-Ene-02	Pedro Davis Urzúa	Lolol	10.0	6144560	253060	19
ND-0602-1088	01-Ene-02	Viña Las Mercedes S.A.	Lolol	40.0	6147500	254202	19
ND-0602-575	01-Ene-02	Hernán Maturana Martínez-Conde	Lolol	21.0	6147375	254875	19
ND-0602-1381	01-Ene-02	Sociedad Lozano y Ureta Ltda.	Lolol	33.0			
ND-0602-1285	01-Ene-02	Sociedad Lozano y Ureta Ltda.	Lolol	45.0			
ND-0602-1514	01-Ene-02	Cristian Vial Budge	Lolol	49.0	6155165	252023	19
ND-0602-1515	01-Ene-02	Cristian Vial Budge	Lolol	31.0	6155216	252323	19
ND-0602-1517	01-Ene-02	Cristian Vial Budge	Lolol	48.0	6155358	252641	19
ND-0602-1516	01-Ene-02	Cristian Vial Budge	Lolol	35.0	6154994	252617	19
ND-0602-1513	02-Feb-02	Cristian Vial Budge	Lolol	28.0	6154900	251960	19
ND-0602-1200	01-Ene-02	Empresa de Servicios Sanitarios del Libertador	Lolol		6155850	257700	19
ND-0602-1381	01-Ene-02	Sociedad Lozano y Ureta Ltda.	Lolol	33.0	6157046	255396	19
ND-0602-1285	01-Ene-02	Sociedad Lozano y Ureta Ltda.	Lolol	45.0	6157047	256396	19
ND-0602-1524	01-Ene-02	Sociedad Lozano y Ureta Ltda.	Lolol	44.0	6155480	254980	19

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

La explotación de agua subterránea según los derechos otorgados alcanzaría a 14.3 l/s en la comuna de Litueche; 552.8 l/s en la comuna de Marchihue y de 479 l/s en la de Lolol.

Para la VII región, se tiene la siguiente información de derechos constituidos, consuntivos, permanentes y continuos para las comunas de Cauquenes, Hualañé y Curepto y Pencahue (Cuadro 14.2-2).

Cuadro 14.2-2 Derechos de Aguas Subterráneas VII Región

Nº Exp./Resolución	Fecha	TITULAR	COMUNA	Qotorgado (l/s)	Norte (m)	Este (m)	Huso
		Servicio Nacional De Obras Sanitarias	Cauquenes	0.7	5994830	210370	19
		Servicio Nacional De Obras Sanitarias	Cauquenes		5994830	210470	19
		Coop. De Serv. De A. Pot. Pocillas. S.N.S	Cauquenes	0.4	5994850	210370	19
		Coop. De Serv. De A. Pot. Pocillas. S.N.S	Cauquenes		5994850	210450	19
		Servicio Nacional De Obras Sanitarias	Cauquenes	3.5	6006000	762200	18
		Servicio Nacional De Obras Sanitarias	Cauquenes	2.8	6007500	729350	18
		Coop. Serv. A. Pot. Luis Humberto Ceroni Ltda.	Cauquenes	0.2	6012800	758200	18
		Francisco José Lara Benavente Y Otros	Cauquenes	7.0	6013300	743350	18
		Francisco José Lara	Cauquenes	14.0	6013380	743500	18
		Jimena Rivero Del Río	Cauquenes	10.0	6013450	742750	18
		Sendos	Cauquenes	60.0	6016180	741980	18
		Sendos	Cauquenes	55.0	6016200	741750	18
		Sendos	Cauquenes	60.0	6016260	741800	18
		Agric. Estrella Del Maule Ltda.	Cauquenes	23.0	6036700	752800	18
		Agric. Estrella Del Maule Ltda.	Cauquenes	9.0	6037150	752800	18
		Agric. Estrella Del Maule Ltda.	Cauquenes	20.0	6037600	752750	18
		Servicio Nacional De Obras Sanitarias	Cauquenes	2.7	6042850	761100	18
		Coop. De Serv. De A. Pot. De Sauzal Ltda.	Cauquenes	2.5	6042900	761080	18
ND 0704-1199		Fernando Orellana Ramirez	Cauquenes	-	6007942	731466	18
ND 0704-1199		Fernando Orellana Ramirez	Cauquenes	-	6008131	731257	18
ND 0704-561		Agrícola Estrella del Maule	Cauquenes	23.0	6036700	752800	18
ND 0704-561		Agrícola Estrella del Maule	Cauquenes	9.0	6037150	752800	18
ND 0704-561		Agrícola Estrella del Maule	Cauquenes	20.0	6037600	752750	18
ND 0704-708		Arnícar Miguel Viviani Salgado	Cauquenes	3.6	6017982	750425	18
ND 0704-853		Roberto Hugo Williams Benavente	Cauquenes	4.0	6017217	733440	18
ND 0704-879		Álvaro Manuel Galan Díaz	Cauquenes	5.5	6004400	736400	18
ND 0704-1051		Ugarte Correa Juan Miguel	Cauquenes	28.8	6009012	741354	18
ND 0704-1051		Ugarte Correa Juan Miguel	Cauquenes		6008915	741360	18
ND 0704-1051		Ugarte Correa Juan Miguel	Cauquenes		6008796	741343	18
ND 0704-1051		Ugarte Correa Juan Miguel	Cauquenes		6008711	741326	18
ND 0704-1051		Ugarte Correa Juan Miguel	Cauquenes		6008646	741288	18
ND 0704-1051		Ugarte Correa Juan Miguel	Cauquenes		6008671	741007	18
ND 0704-1163		Emilio Merino Cisternas	Cauquenes			6015755	732903
ND 0704-1163		Emilio Merino Cisternas	Cauquenes		6015571	732907	18
ND 0701-1205		Constituido	Hualañé	12.0			
ND 0702-0756		Constituido	Curepto	2.7			
ND 0702-1350		María Luisa D'Albuquerque Donoso	Pencahue	4.0	6085060	234953	19
ND 0702-1368		María Luisa D'Albuquerque Donoso	Pencahue	25.0	6084915	235496	19
ND 0702-1368		María Luisa D'Albuquerque Donoso	Pencahue	22.0	6085430	235447	19

En esta región la explotación de agua subterránea según los derechos otorgados alcanzaría a: 364.6 l/s en la comuna de Cauquenes; a 51 l/s en la comuna de Pencahue; a 12 l/s en la de Hualañé y a 2.7 l/s en Curepto.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Para la VIII región, se tiene la siguiente información de derechos constituidos, consuntivos, permanentes y continuos para las comunas de Ninhue, Portezuelo, Quillón, Ranquil y Coelemu (Cuadro 14.2-3).

Cuadro 14.2-3 Derechos de Aguas Subterráneas VIII Región

Nº Exp./Resolución	Fecha	TITULAR	COMUNA	Qotorgado (l/s)	Norte (m)	Este (m)	Huso
ND 0801-1436		Essbio S.A.	Ninhue	12.5	5968325	735450	18
ND 0801-1740		José Salgado Faúndez	Ninhue	0.3	5973981	740396	18
ND 0801-1743		Luis Eduardo Plaza Ponce	Ninhue	0.2	5968989	733211	18
ND 0801-872		Agrícola Santa Rita Ltda.	Portezuelo	10.0	5943250	729100	18
ND 0801-1246		José Joaquín Lavín Praderas	Portezuelo	3.6	5953778	735532	18
ND 0801-1595		Luis Malverde Fernández y otros	Portezuelo	13.5	5956754	736456	18
ND 0801-1429		Essbio S.A.	Quillón	10.0	5931028	726244	18
ND 0801-1750		Agrícola Llaima Ltda.	Quillón	20.0	5925451	725495	18
ND 0801-1435		Essbio S.A.	Quillón	10.0	5931028	726244	18
ND 0801-1430		Essbio S.A.	Coelemu	10.0	5959652	706803	18
ND 0801-1499		Essbio S.A.	Coelemu	30.0	5959714	706905	18
ND 0801-1767		Carlos Montino Carrasco	Ranquil	10.0	5941102	726.891	18
ND 0801-1389		Guillermo León Pavón	Ranquil	3.0	5942950	721750	18
ND 0801-1431		Essbio S.A.	Ranquil	15.0	5947014	720346	18
ND 0801-1792		Carlos Fco. Gruebler F.	Ranquil	5.4	5943895	715.998	18

En esta región la explotación de agua subterránea según los derechos otorgados alcanzaría a: 13 l/s en la comuna de Ninhue; a 27.1 l/s en la comuna de Portezuelo; a 40 l/s en las comunas de Quillón y de Coelemu y a 3.3 l/s en Ranquil.

15. CARACTERIZACIÓN MEDIO AMBIENTAL

En el presente capítulo se presenta la información general sobre las características básicas del medio ambiente en la zona de estudio, ello con el fin de contar con una base inicial para el o los estudios ambientales detallados que fuere necesario realizar en relación a los 9 proyectos piloto a desarrollar más adelante.

Las características ambientales relacionadas con los recursos hídricos en cuanto a su cantidad y calidad han sido estudiados en detalle en los puntos precedentes. Resta efectuar una caracterización general sobre los siguientes tópicos: Situación espacial de las áreas protegidas en el sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), línea base de la flora y fauna protegida en las tres regiones y el estado de los suelos en cuanto a su erosión y contaminación.

15.1 Áreas Silvestres Protegidas (Snaspe)

De acuerdo con la información obtenida de CONAF entre la VI y VIII regiones se localizan 9 Reservas Nacionales (1 en la VI región, 5 en la VII y 3 en la VIII) y un Parque Nacional (en la VIII región).

Los nombres y tipos de áreas pertenecientes al SNASPE, son los siguientes:

VI Región:

- Reserva Nacional Los Cipreses

VII Región:

- Reserva Nacional Federico Albert
- Reserva Nacional Laguna Torca
- Reserva Nacional Los Ruiles
- Reserva Nacional Radal Siete Tazas
- Reserva Nacional Altos de Lircay

VIII Región:

- Reserva Nacional Ñuble
- Reserva Nacional Isla Mocha
- Reserva Nacional Ralco
- Parque Nacional Laguna del Laja

Sin embargo, sólo una de ellas se ubica dentro del área de estudios básicos, y corresponde a la Reserva Nacional Los Ruiles en la subcuenca del río Rahue al oriente de Pelluhue, en la VII región.

En la VII región, la Reserva Nacional Federico Albert se localiza dentro de la subcuenca de Chanco, no incluida en el área de estudios básicos. También la Reserva Nacional Laguna Torca se ubica en Llico, es decir al norte del límite y fuera del área de estudios básicos. Radal y Lircay se ubican hacia la Cordillera de Los Andes.

En la VIII región todas las áreas se localizan hacia los sectores Andinos de la región (Laja, Ñuble y Ralco) o hacia el (Isla Mocha), por lo que no entran en el área de estudios básicos.

En todo caso la información de todas las áreas anteriores se entregará dentro de la base de datos del SIG asociado al presente estudio.

15.2 Línea Base de la Flora y Fauna

15.2.1 Flora

Las categorías de Estado de Conservación de Especies según el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile, son las siguientes:

Extinguidas: se considera extinguida una especie si no ha sido localizada en la naturaleza a lo menos durante los pasados 50 años.

En Peligro: se refiere a aquellas especies de las que existe un escaso número de ejemplares en la naturaleza y cuya existencia está seriamente amenazada si los factores causales continúan operando.

Vulnerables: son aquellas especies que podrían pasar a la categoría de En Peligro en el futuro próximo, si las causales de su disminución continúan operando. Considera especies cuyas poblaciones estén decreciendo por sobreexplotación, destrucción del hábitat u otros disturbios del medio.

Raras: se refiere a especies a que aparentemente siempre han sido escasas, que están en los últimos estados de su extinción natural o especies con distribución muy restringida.

Insuficientemente Conocidas: se refiere a especies u otros taxa que se supone en alguna de categorías anteriores, pero cuyo estatus se definirá de acuerdo a futuras investigaciones.

Fuera de Peligro: se refiere a especies que presentan un estado de conservación satisfactorio o a aquéllas que estuvieron en una de las categorías anteriores, pero que en la actualidad están relativamente seguras debido las efectivas medidas de conservación que se han tomado.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

En los Cuadro 15.2.1-1 a 15.2.1-3 se entregan las especies según la categoría de estado de conservación para la VI, VII y VIII regiones respectivamente. Se señalan los sectores o lugares de interés respecto de dichas especies y si alguno queda comprendido dentro de la zona de estudio.

CUADRO 15.2.1-1
CATEGORÍA DE ESPECIES SEGÚN LIBRO ROJO DE LA FLORA. VI REGIÓN

<i>Especies con problemas en la VI región que están incluidas en el listado nacional de especies con problemas de conservación</i>		
EN PELIGRO	VULNERABLES	RARAS
	Austrocedrus Chilensis	Citronella mucronata
	Dasyphyllum excelsum	Maytenus chubutensis
	Jubaea chilensis	Myrceugenia colchaguensis
	Nothofagus glauca	Myrceugenia correaefolia
	Persea meyeniana	
	Portieria chilensis	
<i>Especies con problemas en la VI región que NO están incluidas en el listado nacional de especies con problemas de conservación</i>		
EN PELIGRO	VULNERABLES	RARAS
	Blepharocalix cruckshanksii	Myrceugenia exsucca
	Nothofagus dombeyi	
	Laurelia sempervirens	
	Nothofagus oblique	
LUGARES DE INTERÉS		
Fundo los Alpes (al Nororiente de San Fernando)		
Las Palmas (Chépica)		
Sierra Bellavista		
Topocalma; 34°06'S - 71°56'W (dentro área de estudio Secano)		
Quebrada Honda (dentro área de estudio Secano)		
Quebrada El Roble		
Sector La Rosa; 34°18'S - 71°15'W (dentro área de estudio Secano)		

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 15.2.1-2

CATEGORÍA DE ESPECIES SEGÚN LIBRO ROJO DE LA FLORA. VII REGIÓN

<i>Especies con problemas en la VII región que están incluidas en el listado nacional de especies con problemas de conservación</i>		
EN PELIGRO	VULNERABLES	RARAS
Beilschmiedia berteriana	Austracedrus chilensis	Citronella mucromata
Berberidopsis corallina	Dasyphyllum excelsum	Eucryphia glutinosa
Nothofagus alessandrii	Jubaea chilensis	Maytenus chubutensis
Pitavia punctata	Laretia acaulis	Myrceugenia colchaguensis
	Legrandia concinna	Myrceugenia correaefolia
	Nothofagus glauca	Myrceugenia pinifolia
	Nothofagus leonii	Orites myrtoidea
	Persea meyeniana	Prumnopytis andina
		Satureja multiflora
		Scutellaria valdiviana
<i>Especies con problemas en la VII región que NO están incluidas en el listado nacional de especies con problemas de conservación</i>		
EN PELIGRO	VULNERABLES	RARAS
Weinmannia trichosperma	Laurelia sempervirens	Tepualia stipularis
Saxegothea conspinua	Lomatia ferruginea	Embothrium coccineum
	Crinodendron patagua	Pseudopanax laetivens
	Nothofagus alpina	Sophora microphylla
		Maytenus magellanica
		Perlonia valdiviana
		Cassia amotiana
		Nothofagus antarctica
		Nothofagus pumilio
LUGARES DE INTERÉS		
Bullileo		
Radal 7 Tazas		
Vilches		
Robles del Maule; 35°49'S – 72°27'W (dentro área de estudio Secano)		
Quebrada El Ballical		
Vegas de Salas		
Laguna Suárez		
Los Queñes		
Laguna del Maule		
Laguna del Teno		
Ribera Norte del río Itata; 36°21'S – 72°45'W (dentro área de estudio Secano)		
Túnel Hornillos		

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 15.2.1-3

CATEGORÍA DE ESPECIES SEGÚN LIBRO ROJO DE LA FLORA. VIII REGIÓN

<i>Especies con problemas en la VIII región que están incluidas en el listado nacional de especies con problemas de conservación</i>		
EN PELIGRO	VULNERABLES	RARAS
Beilschmiedia berteriana	Araucaria araucana	Citronella mucronata
Berberidopsis corallina	Austrocedrus chilensis	Eucryphia glutinosa
Gomortega keule	Laretia acaulis	Maytenus chubutensis
Pitavia punctata	Legrandia concinna	Myrceugenia leptospermoides
	Nothofagus glauca	Myrceugenia pinifolia
	Nothofagus leonil	Orites myrtoidea
		Prumnopytis andina
		Ribes integrifolium
		Scutellaria valdiviana
<i>Especies con problemas en la VIII región que NO están incluidas en el listado nacional de especies con problemas de conservación</i>		
EN PELIGRO	VULNERABLES	RARAS
		Eucryphia cordifolia
		Caldcluvia paniculata
		Kageneckia oblonga
		Maytenus magellanica
		Senecio cymosus
		Laurelia philippiana
		Escallonia myrtoidea
		Corynabutilon vitifolium
LUGARES DE INTERÉS		
Cerro Cayumanqui 36°42'S-72°29'W (dentro área de estudio Secano)		
Fundo San José 36°41'S-72°57'W (dentro área de estudio Secano)		
Nacimiento del río Chillán		
Quebrada Pites		
Caramávida		
Trongol isla Mocha		
Shangri-La (Las Trancas)		
Laguna el Valiente		

Por último cabe destacar que las especies Nothofagus alessandrii (Ruil)¹, Nothofagus glauca (Hualo), Pitavia punctata (Pitao) y Citronella mucronata (Huillipatua) se encuentran dentro de la Reserva Nacional Los Ruiles.

15.2.2 Fauna

Las siete Categorías de Estado de Conservación de Especies que aparecen en el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile corresponden a las siguientes²:

Extinta (E): Especies que sin lugar a dudas, no han sido localizadas en estado silvestre en los últimos 50 años.

En Peligro (P): Taxa³ en peligro de extinción y cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de peligro continúan operando.

¹ Entre paréntesis se señala el nombre común de la especie.

² basado en "The IUCN Manual Red Data Book, part 1" de Thornback y Jenkins, publicado en 1982 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (IUCN), Gland, Suiza

Se incluyen taxa cuyas poblaciones han sido reducidas a un nivel crítico o cuyo hábitat ha sido reducido tan drásticamente que se consideran que están en inmediato peligro de extinción. También se incluyen taxa que posiblemente ya estén extinguidos, pero que han sido vistos en estado silvestre dentro de los últimos 50 años.

Vulnerable (V): Taxa de los cuales se cree que pasaran en el futuro cercano a la categoría En peligro si los factores causales de la amenaza continúan operando. Se incluye taxa de la mayor parte o todas las poblaciones que están disminuyendo debido a la sobreexplotación, destrucción amplia de su hábitat u otras alteraciones ambientales; taxa con poblaciones que han sido seriamente agotadas cuya protección definitiva no está aún asegurada y taxa con poblaciones que son aún abundantes, pero que están bajo amenaza por acción de factores adversos severos a través de su área de distribución.

Rara (R): Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentra actualmente En Peligro, ni son Vulnerables, pero que están sujetas a cierto riesgo.

Estos Taxa se localizan normalmente en ámbitos geográficos o hábitat restringidos o tienen una bajísima densidad a través de una distribución más o menos amplia.

Amenaza Indeterminada (A): Taxa respecto de los cuales se sabe que corresponden ya sea a la categoría En Peligro, Vulnerable o Rara, pero respecto de los cuales no se sabe a ciencia cierta cual es la más apropiada.

Fuera de Peligro (F): Taxa que antes estuvo incluida en una de las categorías anteriores, pero que en la actualidad se considera relativamente segura debido a la adopción de medidas efectivas de conservación o a que la amenaza que existía ha sido eliminada.

Inadecuadamente Conocida (I): Taxa que se supone pertenece a una de las categorías anteriores, pero respecto de las cuales no se tiene certeza debido a falta de información.

En los Cuadros 15.2.2-1 a 15.2.2-5 se entregan las especies según la categoría de estado de conservación para la VI, VII y VIII región respectivamente, para las distintas clases.

³ taxa es un grupo de organismos reales reconocidos como una unidad formal a cualquier nivel de una clasificación jerárquica.

La simbología utilizada en los Cuadros es la siguiente:

- E: Extinta
- P: En Peligro
- V: Vulnerable
- R: Rara
- A: Amenaza Indeterminada
- I: Inadecuadamente Conocida
- F: Fuera de Peligro
- X: No definido

CUADRO 15.2.2-1
ESTADOS DE CONSERVACIÓN PARA MAMÍFEROS
EN LA VI, VII Y VIII REGIÓN

TAXA	ESTADO DE CONSERVACIÓN POR REGIÓN		
	VI	VII	VIII
<i>Euphractus pichiy</i>			R
<i>Abrothrix longipilis longipilis</i>	I	I	I
<i>Euneomys sp.</i>	I	I	I
<i>Lagidium viscacia</i>	V	P	P
<i>Myocastor coypus</i>	F	F	F
<i>Octodon bridgesi</i>	V	V	V
<i>Spalacopus cyanus maulinus</i>		P	
<i>Abrocoma bennetti bennetti</i>	A	A	A
<i>Canis culpaeus</i>	I	I	I
<i>Canis griseus</i>	I	I	I
<i>Galictis cuja</i>	V	V	V
<i>Conepatus chinga chinga</i>	R	R	F
<i>Lutra provocax</i>	E	E	E
<i>Felis colocola</i>	P	P	P
<i>Felis concolor</i>	V	V	V
<i>Felis guigna</i>	P	P	P
<i>Otaria flavescens</i>	F	F	F
<i>Lama guanicoe</i>	P	E	E
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	E	E	P
<i>Pudu pudu</i>		V	V

CUADRO 15.2.2-2
ESTADOS DE CONSERVACIÓN PARA AVES
EN LA VI, VII Y VIII REGIÓN

TAXA	ESTADO DE CONSERVACIÓN POR REGIÓN		
	VI	VII	VIII
<i>Puffinus creatopus</i>	V	V	V
<i>Pelecanoides gamotii</i>	V	V	V
<i>Spheniscus humboldti</i>	P	I	I
<i>Sula variegata</i>	I	I	I
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	V	V	V
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	I	I	I
<i>Ixobrychus involucris</i>	R	R	R
<i>Ardea cocoi</i>	R	R	R
<i>Plegadis chihi</i>	P	P	P
<i>Theristicus caudatus</i>	V	V	V
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	R	R	R
<i>Coscoroba coscoroba</i>	P		
<i>Cygnus melancoryphus</i>	R	V	P
<i>Chloephaga melanoptera</i>	R	R	R
<i>Tachyeres patachonicus</i>			I
<i>Anas bahamensis</i>	R	R	R
<i>Anas platalea</i>	I	I	I
<i>Heteronetta atricapilla</i>	R	R	R
<i>Vultur gryphus</i>	V	F	R
<i>Pandion haliaetus</i>	V	V	V
<i>Accipiter bicolor</i>	R	R	R
<i>Buteo ventralis</i>	R	R	R
<i>Falco peregrinus anatum</i>	P	P	P
<i>Falco peregrinus cassini</i>	I	I	I
<i>Laterallus jamaicensis</i>	I	I	I
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	P	P	P
<i>Gallinago gallinago</i>	V	V	V
<i>Attagis gayi</i>	R	R	R
<i>Larus serranus</i>	R	R	R
<i>Larus modestus</i>	R	R	R
<i>Larostema inca</i>	V	V	V
<i>Columba araucana</i>	P	V	V
<i>Cyanoliseus patagonus byroni</i>	P	P	
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	P	P	P
<i>Strx rufipes</i>	I	I	I
<i>Asio flammeus</i>	I	I	I
<i>Campephilus magellanicus</i>	P	P	P
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	I	I	I

CUADRO 15.2.2-3
ESTADOS DE CONSERVACIÓN PARA REPTILES
EN LA VI, VII Y VIII REGIÓN

TAXA	ESTADO DE CONSERVACIÓN POR REGIÓN		
	VI	VII	VIII
<i>Philodryas chmisonis</i>	V	V	V
<i>Tachymenis chilensis</i>	X	X	X
<i>Centrura flagelifera</i>	X	X	X
<i>Callopistes palluma</i>	X	X	
<i>Liolaemus chiliensis</i>	X	X	X
<i>Liolaemus nitidus</i>	X	X	X
<i>Liolaemus Lemniscatus</i>	X	X	X
<i>Liolaemus kriegi</i>	X	X	
<i>Liolaemus leopardinus</i>	X		
<i>Liolaemus curis</i>	R		

CUADRO 15.2.2-4
ESTADOS DE CONSERVACIÓN PARA ANFIBIOS
EN LA VI, VII Y VIII REGIÓN

TAXA	ESTADO DE CONSERVACIÓN POR REGIÓN		
	VI	VII	VIII
<i>Bufo spinulosus</i>	I	I	V
<i>Bufo chilensis</i>	V	I	I
<i>Bufo rubropunctatus</i>			V
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>			R
<i>Batrachyla taeniata</i>	X	X	X
<i>Alsodes vanzolinii</i>			V
<i>Alsodes nodosus</i>	P	X	
<i>Alsodes tumultuosus</i>		X	
<i>Telmatobufo venustus</i>		R	P
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	I	I	P
<i>Rhinoderma darwini</i>			V
<i>Rhinoderma rufum</i>	X	X	X

CUADRO 15.2.2-5
ESTADOS DE CONSERVACIÓN PARA PECES (AGUAS CONTINENTALES)
EN LA VI, VII Y VIII REGIÓN

TAXA	ESTADO DE CONSERVACIÓN POR REGIÓN		
	VI	VII	VIII
<i>Geotria australis</i>	X	X	X
<i>Mordacia lapicida</i>	X	X	X
<i>Brachygalaxias bullocki</i>			X
<i>Brachygalaxias gothei</i>	V		
<i>Galaxias maculatus</i>	X	X	X
<i>Aplochiton zebra</i>			X
<i>Cheirodon pisciculus</i>	X	X	X
<i>Cheirodon galusdae</i>		X	X
<i>Diplomystes chilensis</i>	X	X	X
<i>Diplomystes nahuelbutensis</i>			P
<i>Trichomycterus areolatus</i>	X	X	X
<i>Trichomycterus chiltoni</i>			P
<i>Bullockia maldonadoi</i>			X
<i>Nematogenys inermis</i>	X	X	X
<i>Percichthys trucha</i>	X	X	X
<i>Percichthys melanops</i>	X	X	X
<i>Percilia gillissi</i>	X	X	X
<i>Percilia irwini</i>			P
<i>Cauque mauleanum</i>	X	X	X
Género <i>Cauque</i> (en revisión)	X	X	X
<i>Basilichtys australis</i>	X	X	X
<i>Austromeniidia taticlavaria</i>	X	X	X
<i>Eleginops maclovinus</i>	X	X	X
<i>Mugil</i> sp.	X	X	X
<i>Leptonotus blainvillianus</i>		X	X
<i>Micropogon manni</i>			X

15.3 Estado de los Suelos

15.3.1 VI Región

La Sexta Región presenta las características propias del clima semiárido. A través de su desarrollo silvoagropecuario ha experimentado fuertes modificaciones en su paisaje natural, producto de sistemas productivos inadecuados y cambios negativos en el régimen de propiedad de las tierras. Las actividades agrícolas, terrenos inapropiados para esta actividad, la sobrecarga de ganado en praderas naturales, la excesiva extracción de leña y el minifundio en terrenos poco aptos, han confabulado para originar graves procesos de desertificación, extensas zonas erosionadas y alta concentración de sectores con pobreza rural. Por otro lado, esta situación ha provocado movimientos migratorios importantes desde las comunas donde éstas características son más agudas.

Además, El 66% de la superficie de la Región tiene erosión alta y muy alta. Tan sólo un 31% de dicha superficie tiene erosión leve, localizada en las zonas planas de los grandes río nivales: El Cachapoal y el Tinguiririca.

El 80% de los suelos de la región, ya no tienen vocación agrícola, es decir son aptos sólo para uso ganadero, forestal o de conservación. A pesar de ello, le han dado un uso agrícola, fundamentalmente cerealero, a los bosques existentes en la Cordillera de la Costa. La superficie erosionada por comuna, en hectáreas, se muestra en el Cuadro 15.3.1-1.

CUADRO 15.3.1-1. Superficies Erosionadas a Nivel Comunal para la VI Región⁴.

PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE FÍSICA (Ha)	SUPERFICIE EROSIONADA (Ha)	% EROSIÓN
Cachapoal	Codegua	28,531	9,891	34.67
	Coinco	9,782	5,889	60.20
	Coltauco	22,459	11,675	51.98
	Doñihue	7,922	3,815	48.16
	Graneros	11,224	0	0.00
	Las Cabras	75,346	44,644	59.25
	Machalí	259,698	50,512	19.45
	Malloa	21,882	3,822	17.47
	Mostazal	52,570	21,737	41.35
	Olivar	4,319	209	4.84
	Peumo	15,371	6,876	44.73
	Pichidegua	31,895	15,786	49.49
	Quinta de Tilcoco	8,682	1,317	15.17
	Rancagua	26,219	2,861	10.91
	Rengo	58,564	18,333	31.30
	Requinoa	67,675	31,043	45.87
San Vicente	48,223	22,120	45.87	

⁴ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 15.3.1-1. Superficies Erosionadas a Nivel Comunal para la VI Región⁵.

PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE FÍSICA (Ha)	SUPERFICIE EROSIONADA (Ha)	% EROSIÓN
Cardenal Caro	La Estrella	43,527	40,835	93.82
	Litueche	61,250	6,003	9.80
	Marchihue	65,504	61,270	93.54
	Navidad	30,122	S/I	S/I
	Paredones	57,154	55,910	97.82
	Pichilemu	72,224	S/I	S/I
Colchagua	Chépica	47,721	35,964	75.36
	Chimbarongo	50,746	17,569	34.62
	Lolol	59,834	S/I	S/I
	Nancagua	15,103	4,147	27.46
	Palmilla	23,589	7,864	33.34
	Peralillo	28,206	13,925	49.37
	Placilla	14,678	6,762	46.07
	Pumanque	44,074	44,000	99.83
	San Fernando	231,485	69,176	29.88
	Santa Cruz	39,425	27,036	68.58

Del cuadro anterior se puede concluir que en la región existen graves problemas debido a la erosión de los suelos. Las comunas más afectadas son las ubicadas en la cordillera de la costa, como La Estrella, Marchihue, Paredones y Pumanque con una superficie erosionada superior al 90% de la superficie física total de la región. Además de un total de 33 comunas existentes en la región, 9 presentan porcentajes de erosión superiores al 50% de la superficie total en cada caso.

En el Cuadro 15.3.1-2 se muestran las categorías de drenaje consideradas como inapropiadas, para el uso agrícola de los suelos (Categorías 1, 2, 3 y 6). Las primeras tres por mal drenaje o falta de drenaje y la última debido a drenaje excesivo.

⁵ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Cuadro 15.3.1-2. Superficie según Categorías de Drenaje. VI Región⁶

	Superficie por Categoría de Drenaje (Ha)				Superficie Mal Drenada (Ha)	Superficie Estudio (Ha)	Superficie Total (Ha)	% Área Mal Drenada	% Área del Estudio
	Muy Pobre 1	Pobre 2	Imperfecto 3	Excesivo 6					
Provincia de Cachapoal									
Codegua	702,28			911,94	1.614,22	9.297,07	28.531,21	17,36	32,59
Coinco	1.855,82		1.778,16	5.583,14	9.217,11	9.752,28	9.782,32	94,51	99,69
Coltauco	923,23		4.201,31	2.229,17	7.353,71	11.548,71	22.458,89	63,68	51,42
Dofihue	86,41		209,77	506,70	802,88	3.432,53	7.922,11	23,39	43,33
Graneros	25,18		1.064,26	852,53	1.941,98	8.810,63	11.223,55	22,04	78,50
Las Cabras	1.270,85		1.242,89	1.550,30	4.064,04	16.642,53	75.346,12	24,42	22,09
Machali					0,00	4.243,37	259.698,31	0,00	1,63
Malloa	693,42		9.072,02	2.436,64	12.202,09	12.534,80	21.881,95	97,35	57,28
Mostazal	1.204,03			4.131,54	5.335,58	11.514,66	52.569,98	46,34	21,90
Olivar	989,34		27,95	1.187,24	2.204,54	4.318,88	4.318,88	51,04	100,00
Peumo	790,19		889,03	796,18	2.475,39	8.118,43	15.371,24	30,49	52,82
Pichidegua	965,31	873,52	6.561,58	1.450,92	9.851,33	18.449,52	31.895,27	53,40	57,84
Quinta De Tilcoco			6.185,55	2.121,14	8.306,69	8.682,09	8.682,09	95,68	100,00
Rancagua			4.280,23	583,33	4.863,56	18.164,89	26.218,90	26,77	69,28
Rengo	729,39		6.996,24	4.901,76	12.627,39	21.458,95	58.564,13	58,84	36,64
Requinoa	1.177,04			4.867,38	6.044,42	19.575,90	67.675,20	30,88	28,93
San Vicente	2.469,38		11.501,15	9.953,55	23.924,09	31.179,55	48.222,79	76,73	64,66
<i>Total Cachapoal</i>	<i>13.881,88</i>	<i>873,52</i>	<i>54.010,15</i>	<i>44.063,47</i>	<i>112.829,02</i>	<i>217.724,79</i>	<i>750.362,92</i>	<i>51,82</i>	<i>29,02</i>

⁶ SIG sobre Riego y Drenaje en Chile, CNR-AC Ing. 2002.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Cuadro 15.3.1-2. Superficie según Categorías de Drenaje.
(Continuación)

	Superficie por Categoría de Drenaje (Ha)				Superficie Mal Drenada (Ha)	Superficie Estudio (Ha)	Superficie Total (Ha)	% Área Mal Drenada	% Área del Estudio
	Muy Pobre 1	Pobre 2	Imperfecto 3	Excesivo 6					
Provincia de Cardenal Caro									
La Estrella		7.650,49			7.650,49	11.689,16	43.526,51	65,45	26,86
Marchihue	18,68	31.265,98	17.776,54	1.461,98	50.523,18	56.937,57	65.504,07	88,73	86,92
Paredones		25.611,10	445,14	55,50	26.111,75	44.869,60	57.153,70	58,19	78,51
Pichilemu	158,85	23.171,70	451,88	1.202,06	24.984,49	56.183,90	72.223,95	44,47	77,79
<i>Total Cardenal Caro</i>	<i>177,52</i>	<i>87.699,27</i>	<i>18.673,56</i>	<i>2.719,55</i>	<i>109.269,90</i>	<i>169.680,23</i>	<i>329.779,96</i>	<i>64,40</i>	<i>51,45</i>
Provincia de Colchagua									
Chépica	237,68	2.375,91	7.131,07	2.403,75	12.148,41	16.933,25	47.720,77	71,74	35,48
Chimbarongo	152,23	1.779,44	2.042,76	23.151,49	27.125,92	42.262,22	50.746,43	64,18	83,28
Lolol	138,13	9.046,07	15.580,37	6.838,34	31.602,91	33.738,77	59.834,21	93,67	56,39
Nancagua		955,90	3.795,05	5.162,64	9.913,59	12.381,67	15.103,45	80,07	81,98
Palmilla		606,18	9.796,47	5.493,04	15.895,69	18.639,09	23.589,02	85,28	79,02
Peralillo	11,59	5.400,13	8.356,51	9.621,84	23.390,07	24.455,80	28.205,70	95,64	86,71
Placilla		1.736,48	881,79	4.650,07	7.268,34	9.684,98	14.677,76	75,05	65,98
Pumanque		23.259,34	10.753,56	7.039,80	41.052,70	43.342,23	44.074,31	94,72	98,34
San Fernando	22,75	331,28	5.582,34	12.659,39	18.595,76	26.692,57	231.484,81	69,67	11,53
Santa Cruz		1.267,87	7.861,27	15.536,77	24.665,92	28.822,76	39.425,37	85,58	73,11
<i>Total Colchagua</i>	<i>562,38</i>	<i>46.758,60</i>	<i>71.781,19</i>	<i>92.557,13</i>	<i>211.659,30</i>	<i>256.953,34</i>	<i>554.861,83</i>	<i>82,37</i>	<i>46,31</i>

Podrían existir problemas de drenaje en la región, ya que en las comunas de Coinco, Malloa, Quinta de Tilcoco, Marchihue, Lolol, Peralillo y Pumanque más del 90% de los suelos se encuentran dentro de las categorías de drenaje no aptas para el uso agrícola de los suelos.

Por otro lado, la contaminación del agua por la minería ha impactado sobre las actividades productivas de la región, como los cultivos y plantaciones agrícolas e industrias agropecuarias que utilizan las aguas del río Cachapoal. El suelo es afectado por la contaminación minera mediante la gran red de canales de regadío existentes en el valle central.

La región del Libertador Bernardo O'Higgins posee una estructura geomorfológica, conformada por dos cuencas: la del Río Tinguiririca, marcadamente oligometálica, y la del Cachapoal, equivalente a dos cuencas menores, una oligometálica (Río Pangal) y otra fuertemente cúprica (Río Coya y afluentes). La cuenca del Río Coya proporciona todo el cobre a la región. En los suelos del Valle Tinguiririca se detectan contenidos totales de cobre relativamente bajos, con pocos valores sobre 100 mg/kg, mientras en el Valle de Cachapoal los suelos pueden ser clasificados como cúpricos.

Una situación preocupante en el sector del secano costero de la región, se habría creado con las descargas de aguas claras del tranque de relaves Carén, en funciones desde 1986 en la localidad de Loncha. Existen altos índices de Molibdeno disuelto (5-10 mg/l) y sulfatos en aguas que podrían usarse en riego y que alimentan el lago Rapel. A pesar de los beneficios inmediatos y directos del riego con estas aguas en una zona de secano con suelos pobres en metales, el riesgo ambiental es grande, ya que el molibdeno tiene alto potencial tóxico, y, por tanto, su aporte antrópico debe estar estrictamente regulado.

Otro tipo de contaminación presente en la región, es la generada por el uso de pesticidas. Esta, se localiza en los suelos más productivos de la región, afectando a más de la mitad de la superficie comunal de las provincias de Cachapoal y Colchagua.

Finalmente, en base al problema ambiental de la erosión, el régimen de aridez, la pobreza y la tendencia de éstos, se ha definido que las zonas más afectadas por los procesos de desertificación son las comunas de Navidad, La Estrella y Paredones, todas ellas pertenecientes a la provincia de Cardenal Caro. En el Cuadro 15.3.1-3 se muestra el estado de desertificación en que se encuentra cada una de las comunas de la sexta región.

Cuadro 15.3.1-3. Desertificación por Comunas⁷.

COMUNA	ESTADO DE DESERTIFICACIÓN
Prov. Cachapoal	
1. Mostazal	Moderada
2. Graneros	No Afectada
3. Codegua	No Afectada
4. Rancagua	No Afectada
5. Machalí	Moderada
6. Las Cabras	Moderada
7. Coltauco	Leve
8. Doñihue	Leve
9. Olivar	No Afectada
10. Coinco	Leve
11. Requinoa	Moderada
12. Peumo	No Afectada
13. Quinta de Tilcoco	No Afectada
14. Pichidegua	Leve
15. San Vicente	No Afectada
16. Malloa	No Afectada
17. Rengo	Leve
Prov. Cardenal Caro	
18. Navidad	Grave
19. Litueche	Moderada
20. La Estrella	Grave
21. Pichilemu	Leve
22. Marchihue	Moderada
23. Paredones	Grave
Prov. Colchagua	
24. Peralillo	Moderada
25. Palmilla	No Afectada
26. San Fernando	Leve
27. Pumanque	Leve
28. Santa Cruz	No Afectada
29. Nancagua	No Afectada
30. Placilla	No Afectada
31. Lolol	Moderada
32. Chepica	Moderada
33. Chimbarongo	No Afectada

⁷ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

15.3.2 VII Región

El 40% de los habitantes de la región del Maule, corresponde a población rural, cuya principal actividad económica gira en torno los rubros agrícolas y forestal, ambos directamente ligados al suelo. Lo anterior resulta significativo si se considera que vastas áreas de esta región presentan problemas de erosión de los suelos y de la cubierta vegetal que los protege.

La pobreza rural concentrada en los minifundios de secano, junto a las escasas posibilidades productivas, obligan en general a vender su fuerza de trabajo y/o emigrar de sus tierras. Frente a esta realidad, cobra especial relevancia temas como el ordenamiento territorial, la planificación y la focalización de los esfuerzos y el de los recursos siempre escasos.

En el Cuadro 15.3.2-1 se presenta la superficie erosionada, en hectáreas, para cada una de las comunas de la región.

Cuadro 15.3.2-1. Superficies Erosionadas a Nivel Comunal⁸.

PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE FÍSICA (Ha)	SUPERFICIE EROSIONADA (Ha)	% EROSIÓN
Cauquenes	Cauquenes	212.660	212.600	99,97
	Chanco	52.664	S/I	S/I
	Pelluhue	37.537	S/I	S/I
Curicó	Curicó	130.940	32.289	24,66
	Hualañé	62.586	57.160	91,33
	Licantén	27.302	20.953	76,74
	Molina	152.081	47.218	31,05
	Rauco	31.059	17.768	57,21
	Romeral	160.416	48.242	30,07
	Sagrada Familia	57.830	39.514	68,33
	Teno	62.007	22.741	36,67
	Vichuquén	45.290	S/I	S/I
Linares	Colbún	290.962	S/I	S/I
	Linares	146.634	66.658	45,46
	Longaví	145.336	60.052	41,32
	Parral	163.640	32.362	19,78
	Retiro	82.740	22.745	27,49
	San Javier	131.367	105.902	80,62
	Villa Alegre	19.117	0	0,00
	Yerbas Buenas	26.026	0	0,00

⁸ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Cuadro 15.3.2-1. Superficies Erosionadas a Nivel Comunal⁹.

PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE FÍSICA (Ha)	SUPERFICIE EROSIONADA (Ha)	% EROSIÓN
Talca	Constitución	134.222	S/I	S/I
	Curepto	107.441	96.453	89,77
	Empedrado	56.754	S/I	S/I
	Maule	24.242	6.354	26,21
	Pelarco	33.152	2.717	8,20
	Pencahue	95.666	S/I	S/I
	Río Claro	43.104	6.700	15,54
	San Clemente	452.385	114.076	25,22
	Talca	23.108	9.724	42,08

Las comunas más afectadas por la pérdida de la superficie cultivable, debido a problemas de erosión, son Cauquenes y Hualañé. En el caso de Cauquenes, prácticamente toda la superficie cultivable se encuentra afectada por este tipo de problemas, aunque en diverso grado.

Para analizar los problemas de drenaje que presentan los suelos de la región se entregan, en el Cuadro 15.3.2-2, las superficies según las categorías de drenaje definidas como no aptas para el uso agrícola de los suelos (Categorías 1, 2, 3 y 6). En el caso de las primeras tres por mal drenaje o falta de drenaje y la última debido a drenaje excesivo.

⁹ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Cuadro 15.3.2-2. Superficie según Categorías de Drenaje¹⁰.

	Superficie según Categoría de Drenaje (Ha)				Superficie Mal Drenada (Ha)	Superficie Estudio (Ha)	Superficie Total (Ha)	% Área Mal Drenada	% Área del Estudio
	Muy Pobre 1	Pobre 2	Imperfecto 3	Excesivo 6					
Provincia de Cauquenes									
Cauquenes	199,92	4.180,05	26.007,22	7.897,40	38.284,60	68.825,32	212.660,42	55,63	32,36
<i>Total Cauquenes</i>	<i>199,92</i>	<i>4.180,05</i>	<i>26.007,22</i>	<i>7.897,40</i>	<i>38.284,60</i>	<i>68.825,32</i>	<i>302.861,08</i>	<i>55,63</i>	<i>22,73</i>
Provincia de Curicó									
Curicó		133,34	5.015,52	4.464,44	9.613,30	23.219,17	130.940,39	41,40	17,73
Hualañé		787,43	3.686,38	1.575,16	6.048,97	9.988,00	62.585,55	60,56	15,96
Licantén			1.164,44	196,81	1.361,25	2.860,31	27.302,14	47,59	10,48
Molina		2.409,64	4.000,24	10.420,93	16.830,81	22.588,13	152.080,70	74,51	14,85
Rauco	117,76	709,12	3.633,31	1.341,05	5.801,24	7.864,63	31.059,26	73,76	25,32
Romeral		123,45	4.927,55	594,58	5.645,57	11.900,66	160.416,39	47,44	7,42
Sagrada Familia		2.157,08	9.949,98	4.440,57	16.547,63	22.234,57	57.829,79	74,42	38,45
Teno	153,16	947,40	18.622,45	1.988,99	21.712,00	31.047,79	62.006,92	69,93	50,07
Vichuquén			500,19	110,09	610,27	1.020,37	45.289,57	59,81	2,25
<i>Total Curicó</i>	<i>270,92</i>	<i>7.267,46</i>	<i>51.500,04</i>	<i>25.132,62</i>	<i>84.171,04</i>	<i>132.723,63</i>	<i>729.510,69</i>	<i>63,42</i>	<i>18,19</i>
Provincia de Linares									
Colbún		780,14	1.793,64	2.259,21	4.832,99	21.551,43	290.961,89	22,43	7,41
Linares		1.394,01	14.086,74	7.991,62	23.472,37	39.624,90	146.634,02	59,24	27,02
Longaví		5.676,99	11.413,66	14.094,34	31.184,99	59.805,95	145.336,08	52,14	41,15
Parral		343,99	32.691,15	8.261,89	41.297,03	72.725,03	163.640,10	56,79	44,44
Retiro		1.730,01	36.004,12	10.675,23	48.409,35	82.331,39	82.740,14	58,80	99,51
San Javier		2.347,82	10.559,29	14.413,12	27.320,23	51.862,04	131.367,29	52,68	39,48
Villa Alegre		1.648,67	4.300,59	1.966,53	7.915,79	18.920,68	19.116,78	41,84	98,97
Yerbas Buenas		1.902,36	2.504,62	9.854,54	14.261,51	26.004,76	26.025,65	54,84	99,92
<i>Total Linares</i>		<i>15.823,98</i>	<i>113.353,82</i>	<i>69.516,47</i>	<i>198.694,27</i>	<i>372.826,17</i>	<i>1.005.821,95</i>	<i>53,29</i>	<i>37,07</i>

¹⁰ SIG sobre Riego y Drenaje en Chile, CNR-AC Ing. 2002.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Cuadro 15.3.2-2. Superficie según Categorías de Drenaje¹¹.

	Superficie según Categoría de Drenaje (Ha)				Superficie Mal Drenada (Ha)	Superficie Estudio (Ha)	Superficie Total (Ha)	% Área Mal Drenada	% Área del Estudio
	Muy Pobre 1	Pobre 2	Imperfecto 3	Excesivo 6					
Provincia de Talca									
Constitución			307,12		307,12	307,12	134.222,47	100,00	0,23
Curepto	65,10	143,43	2.490,91	385,16	3.084,61	5.724,15	107.440,75	53,89	5,33
Empedrado			502,12	74,42	576,54	582,01	56.754,41	99,06	1,03
Maule			2.013,42	8.683,79	10.697,20	24.181,31	24.242,44	44,24	99,75
Pelarco			11.746,85	6.074,74	17.821,59	32.593,98	33.151,64	54,68	98,32
Pencahue		199,72	5.811,66	13.241,52	19.252,91	21.905,96	95.665,97	87,89	22,90
Río Claro		190,38	3.283,10	5.716,61	9.190,10	40.114,88	43.104,36	22,91	93,06
San Clemente			15.722,50	10.019,62	25.742,11	68.484,43	452.385,18	37,59	15,14
San Rafael		618,59	3.526,06	2.228,73	6.373,38	20.584,70	26.296,05	30,96	78,28
Talca		37,80	4.889,41	1.764,33	6.691,54	20.072,71	23.107,90	33,34	86,87
<i>Total Talca</i>	<i>65,10</i>	<i>1.189,93</i>	<i>50.293,14</i>	<i>48.188,93</i>	<i>99.737,10</i>	<i>234.551,24</i>	<i>996.371,17</i>	<i>42,52</i>	<i>23,54</i>

¹¹ SIG sobre Riego y Drenaje en Chile, CNR-AC Ing. 2002.

Por otro lado, debido a la prácticamente inexistente actividad minera e industrial de relevancia, debe asumirse que la caracterización del horizonte superficial del suelo, en valles de la VII Región del Maule, permite suponer la riqueza metálica nativa de los suelos. Con excepción del cobre, cuyo promedio regional y por valle es claramente inferior a los de otras regiones, los restantes elementos mantienen niveles similares. Llama la atención la existencia de suelos con alta carga de cinc probablemente de origen natural.

Con relación a la disponibilidad de cobre para las plantas, es factible encontrar suelos con contenidos menores a 10 mg/kg, lo que sugiere la ocurrencia de episodios de deficiencia de cobre en la fase de crecimiento activo de algunos cultivos, situación sobre la que no hay casos documentados.

En cuanto al análisis de desertificación, las comunas netamente agrícolas se clasificaron como “no afectadas”, pues se trata de sectores preferentemente agrícolas, con terrenos planos, con riego y con bajos índices de pobreza rural.

Las comunas con procesos de desertificación más marcados se ubican en el secano de la Cordillera de la Costa (Curepto, San Javier, Cauquenes). A pesar de los esfuerzos de forestación realizados, éstos serían insuficientes; en la mayor parte de los casos persisten terrenos fuertemente erosionados y a menudo con problemas de títulos que le impide acceder al mercado formal de la tierra (ventas, hipotecas, créditos, subsidios, etc.). Parte de las plantaciones logradas no tienen un desarrollo adecuado por la degradación general de los suelos.

La zona de Constitución, a pesar que existen extensiones importantes de plantaciones sobre terrenos anteriormente degradados persisten problemas de erosión y deforestación concentrada en el entorno de poblados.

El estado de desertificación definido para cada una de las comunas se presenta en el Cuadro 15.3.2-3.

Cuadro 15.3.2-3. Desertificación por Comunas¹².

COMUNA	ESTADO DE DESERTIFICACIÓN
Prov. Curicó	
1. Teno	Grave
2. Vichuquén	Grave
3. Hualañé	Grave
4. Rauco	Leve
5. Curicó	Leve
6. Romeral	Leve

¹² Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

Cuadro 15.3.2-3. Desertificación por Comunas¹².

COMUNA	ESTADO DE DESERTIFICACIÓN
7. Licantén	Grave
8. Sagrada Familia	Moderada
9. Molina	Leve
Prov. Talca	
10. Curepto	Grave
11. Río Claro	Leve
12. Constitución	Leve
13. Pencahue	Moderada
14. Talca	Leve
15. Pelarco	Grave
16. San Clemente	Leve
17. Maule	Leve
18. Empedrado	Grave
Prov. Cauquenes	
19. Chanco	Grave
20. Cauquenes	Moderada
21. Pelluhue	Moderada
Prov. Linares	
22. San Javier	Moderada
23. Villa Alegre	No Afectada
24. Yerbias Buenas	No Afectada
25. Colbún	Leve
26. Linares	Leve
27. Retiro	No Afectada
28. Longaví	Leve
29. Parral	Leve

15.3.3 VIII Región

Desde el punto de vista climático, la región del Bío-Bío es la que ofrece mejores condiciones para asimilar las intervenciones humanas sin entrar en procesos de deterioro, dentro del sector árido cálido del país. Sin embargo, los procesos erosivos, sobre todo en el sector de secano interior, presentan características de mayor dificultad que neutralizan esta aparente ventaja. Por otro lado el sistema de propiedad de minifundio, muchas veces no regularizado, atenta en forma frecuente la implementación de acciones mitigadoras.

Respecto a los problemas de erosión, en el Cuadro 15.3.3-1 se entrega las superficies afectadas por éste tipo de procesos para cada una de las comunas.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 15.3.3-1. Superficies Erosionadas a Nivel Comunal¹³

PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE FÍSICA (Ha)	SUPERFICIE EROSIONADA (Ha)	% EROSIÓN
Bío-Bío	Antuco	195.074	69.066	35,41
	Cabrero	65.867	S/I	S/I
	Laja	34.484	13.405	38,87
	Los Ángeles	174.721	23.755	13,60
	Mulchén	244.556	169.135	69,16
	Nacimiento	91.194	S/I	S/I
	Negrete	15.645	511	3,27
	Quilaco	128.793	100.278	77,86
	Quilleco	112.348	74.296	66,13
	San Rosendo	9.327	S/I	S/I
	Santa Barbara	337.265	131.895	39,11
	Tucapel	91.003	63.709	70,01
	Yumbel	72.983	S/I	S/I
Concepción	Concepción	21.904	S/I	S/I
	Coronel	27.929	S/I	S/I
	Florida	60.690	S/I	S/I
	Hualqui	54.001	S/I	S/I
	Lota	50.256	13.628	27,12
	Penco	10.764	S/I	S/I
	Santa Juana	77.935	S/I	S/I
	Talcahuano	14.774	S/I	S/I
	Tomé	49.769	49.561	99,58
Ñuble	Bulnes	42.595	5.182	12,17
	Chillán	47.527	20.109	42,31
	Cobquecura	57.149	S/I	S/I
	Coelemu	34.226	S/I	S/I
	Coihueco	177.595	67.844	38,20
	El Carmen	66.449	28.294	42,58
	Ninhue	40.300	S/I	S/I
	Ñiquén	49.422	S/I	S/I
	Pemuco	56.375	14.775	26,21
	Pinto	110.491	S/I	S/I
	Portezuelo	29.149	S/I	S/I
	Quillón	40.553	S/I	S/I
	Ranquil	24.852	S/I	S/I
	San Carlos	87.308	22.742	26,05
	San Fabián	154.893	34.102	22,02
	San Ignacio	36.313	4.544	12,51
	San Nicolás	56.658	S/I	S/I
Trehuaco	31.449	22.216	70,64	
Yungay	82.576	35.922	43,50	

¹³ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

Los sectores más afectados por la erosión de los suelos, son las comunas de Tomé y Los Álamos, con más del 90% de los suelos erosionados en diverso grado, respecto de la superficie total.

Respecto a la capacidad de drenaje, que presentan los suelos de la región, en el Cuadro 15.3.3-2 se entregan las superficies según las categorías de drenaje consideradas como no aptas para el uso agrícola de los suelos (Categorías 1, 2, 3 y 6). En el caso de las primeras tres Categorías, fueron consideradas por mal drenaje o falta de drenaje, en cambio la última debido a drenaje excesivo.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 15.3.3-2. Superficie según Categorías de Drenaje¹⁴.

	Superficie según Categoría de Drenaje (Ha)				Superficie Mal Drenada (Ha)	Superficie Estudio (Ha)	Superficie Total (Ha)	% Area Mal Drenada	% Area del Estudio
	Muy Pobre 1	Pobre 2	Imperfecto 3	Excesivo 6					
Provincia de Bio-Bío									
Cabrero				2,42	2,42	2,42	65.867,45	100,00	0,004
Laja		402,35	291,68	101,93	795,96	2.750,45	34.484,18	28,94	7,98
Los Ángeles	876,95	4.911,78	15.115,16	25.891,51	46.795,40	112.682,19	174.720,95	41,53	64,49
Mulchén		2.537,53	4.511,61	5.453,40	12.502,53	87.277,19	244.556,39	14,33	35,69
Nacimiento				3,71	3,71	336,64	91.194,12	1,10	0,37
Negrete		13,29	1.167,23	2.906,11	4.086,64	11.836,31	15.645,09	34,53	75,66
Quilaco		31,80	86,56	1.781,21	1.899,57	7.737,96	128.793,00	24,55	6,01
Quilleco	36,49		380,55	3.218,77	3.635,81	6.600,01	112.347,62	55,09	5,87
Santa Bárbara		114,93	390,05	1.452,25	1.957,23	13.087,16	337.265,47	14,96	3,88
<i>Total Bio-Bío</i>	<i>913,44</i>	<i>8.011,68</i>	<i>21.942,84</i>	<i>40.811,31</i>	<i>71.679,28</i>	<i>242.310,34</i>	<i>1.505.034,32</i>	<i>29,58</i>	<i>16,10</i>
Provincia de Concepción									
Chiguayante			16,69		16,69	109,57	7.449,01	15,24	1,47
Concepción	309,83	34,19	493,19	317,90	1.155,10	1.682,08	21.904,16	68,67	7,68
Florida			1,75	26,23	27,98	109,14	60.689,77	25,64	0,18
Hualqui			53,96		53,96	149,65	54.001,42	36,06	0,28
Penco	97,46	40,47	80,21	30,15	248,30	431,81	10.763,57	57,50	4,01
Talcahuano	2.319,50	97,45	683,33	671,33	3.771,61	5.875,53	14.773,51	64,19	39,77
Tomé	13,87	99,87	120,05	64,75	298,54	516,01	49.768,71	57,86	1,04
<i>Total Concepción</i>	<i>2.740,66</i>	<i>271,98</i>	<i>1.449,19</i>	<i>1.110,35</i>	<i>5.572,19</i>	<i>8.873,80</i>	<i>336.709,08</i>	<i>62,79</i>	<i>2,64</i>

¹⁴ Presente Estudio.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 15.3.3-2. Superficie según Categorías de Drenaje¹⁵

	Superficie según Categoría de Drenaje (Ha)				Superficie Mal Drenada (Ha)	Superficie Estudio (Ha)	Superficie Total (Ha)	% Area Mal Drenada	% Area del Estudio
	Muy Pobre 1	Pobre 2	Imperfecto 3	Excesivo 6					
Provincia de Ñuble									
Bulnes	405,54	2.856,03	14.875,94	5.420,90	23.558,41	41.064,75	42.595,18	57,37	96,41
Chillán	513,44	907,57	6.697,37	3.101,54	11.219,92	42.791,16	47.527,27	26,22	90,03
Chillán Viejo	69,72	712,07	4.146,59	2.279,82	7.208,20	25.591,56	26.216,79	28,17	97,62
Coelemu	5,58	144,73	637,22	356,04	1.143,56	6.511,21	34.225,71	17,56	19,02
Coihueco	499,89	221,03	3.785,44	4.280,41	8.786,77	53.717,07	177.595,40	16,36	30,25
El Carmen	45,39		129,50	682,22	857,11	7.751,05	66.449,33	11,06	11,66
Ninhue		23,64	1.606,81	178,30	1.808,75	10.078,09	40.299,65	17,95	25,01
Ñiquén	1.964,11		5.625,53	2.066,24	9.655,88	22.162,18	49.421,78	43,57	44,84
Pemuco	262,78	366,86	2.816,73	5.784,42	9.230,80	23.396,70	56.374,55	39,45	41,50
Pinto	85,64	112,50	1.236,94	1.156,08	2.591,17	20.257,16	110.490,60	12,79	18,33
Portezuelo	2,03		789,28	334,23	1.125,54	12.355,20	29.149,42	9,11	42,39
Quillón	50,66		112,88	464,80	628,34	2.559,56	40.552,54	24,55	6,31
Ranquil	4,56	30,65	513,99	392,34	941,53	9.005,24	24.852,37	10,46	36,23
San Carlos	676,73		26.193,55	2.527,81	29.398,08	65.419,66	87.308,21	44,94	74,93
San Fabián				2.614,23	2.614,23	12.512,44	154.893,40	20,89	8,08
San Ignacio	234,86	150,38	3.187,70	2.330,55	5.903,48	35.515,35	36.313,27	16,62	97,80
San Nicolás	222,10	621,39	9.839,85	922,89	11.606,23	49.087,75	56.658,49	23,64	86,64
Trehuaco			32,91	10,35	43,27	2.203,63	31.449,03	1,96	7,01
Yungay			227,63	1.975,50	2.203,13	4.883,52	82.575,62	45,11	5,91
Total Ñuble	5.043,02	6.146,85	82.455,86	36.878,68	130.524,41	446.863,27	1.311.192,69	29,21	34,08

¹⁵ Presente Estudio.

4.1.1. Problemas de drenaje

Los mayores problemas, respecto a las capacidades de drenaje se presentan en las comunas de Talcahuano, Bulnes y San Carlos con porcentajes de áreas mal drenadas, respecto a la superficie total, iguales a 64,19%, 57,37% y 44,94% respectivamente. Cabe señalar, que no se consideró las comunas de Cabrero, Concepción, Penco y Tomé por que las áreas abarcadas por los estudios en cada comuna, no se pueden considerar como representativas para el análisis.

En el caso de la comuna de Talcahuano, con mayor porcentaje de suelos mal drenados, la principal característica de ellos es ser suelos tan húmedos que impiden el crecimiento de los cultivos (excepto arroz) a menos que se les provea de un drenaje artificial. En las otras dos comunas, los suelos presentan principalmente características de drenaje imperfecto, por lo tanto permanecen húmedos por periodos significativos pero no durante todo el tiempo, requiriendo también de un drenaje artificial.

En general, en la región del Bío-Bío no existen problemas de contaminación de los suelos, ya que los contenidos totales de metales en los suelos son bajos, situación lógica por el clima y la riqueza mineral de los materiales locales. Puesto que no existe una actividad minera que pueda influir sobre la calidad de los suelos de las áreas de inundación de los ríos Laja y Bío-Bío, estos contenidos se consideran nativos.

Con el objetivo de facilitar el análisis, se dividió la región de acuerdo a las siguientes zonas agroclimáticamente homogéneas: secano costero norte, secano costero centro, secano costero sur, secano interior norte, secano interior sur, llano central y precordillera-cordillera. Según la división anterior cada sector coincide perfectamente con la dinámica de desarrollo, sistemas productivos, formas de tenencias y grados de deterioro ambiental.

• **Secano Costero Norte**

Este sector abarca las comunas de Cobquecura, Quirihue, Trehuaco, Coelemu y Tomé.

En esta área existe un daño generalizado de los suelos, bajo un sistema de pequeñas propiedades. Sin embargo con excepción de Trehuaco, por ahora, la forestación con pino insigne ha ido en progresivo aumento, fundamentalmente por una mayor demanda por tierras para forestar, por parte de las empresas forestales. En este sentido el mayor desarrollo se aprecia en la comuna de Tomé.

A pesar de existir una tasa interesante de crecimiento de las plantaciones (6% anual), en general, a nivel comunal, no se aprecia un avance significativo en el control del deterioro del suelo y de los recursos renovables en general.

- **Secano Costero Centro**

En la zona central del secano costero, se ubican las comunas de Penco, Talcahuano, Concepción, Coronel y Lota. En este sector predominan plantaciones de empresas forestales. Por su condición urbana e industrial las comunas de Talcahuano y Concepción son proporcionalmente las que contienen menores plantaciones forestales y las que experimentan mayor crecimiento de radio urbano, sin llegar a constituir un problema, por el tipo de suelo que están ocupando (forestal-ganadero de secano)

- **Secano Costero Sur**

Esta zona está constituida por las comunas de Arauco, Curanilahue, Lebu, Los Álamos, Cañete, Contulmo y Tirúa, concentrándose en forma relevante las plantaciones de las grandes empresas forestales; con algunas excepciones de focos de erosión y campos de dunas en pequeñas propiedades y comunidades mapuches en Contulmo y Tirúa.

- **Secano Interior Norte**

En el secano interior norte se encuentran las comunas de Ñinhue, San Nicolás, Portezuelo, Ñipes y Quillón.

Este sector se caracteriza por tener los niveles más altos de pobreza y deterioro ambiental, como sector. En general, la propiedad está conformada mayoritariamente por minifundios, con cultivos de secano en base a viñas, cultivos anuales en pendientes de espinos y matorrales. La actividad forestal es marginal.

Además, existen las condiciones edafoclimáticas más adversas que se combinan con estados erosivos generalizados. Con seguridad es uno de los sectores con mayor deterioro ambiental y social de área rural de la región. Por estas características las alternativas de solución son de mayores costos y plazos.

- **Secano Interior Sur**

Abarca las comunas de Florida, Hualqui, Santa Juana, Nacimiento Yumbel, San Rosendo, y Laja. Cabe señalar, que las cuatro primeras comunas presentan las mayores plantaciones de este sector.

En el sector interior de la Cordillera de la Costa coexisten las empresas forestales, con plantaciones masivas y la pequeña propiedad (minifundio). Por lo tanto, en esta zona existen fuertes procesos erosivos y serios problemas de subdivisión; cultivos de secano en terrenos inapropiados (lenteja, trigo, maíz) y sobrepastoreo.

Respecto al estado de desertificación en la región, en el Cuadro 15.3.3-3 se muestra el estado en que se encuentra cada una de las comunas.

CUADRO 15.3.3-3. Desertificación por Comunas¹⁶.

COMUNA	ESTADO DE DESERTIFICACIÓN
Prov. Ñuble	
1 Cobquecura	Moderada
2 Quirihue	Moderada
3 Ninhue	Grave
4 San Carlos	Leve
5 Ñiquén	Leve
6 San Fabián	Leve
7 San Nicolás	Grave
8 Trehuaco	Moderada
9 Portezuelo	Grave
10 Chillán	Leve
11 Coihueco	Leve
12 Coelemu	Moderada
13 Ñipas	Grave
14 Pinto	Leve
15 Quillón	Grave
16 Bulnes	Leve
17 San Ignacio	Leve
18 El Carmen	Leve
19 Pemuco	Leve
20 Yungay	Leve
Prov. Concepción	
21 Tomé	Moderada
22 Talcahuano	Leve
23 Penco	Leve
24 Florida	Grave
25 Concepción	Leve
26 Corral	Leve
27 Hualqui	Moderada
28 Lota	Leve
29 Santa Juana	Moderada
Prov. Bío-Bío	
30 San Rosendo	Grave
31 Yumbel	Grave
32 Cabrero	Leve
33 Laja	Grave
34 Los Ángeles	Leve

¹⁶ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

CUADRO 15.3.3-3. Desertificación por Comunas¹⁶.

COMUNA	ESTADO DE DESERTIFICACIÓN
35 Huepil	Leve
36 Antuco	Leve
37 Quilleco	Leve
38 Nacimiento	Moderada
39 Negrete	Leve
40 Mulchén	Moderada
41 Santa Bárbara	Moderada
42 Quífaco	Leve

Cabe destacar, que en la región se ha determinado sitios prioritarios de proteger e incorporar a futuro a las Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). La razón fundamental es que allí están presentes formaciones vegetales no representadas y/o especies con problemas de conservación.

Finalmente, es importante mencionar que dentro de las experiencias positivas en esta región se puede mencionar, entre otras, los cultivos cero labranza en el sector de Florida y los convenios de Mediería Forestal entre empresas forestales y pequeños agricultores. El cultivo cero labranza se aprecia como una alternativa cierta para terrenos de secano con pendientes moderadas, que contribuye eficazmente a disminuir los procesos erosivos en terrenos no aptos para cultivos agrícolas con prácticas tradicionales. Mientras que la mediería forestal de Forestal Celco y Forestal Arauco, que se está iniciando en las regiones VI, VII, VIII, también está contribuyendo eficazmente a corregir sistemas productivos propiedades reemplazándolas por plantaciones forestales.

16. ANÁLISIS DE PROYECTOS EXISTENTES Y BANCO DE PROYECTOS

16.1 Universo Total de Proyectos

Durante el desarrollo del estudio se ha recopilado una serie de proyectos que en algún momento han sido planteados y que constituyen el punto de partida para el análisis que se efectúa en el presente capítulo.

El listado de proyectos existentes, se ha generado a partir de los estudios revisados así como del banco integrado de proyectos (BIP) del sistema de inversión de empresas públicas y de reuniones y consultas realizadas en cada una de las regiones con los organismos relacionados con el riego, principalmente contactos con las comisiones regionales de riego.

En los **Cuadros 16.1-1 a 16.1-3** se entrega una síntesis del universo completo de proyectos detectados para la zona de estudio de las regiones VI, VII, y VIII, respectivamente. Este universo de proyectos es completo sin ningún tipo de exclusión, y en él se incluyen proyectos de cualquier tamaño, costo o situación de factibilidad técnica o económica.

CUADRO 16.1-1
Síntesis de Proyectos VI 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	
ELEVACIÓN NAVIDAD	VI	Navidad	Navidad	Rapel	Se investigó la elevación mecánica de las aguas aprovechando parcialmente las instalaciones existentes. Se consultaba la construcción de un sifón de 690 m y un túnel de 605 m.	<400	S/D	S/D	S/D	DEP 001	La DOH regional ha solicitado fondos para la ejecución de un sistema de riego por elevación mecánica para el año 2002. Hay derechos de aprovechamiento de agua constituidos por medio de la Res. N° 561 de 13/10/95, de carácter consuntivo de ejercicio permanente y continuo a la Dirección de Riego por 400 l/s en el punto de coordenadas UTM 6.241.530 metros Norte y 242.830 metros Este
EMBALSE LAS PALMAS	VI	Lolol	Nilahue	Est. Las Palmas	Consultaría la construcción de un embalse en una zona de características topográficas y geotécnicas muy favorables.	1 800	S/D	S/D	S/D		En estudio actualmente en la DOH. La DOH tiene un derecho de aprovechamiento de agua consuntivo de ejercicio permanente y continuo de 4,8 millones de m ³ /año y eventual y continuo de 85 mill m ³ /año, en 34° 51' latitud sur y 71° 29' longitud oeste

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 16.1-1
Síntesis de Proyectos VI Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	VI	Paredones	San Pedro de Alcántara	Est. San Pedro de Alcántara	Construcción de un sistema de drenaje, de compuertas que permitan mantener un nivel adecuado de la napa. Eventualmente, explotación de recursos subterráneos en riego.		S/D	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001
RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE PAREDONES	VI	Paredones	Paredones	Est. Paredones	En 1992 se propuso explotar los recursos subterráneos con un caudal máximo total de 100l/s.		S/D	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001
RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE LA ESTRELLA	VI	La Estrella	La Estrella	Est. Alonso de Morales	Desarrollo del agua subterránea para pequeños agricultores	-	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo
EMBALSE MANQUEHUE	VI	Litueche	Litueche	Est. El Rosario (Rapel aguas abajo lago Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 1.200.000 m3 y una relación agua muro 18/1	80	12,000 (US\$/Ha)	S/D	S/D	DEP 001	La DOH regional ha solicitado fondos sectoriales para efectuar el estudio en el 2.002.
EMBALSE SAN FRANCISCO	VI	Litueche	Litueche	Est. El Rosario (Rapel aguas abajo lago Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 2.500.000 m3 y una relación agua muro 55/1 de condiciones más favorables que el anterior.	180 - 200	S/D	S/D	S/D	DEP 001	Se propuso desarrollar más el estudio, lo que no se ha concretado.
EMBALSE LAS GARZAS	VI	Litueche	Topocalma	Est. Topocalma	Se trataría de un embalse de capacidad 15.000.000 m3 y una relación agua muro 50/1		S/D	S/D	S/D	DEP 001	Se propuso el estudio de un embalse sobre el estero Topocalma, lo que aún no se ha concretado.
EMBALSE HUEHUINCO	VI	Navidad	Navidad	Est. El Rosario (Rapel aguas abajo lago Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 11.000.000 m3 y una relación agua muro 15/1, ubicado sobre el estero Rosario	700	20,000 (US\$/Ha)	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**CUADRO 16.1-1
Síntesis de Proyectos VI Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
EMBALSE EL MAITÉN	VI	Navidad	Navidad	Est. Navidad (Rapel aguas abajo lago Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 1.500.000 m3 y una relación agua muro 30/1, ubicado sobre el estero Navidad	100	S/D	S/D	S/D	DEP 001	No hay nuevos hechos luego del DEP 001. Tampoco existen derechos de aprovechamiento otorgados.
EMBALSE EL PARRÓN	VI	Lolol	Nilahue	Est. El Parrón (Nilahue)	Surgió como una alternativa del estudio "Proyecto de algunos Canales del Sistema Convento Viejo"	9.5	S/D	S/D	S/D		La DOH habría solicitado presupuesto para el estudio de las alternativas de solución (2.002). Tampoco existen derechos de aprovechamiento otorgados.
EMBALSE LOS COIPOS	VI	Lolol	Nilahue	Est. Los Coipos (Nilahue)	Se trataría de un embalse y elevación mecánica	3 000	S/D	S/D	S/D		La DOH ha solicitado presupuesto para el estudio de las alternativas de solución (2.002).
SONDAJE Y TRANQUE - EL CAJÓN	VI	La Estrella	La Estrella		Construcción de sondaje, tranque de acumulación y red de distribución predial.	9.5	\$144.700.000	(\$64.800.000)	0.4%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
SONDAJE Y TRANQUE - LA AGUADA	VI	La Estrella	La Estrella		Construcción de sondaje, tranque de acumulación y red de distribución predial.	19	\$224.400.000	(\$63.200.000)	4.1%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
REHABILIT. ÚLTIMO TRAMO CANAL CULENAR	VI	Navidad	Navidad	Rapel	Rehabilitación del tramo final del canal Culenar para reponer el riego de un sector de aproximadamente 8 há.	8.0	\$23.100.000	\$30.800.000	20.9%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.

(*): Estudio "Diagnóstico de Recursos Hídricos en Secano Interior y Costero VI a VIII Región", CNR-AC Ing. Consultores, 2003.

CUADRO 16.1-2
Síntesis de Proyectos VII 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	
ELEVACIÓN DOCAMÁVIDA 1	VII	Curepto	Licanten-Mataquito	Mataquito	Mejoramiento y prolongación de canal existente de 3,5 Km de longitud, instalación de una elevación mecánica con dos bombas. Tubería de impulsión de acero con 39 m de longitud, 356 mm de diámetro exterior. Hay otro proyecto presentado por el COMITÉ TÉCNICO DE Curepto-CRATE, para reparar el canal y obra de captación de la elevación mecánica Docamávida. Beneficio para 80 has. Y 20 pequeños agricultores.	217.1	\$49,400,000 (P. Mercado 1,992) \$45,900,000 (P. Sociales 1,992)	\$95,000,000 (P. Mercado 1,992) \$96,000,000 (P. Sociales 1,992)	20,4% (P. Mercado 1,992) 25,0% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.
ELEVACIÓN DOCAMÁVIDA 2	VII	Curepto	Licanten-Mataquito	Mataquito	Hay otro proyecto presentado por el Comité Técnico de Curepto-CRATE, para reparar el canal y obra de captación de la elevación mecánica Docamávida. Beneficio para 80 has. Y 20 pequeños agricultores.	80				nuevo	Será presentado por Comité de Riego de Curepto-CRATE a la Ley 18450.
UNIFICACIÓN CANALES PAULA Y CONSTANTUÉ	VII	Curepto	Curepto	Curepto	Traevasar captación de canal Constantué a canal Paula en bocatoma existente, revestimiento de sección de canal y obras de protección de área de bocatoma de canal Paula. Se beneficiarían 15 pequeños agricultores	40	nuevo	nuevo	nuevo	nuevo	Será presentado por Comité de Riego de Curepto-CRATE a la Ley 18450.
REPARACIÓN BT Y DISTRIBUCIÓN EXTRAPREDIAL CANAL ESTERO HUELÓN	VII	Curepto	Curepto	Curepto, Est. Hueión	Reparación de BT existente, de drenes entubados y el cambio del sistema de distribución. 36 pequeños agricultores.	50	nuevo	nuevo	nuevo	nuevo	Será presentado por Comité de Riego de Curepto-CRATE a la Ley 18450.

CUADRO 16.1-2
Síntesis de Proyectos VII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
AMPLIACIÓN DISTRIBUCIÓN EXTRAPREDIAL EMBALSE LLACA-LLACA	VII	Curepto	Curepto	Curepto,	Ampliar la superficie regada a través de obras de conducción, favoreciendo a 15 familias	30	nuevo	nuevo	nuevo	nuevo	Será presentado por Comité de riego Curepto-CRATE a la Ley 18450.
EMBALSE TABUNCO	VII	Curepto	TABUNCO	Mataquito	El embalse Tabunco, tendría una capacidad de 1,044,000 m ³ , con lo que permitiría suplir la escasez de agua en los meses de primavera y verano, de las 126 há.s. El proyecto contempla la presa y la red de distribución y tendría una vida útil de 30 años.	126	\$526,600,000 (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	\$478,000,000 (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	17,8% (indicador de pre-factibilidad en 1,999)	Figueiredo Ferraz 1999	Estudio de Factibilidad en Desarrollo (en su fase final) por Luis Arrau del C.
ELEVACIÓN PERALILLO	VII	Hualañé	Peralillo - canal La Huerta	Mataquito	El proyecto contempla una elevación mecánica desde el canal La Huerta, el que se ensancharía y revestiría. La tubería de impulsión, de acero, tendría 70 m de largo, de 898 mm de diámetro, y la distribución, se haría mediante un canal matriz sin revestimiento de 28 Km de longitud.	150 (elev. mecánica) 1,150 (riego gravitacional)	\$2,115,000,000 (1999)	\$909,000,000 (P. Mercado 1,992) \$1,041,000,000 (P. Sociales 1,992)	15,5% (P. Mercado 1,992) 20,4% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	La Etapa de Diseño se desarrolló durante 1998 y 1999, con fondos F.N.D.R. por la Empresa Consultora CAB Ingeniería
ELEVACIÓN CULENAR	VII	Sagrada Familia	CULENAR	Mataquito	El proyecto contemplaría el ensanche de los 4 Km iniciales del canal Culenar existente, una elevación mecánica para un caudal máximo de 6.000 l/s, una impulsión en acero, de 280 m de longitud y 1.600 mm de diámetro que entregaría a un canal, sin revestimiento, de 75 Km de longitud.	3 742.2	\$2,148,000,000 (P. Mercado 1,992) \$1,996,700,000 (P. Sociales 1,992)	\$1,097,000,000 (P. Mercado 1,992) \$1,766,000,000 (P. Sociales 1,992)	12,8% (P. Mercado 1,992) 17,8% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a la falta de derechos de agua suficientes, la DOH estaría postulando (al 2,002) al FNDR la factibilidad de un Tranque
ELEVACIÓN CUREPTO	VII	Curepto	Valle de CUREPTO	Mataquito	Inicialmente este proyecto contemplaba la elevación mecánica del río Mataquito, luego se modificó a un sistema de drenaje en la parte baja, que permitiera acelerar la evacuación de las aguas al río Mataquito y regar con 11 pequeñas elevaciones mecánicas, desde el estero Curepto.	1 983.3 200	\$683,700,000 (P. Mercado 1,992) \$641,800,000 (P. Sociales 1,992)	\$548,000,000 (P. Mercado 1,992) \$877,000,000 (P. Sociales 1,992)	12,6% (P. Mercado 1,992) 17,5% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Se, actualmente, contrató la etapa de Diseño con la Empresa Consultora Electrowatt

CUADRO 16.1-2
Síntesis de Proyectos VII 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	
ORILLA DE VALDES	VII	Curepto	Valle de CUREPTO	Mataquito	Consistiría en un canal sin revestimiento, de 2,5 Km de longitud, que se alimenta con una porción de las aguas de la elevación Curepto.	36.8	\$4,380,000 (P. Mercado 1,992) \$4,100,000 (P. Sociales 1,992)	\$23,000,000 (P. Mercado 1,992) \$25,000,000 (P. Sociales 1,992)	25,6% (P. Mercado 1,992) 33,3% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Estaría ligado a la elevación mecánica Curepto, al no existir dicho proyecto, éste debiera ser reformulado.
ELEVACIÓN IDAHUE - PLACILLA e IDAHUE CHICO - LICANTÉN	VII	Licantén	Idahue - Placilla e Idahue Chico - Licantén	Mataquito	Consistiría en una elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 39 m de longitud, 508 mm de diámetro exterior. El riego se realizaría con dos canales matrices sin revestimiento de 3,5 y 4 Km.	494.9	\$101,200,000 (P. Mercado 1,992) \$95,200,000 (P. Sociales 1,992)	\$214,000,000 (P. Mercado 1,992) \$208,000,000 (P. Sociales 1,992)	20,6% (P. Mercado 1,992) 24,8% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN CALPÚN	VII	Licantén	Lora-Mataquito	Mataquito	Construcción de un canal matriz sin revestimiento de 11 Km de longitud, y una elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 48 m de longitud, 559 mm de diámetro exterior.	530.8	\$127,300,000 (P. Mercado 1,992) \$119,800,000 (P. Sociales 1,992)	\$207,000,000 (P. Mercado 1,992) \$224,000,000 (P. Sociales 1,992)	18,5% (P. Mercado 1,992) 23,2% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.
ELEVACIÓN LORA HUAPI	VII	Licantén	Licanten-Mataquito	Mataquito	Consiste en un canal matriz, sin revestimiento, de 13 Km de longitud y elevación mecánica con cuatro bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 48 m de longitud, 559 mm de diámetro exterior.	585.6	\$153,500,000 (P. Mercado 1,992) \$144,300,000 (P. Sociales 1,992)	\$245,000,000 (P. Mercado 1,992) \$268,000,000 (P. Sociales 1,992)	18,7% (P. Mercado 1,992) 23,8% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Problemas en el diseño por descargas de Celulosa Licancel. Se intentó modificar el proyecto, por la Ley de Riego, lo que no logró materializarse.
ELEVACIÓN LOS GAUCHOS	VII	Curepto	Mataquito Bajo	Mataquito	Consistiría de un canal matriz, sin revestimiento, de 3 Km de longitud y elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 28 m de longitud, 457 mm de diámetro exterior.	364.6	\$53,800,000 (P. Mercado 1,992) \$50,300,000 (P. Sociales 1,992)	\$162,000,000 (P. Mercado 1,992) \$171,000,000 (P. Sociales 1,992)	21,7% (P. Mercado 1,992) 21,7% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Fue parcialmente desarrollado a través de la Ley de Fomento al Riego, beneficiando los sectores de más bajos ingresos.
EMBALSE GUALLECO	VII	Curepto	Gualleco	Estero Camarico, Huenchullami	incorporar al riego terrenos de secano (86%9) y con baja seguridad de riego.	100.0	\$665,000,000 (1,999)	\$276,000,000 (1,999)	15% (1,999)		La DOH regional ha solicitado fondos para realizar el año 2002 el diseño definitivo de las obras.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**CUADRO 16.1-2
Síntesis de Proyectos VII Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
CANALES Y ELEVACIÓN HUENCHULLAMI	VII	Curepto	Huenchullami	Cuencas costeras entre Mataquito y Maule	Captación desde el estero Huenchullami y desde dos drenes. Se regaría con dos bombas eléctricas y tuberías de impulsión de acero con 20 m de longitud, 495 mm de diámetro y otra de 40 m de longitud, 444 mm de diámetro y 6,35 mm de espesor. Las aguas serán conducidas por canales matrices, sin revestimiento, de 10,5 y 11,5 Km.	573.9	\$388,000,000 (P. Mercado 1,992) \$361,900,000 (P. Sociales 1,992)	(\$378,000,000) (P. Mercado 1,992) (\$255,000,000) (P. Sociales 1,992)	4,6% (P. Mercado 1,992) 7,6% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	El proyecto no es rentable económicamente, por lo que no resulta conveniente su ejecución. No ha sido postulado a una segunda etapa.
EMBALSE CAÑETE	VII	Constitución	al nororiente de Constitución	Cuencas costeras entre Mataquito y Maule	El embalse tendría una capacidad de 25 millones de m3 para asegurar el riego del valle de Quivolgo mediante un canal existente y el riego de los valles de Putú y Junquillar a través de un canal sin revestimiento de 15,2 Km denominado Junquillar.	716,7 há de riego seguro 1.014,3 há praderas de riego eventual.	\$2,001,600,000 (P. Mercado 1,992) \$5,798,900,000 (P. Sociales 1,992)	(\$1,710,000,000) (P. Mercado 1,992) (\$1,369,000,000) (P. Sociales 1,992)	3,1% (P. Mercado 1,992) 5,2% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	La prefactibilidad se realiza actualmente, se consideró incorporar un drenaje y extendiendo el área beneficiada a unas 2.000 há.
ELEVACIÓN PERQUILAUQUÉ N - BELCO	VII	Cauquenes	Perquillauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 164 l/s a 16 m de altura. Tubería de impulsión de 60 m de longitud y 315 mm de diámetro y canal de distribución de 4.000 m de longitud; el proyecto consultaba además un embalse regulador de 2.682 m3.	101.0	\$18,000,000 (P. Mercado 1,992) \$16,400,000 (P. Sociales 1,992)	\$225,040,000 (P. Mercado 1,992) \$177,960,000 (P. Sociales 1,992)	51,7% (P. Mercado 1,992) 54,2% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
ELEVACIÓN LA HIGUERA	VII	Cauquenes	Perquillauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 33 l/s a 12,9 m de altura. Tubería de impulsión de 80 m de longitud y 200 mm de diámetro y canal de distribución de 900 m de longitud.	18.0	\$4,400,000 (P. Mercado 1,992) \$3,900,000 (P. Sociales 1,992)	\$25,660,000 (P. Mercado 1,992) \$21,830,000 (P. Sociales 1,992)	33,9% (P. Mercado 1,992) 37,6% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
CORONEL DE MAULE	VII	Cauquenes	Coronel del Maule	Maule	Construcción de un canal gravitacional de 3.500 m de longitud, derivado del estero Coronel de Maule hacia su margen derecho.	60.0	\$8,800,000 (P. Mercado 1,992) \$8,100,000 (P. Sociales 1,992)	\$67,650,000 (P. Mercado 1,992) \$54,890,000 (P. Sociales 1,992)	38,6% (P. Mercado 1,992) 41,1% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECAÑO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 16.1-2
Síntesis de Proyectos VII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
EMBALSE PURAPEL	VII	San Javier	Purapel	Maule	Consistiría de un embalse de 61,5 millones de m3 y de tres canales sin revestir: canal Purapel Bajo de 26,9 Km; canal Purapel Oriente de 13,5 Km; y canal Poniente de 10,5 Km.	2 768.8	\$3,909,000,000 (P. Mercado 1,992) \$3,668,800,000 (P. Sociales 1,992)	\$1,654,000,000 (P. Mercado 1,992) \$1,112,000,000 (P. Sociales 1,992)	12,7% (P. Mercado 1,992) 14,4% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Ha sido postulado a fondos regionales y sectoriales para la etapa de prefactibilidad, sin lograr hasta el momento (2002) los recursos necesarios.
ELEVACIÓN CALIBORO	VII	San Javier	Perquilauquén	Maule	Elevación de 3.500 l/s, a una altura de 55 m. La tubería de impulsión sería de acero y una longitud de 226 m, un diámetro de 1.700 mm. Dos canales de distribución: uno hacia el Nor-este, de 17,3 Km de longitud; y otro, hacia el oeste, de 18,6 Km de longitud.	2 739.1	\$1,851,800,000 (P. Mercado 1,992) \$1,740,800,000 (P. Sociales 1,992)	\$1,916,000,000 (P. Mercado 1,992) \$1,388,000,000 (P. Sociales 1,992)	15,3% (P. Mercado 1,992) 17,2% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido al alto costo de la operación del sistema (MM\$ 200 al año), por el consumo de energía eléctrica, se ha postergado su ejecución.
EMBALSE EMPEDRADO	VII	Empedrado	Empedrado	Cuencas costeras al sur del Maule	La idea es incorporar al riego a unas 200 a 300 há., beneficiándose alrededor de 80 familias de la comuna de Empedrado.	200-300	\$802,000,000 (indicador de prefactibilidad en 1,999)	\$349,000,000 (indicador de prefactibilidad en 1,999)	15,0% (indicador de prefactibilidad en 1,999)	REG Ingenieros, 1998	La DOH regional ha solicitado fondos para desarrollar durante el 2,002 la etapa de factibilidad
CANAL LOANCO	VII	Río Pinotalca	Río Pinotalca	Cuencas costeras al sur del Maule	Este proyecto consistiría en un canal gravitacional 13.000 m de longitud.	332.0	\$30,600,000 (P. Mercado 1,992) \$28,200,000 (P. Sociales 1,992)	\$175,690,000 (P. Mercado 1,992) \$191,730,000 (P. Sociales 1,992)	25,3% (P. Mercado 1,992) 31,6% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
CANAL RÍO RAHUE Y LIRCAY	VII	Chanco	al suroriente de Chanco	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en un canal hacia el Norte del río Lircay y otro hacia el Sur de longitudes 3.360 y 2.000 m. Este último alimentaría a otro canal, que continúa al sur del río Rahue, de 2.450 m de longitud, mediante una tubería de cruce de dicho cauce.	96.6	\$13,800,000 (P. Mercado 1,992) \$12,600,000 (P. Sociales 1,992)	\$126,820,000 (P. Mercado 1,992) \$120,580,000 (P. Sociales 1,992)	35,9% (P. Mercado 1,992) 42,6% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
CANAL CURANILAHUE	VII	Chanco	al oriente de Pelluhue	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en un canal gravitacional de 5.650 m de longitud.	81.0	\$10,600,000 (P. Mercado 1,992) \$9,800,000 (P. Sociales 1,992)	\$74,660,000 (P. Mercado 1,992) \$74,210,000 (P. Sociales 1,992)	30,8% (P. Mercado 1,992) 37,1% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**CUADRO 16.1-2
Síntesis de Proyectos VII Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO [HÁS]	INDICADORES ECONÓMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			COSTO	VAN	TIR	Fuente	
CANAL CURANIPE	VII	Pelluhue	Curanipe	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en el riego gravitacional, mediante un canal derivado del río Curanipe, de 5.350 m de longitud.	32.0	\$7,200,000 (P. Mercado 1,992) \$6,700,000 (P. Sociales 1,992)	\$28,480,000 (P. Mercado 1,992) \$28,010,000 (P. Sociales 1,992)	26,0% (P. Mercado 1,992) 31,1% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
CANAL CHOVELLÉN BAJO	VII	Pelluhue	Chovellén	Cuencas costeras al sur del Maule	Riego gravitacional, mediante canales derivados hacia ambos márgenes del río Chovellén, de 7.800 m y 8.500 m de longitud respectivamente.	150.0	\$23,400,000 (P. Mercado 1,992) \$18,700,000 (P. Sociales 1,992)	\$178,590,000 (P. Mercado 1,992) \$176,620,000 (P. Sociales 1,992)	34,2% (P. Mercado 1,992) 41,9% (P. Sociales 1,992)	DEP001 1992	Debido a su bajo monto, este proyecto ha sido puesto a disposición de INDAP para su desarrollo mediante la Ley de Fomento al Riego.
RIEGO Y DRENAJE ESTERO CUREPTO BAJO	VII	Curepto	Parte baja estero Curepto	Mataquito	Aislación de terrenos de cultivos y aumento de la capacidad de descarga del estero Curepto al Mataquito. Ampliar cauce actual y pretilas a los costados del estero Curepto. Drenaje y Bombeo del agua de los terrenos hacia el estero. Sistema de canales de riego.	716 ha.	\$372.000.000	\$975.000.000 (Privada) \$1.077.730 (Social)	20,9% (privado) 32,7% (social)	ELECTRO- WATT, 1997	RIEGO Y DRENAJE ESTERO CUREPTO BAJO
CANAL RAHUE	VII	Chanco	Polhuín Bajo	Rahue	Construcción de bocatoma en río Rahue y canal para el riego del sector Polhuín Bajo.	10.0	\$41.300.000	\$9.400.000	13.0%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
CANAL LIRCAY	VII	Chanco	Polhuín Alto	Rahue	Construcción de bocatoma en río Lircay y canal para el riego del sector Polhuín Alto.	39.0	\$148.100.000	\$65.600.000	18.1%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
RIEGO CURANILAHUE	VII	Pelluhue	Pelluhue	Curanilahue	Construcción de bocatoma en río Curanilahue y conducción en presión para el riego del sector alto de la localidad de Pelluhue.	39.0	\$142.300.000	\$66.300.000	16.5%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.

(*): Estudio "Diagnóstico de Recursos Hídricos en Secano Interior y Costero VI a VIII Región", CNR-AC Ing. Consultores, 2003.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 16.1-3
Síntesis de Proyectos VIII Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
EMBALSE SAN JUAN	VIII	Cobquecura	Est. San Juan, al nororiente de Cobquecura	río San Juan	Consistiría en un embalse de 25 m de altura de muro, con capacidad para 40 millones de m ³ , ubicado en el río San Juan. La obra de salida del embalse entregaría al río, desde el cual saldría poco más abajo un canal de distribución, de 54,3 Km de longitud.	4117	\$4.477.000.000 (P. Mercado 1,994) \$4.139.700.000 (P. Sociales 1,994)	\$4.154.000.000 (P. Mercado 1,994) \$2.699.000.000 (P. Sociales 1,994)	15,2% (P. Mercado 1,994) 16,4% (P. Sociales 1,994)	CADE IDEPE 1994	En la factibilidad se obtuvo rentabilidad negativa debido a los altos costos del canal matriz de 40 Km que cruza sectores rocosos.
REGADÍO VEGAS DE ITATA	VIII	Coelemu	Desembocadura de Itata	Itata	Elevación mecánica desde el río Itata. Además, obras de drenaje para evitar anegamientos de invierno y permitir el comienzo de las labores agrícolas en una época temprana.	870	S/D	\$2.684.000.000 (P. Privado 1,992) \$3.346.000.000 (P. Sociales 1,992)	25,8% (P. Privado 1,992) 31,8% (P. Sociales 1,992)	Regadío de Vegas de Itata 1992	Faltaría el estudio de factibilidad
RIEGO DEL VALLE DE LONQUEN	VIII	Treguaco	valle del estero Lonquén	río Lonquén	Construcción de bocatoma y estación de bombeo. Canales, por ambas riberas del río, con el objeto de servir a los terrenos regables.	380	S/D	S/D	S/D	DEP 001 1992	La DOH ha señalado la conveniencia de estudiar otros posibles embalses, tales como Puyamávida y Lonquén Bajo.
EMBALSE PAPANO	VIII	Portezuelo	Portezuelo	Itata	Sería un embalse de 9 millones de m ³ de capacidad, ubicado en el estero del mismo nombre.	650	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE CHUDAL	VIII	Portezuelo	Portezuelo	Itata	Embalse de capacidad de 8 millones de m ³ , ubicado en el río del mismo nombre.	500.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE CHORRILLOS	VIII	Coelemu	estero Chorrillos	Itata	Embalse de capacidad de 23 millones de m ³ , ubicado en el estero Chorrillos.	1 000.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE GUARILHUE	VIII	Coelemu	Coelemu	Itata	Sería un segundo embalse, junto con Chorrillos. Acumularía un volumen de 6 millones de m ³ .	350.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE QUILTEU	VIII	Coelemu	Quitteu	Itata	En el estero Quitteu se ubicaría una angostura apropiada para un embalse de 12 millones de m ³ .	900.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**CUADRO 16.1-3
Síntesis de Proyectos VIII 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	
ELEVACIÓN TREHUACO	VIII	Coelemu	entre Coelemu y Quirihue	Itata	Consistiría en el riego mecánico, mediante aguas elevadas desde el río Itata, de terrenos ubicados entre el camino de Coelemu a Quirihue y la ribera oriente del río. Se consulta una impulsión de 15 m. de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de 3.000 m de longitud	62.6	\$26,700,000 (P. Mercado) \$25,300,000 (P. Sociales)	\$47,800,000 (P. Mercado) \$46,000,000 (P. Sociales)	17,8% (P. Mercado) 21,3% (P. Sociales)	DEP 001 1992	Está a nivel de idea en la DOH regional.
ELEVACIÓN COELEMU NORTE	VIII	Coelemu	Coelemu	Itata	Elevación mecánica, para elevar 280 l/s a 11 m desde el río Itata, impulsión de 16 m de longitud y 355 mm de diámetro y un canal de 5.000 m de longitud.	186.7	\$53,900,000 (P. Mercado) \$50,500,000 (P. Sociales)	\$145,700,000 (P. Mercado) \$124,200,000 (P. Sociales)	17,8% (P. Mercado) 20,4% (P. Sociales)	DEP 001 1992	Está a nivel de idea en la DOH regional.
ELEVACIÓN COELEMU SUR	VIII	Coelemu	Coelemu	Itata	Elevación desde el estero Coelemu 126 l/s hacia el oriente y 84 l/s hacia el poniente, dos impulsiones de longitudes de 18 y 450 m respectivamente. Se regaría con canales por el pie de ambas laderas. Se consulta una red de desagües para mantener en buenas condiciones de drenaje los terrenos.	169.6	\$52,000,000 (P. Mercado) \$49,000,000 (P. Sociales)	\$119,100,000 (P. Mercado) \$109,400,000 (P. Sociales)	18,5% (P. Mercado) 21,7% (P. Sociales)	DEP 001 1992	Estaría lista la prefactibilidad.
EMBALSE PINGUERAL	VIII	Tomé	al oriente de Dichato	río Pingueral	Instalar presa para crear un embalse con el que se podría regar la escasa zona agrícola aledaña. La presa serviría para embalsar unos 19 millones de m3.		S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE RANQUIL	VIII	Ranquil			Embalse con capacidad de 20 millones de m3, ubicado en el estero Ranquil,	1 000.0	S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE ANDALIEN 1	VIII	Concepción	valle del Andalién	Andalién	Embalse de 165 millones de m3 para regar la zona agrícola aledaña a Concepción e incluso abastecer de agua potable a esa ciudad. Se inundaría varios kilómetros del camino Concepción-Bulnes.		S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.
EMBALSE ANDALIEN 2	VIII	Concepción	valle del Andalién	Andalién	Embalse de 41 millones de m3 ubicado 5 km aguas arriba del anterior que no inundaría el camino, y con lo cual se podría regar la zona agrícola vecina a Concepción o abastecer de agua potable a esta ciudad.		S/D	S/D	S/D	DOH Regional 2001	Está a nivel de idea en la DOH regional.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**CUADRO 16.1-3
Síntesis de Proyectos VIII Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONÓMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
PROYECTO TRANAQUEPE	VIII	Hualqui	al nororiente de Talcamávida	Bío-Bío	Construcción de embalse con altura de muro 22 m y capacidad 6 millones de m ³ ubicado a 3,5 km al nororiente de Talcamávida.	380.0	\$3.514.000.000 (1992)	\$1.707.000.000 (P. Mercado 1,992) - \$921.000.000 (P. Sociales 1,992)	5,5% (P. Mercado 1,992) 7,4% (P. Sociales 1,992)	BF Ingenieros 1992	Estaría listo a nivel factibilidad
	VIII	Hualqui	al nororiente de Talcamávida	Bío-Bío	El estudio también analizó una alternativa que incluye un sólo un proyecto de drenaje.	262.0	\$384.000.000 (1992)	(\$132.000.000) (P. Mercado 1,992) - \$51.000.000 (P. Sociales 1,992)	7,3% (P. Mercado 1,992) 9,8% (P. Sociales 1,992)	BF Ingenieros 1992	Estaría listo a nivel factibilidad
RIEGO Y HABILITACIÓN DEL VALLE SANTA JUANA	VIII	Santa Juana	Sta. Juana-Talcamávida	Bío-Bío	Construcción de captación en el estero Lias, un túnel de 450 m de longitud, de acceso al valle de Santa Juana, y un canal de 16.700 m, con dos sifones y construcción de 23.700 m de desagües.	887,2	\$230.300.000 (P. Mercado) \$216.200.000 (P. Sociales)	\$590.700.000 (P. Mercado) \$557.800.000 (P. Sociales)	19,8% (P. Mercado) 23,7% (P. Sociales)	DEP 001 1992	
PROYECTO DE DRENAJE DE CHANCO	VIII	Hualqui	Talcamávida	Bío-Bío	Mejoramiento de cauces y construcción de drenes complementarios.	No aplica. Proy. de Drenaje (200 há)	\$236.300.000	\$131.700.000	16,7%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
SONDAJE Y TRANQUE EN SECTOR CURICA	VIII	San Nicolás	Río Changaral antes confluencia con el río Nuble	Changaral	Construcción de sondaje, tranque acumulador y red de distribución predial.	20.0	\$128.600.000	(\$84.700.000)	2,6%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
CAPTACIÓN EN QUEBRADA, NORIA Y TRANQUE EN SECTOR CUCHA URREJOLA.	VIII	Portezuelo	Cucha El Carmen	Nuble	Construcción de captación en quebrada, noria complementaria, tranque acumulador y red de distribución predial.	4.0	\$37.900.000	(\$10.700.000)	4,2%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.

(*): Estudio "Diagnóstico de Recursos Hídricos en Secano Interior y Costero VI a VIII Región", CNR-AC Ing. Consultores, 2003.

16.2 Catastro de Obras Hidráulicas Existentes

Esta actividad tuvo por objetivo recopilar y analizar información acerca de obras hidráulicas existentes en el área del estudio (Embalses (en el caso de obras de riego), Obras de Agua Potable y Obras de Tratamiento de Aguas), las cuales podrían constituir un elemento importante de decisión al momento de estudiar la factibilidad de nuevos proyectos. En efecto, la existencia de dichas obras podría limitar o imposibilitar la materialización de un determinado proyecto, ya sea por agotamiento de los recursos, por comprometer áreas comunes u otra causa indirecta.

El caso más emblemático al respecto es el embalse Rapel, en la VI Región, para el cual ENDESA posee derechos superficiales, permanentes y eventuales, sobre todas las aguas de la hoya hidrográfica aportante al embalse, por lo que no existiría disponibilidad de aguas superficiales en dichos sectores. Es la única obra de gran magnitud existente en la zona de estudio.

En lo que sigue de este capítulo se entrega la información recopilada para cada región, sobre obras hidráulicas existentes en el sector de secano costero e interior.

La información se obtuvo de una encuesta realizada a partir de una ficha tipo que se hizo llegar a las personas encargadas o con conocimiento del tema en cada región, principalmente de las Direcciones Regionales de Obras Hidráulicas y de Aguas. El formato de las fichas se entrega en el **Anexo 16.2-1**.

El catastro de obras hidráulicas se refiere a embalses existentes, en el caso de obras de infraestructura de riego, obras de infraestructura de agua potable, plantas de tratamiento de aguas servidas, centrales hidroeléctricas y de abastecimiento de agua a establecimientos mineros e industriales.

La información obtenida respecto a embalses se entrega en el **Cuadro 16.2-1** siguiente. Cabe destacar que en la VIII Región no se identificaron obras de importancia.

Tanto la ubicación, los datos consignados en el cuadro señalado y otros antecedentes adicionales obtenidos de las fichas, se pueden encontrar en el SIG que se ha desarrollado con el presente estudio.

CUADRO 16.2-1
EMBALSES
VI REGIÓN

NOMBRE	SECTOR	NORTE (m)	ESTE (m)	UBICACION	RESPONSABLE	BENEFICIARIOS	Capacidad miles m ³	OBSERVACIONES
Los Novios	Sector de Panilonco	6211220	230200	Camino Marchihue a Pichilemu, después de la localidad de La Rosa en la desviación a Panilonco ingresar unos 20 km	CONAF	No es para riego	150	Válvula de entrega no operable, coronamiento usado como camino para vehículo pesado, factor de seguridad < a 1,18. Sin aprobación
Alto Colorado	Sector Alto Colorado	6199300	235500	Camino Marchihue a Pichilemu, pasar localidad La Rosa y en camino Alto Colorado ingresar aproximadamente 2 km	Forestal Nilahue S.A.	30 há	360	Cumple con todas las especificaciones. Sin aprobación
La Esperanza	San José de Marchihue	6200350	266430	Camino de Marchihue a San José de Marchihue, hasta fundo La Esperanza	Sociedad Agrícola Ganadera y Forestal Las Cruces Ltda.	80 há	1450	Sin aprobación
Nilahue	Sector Nilahue Baraona	6170450	250450	Camino Pumanque a Nilahue Barahona	Pablo Barahona Urzúa y Eduardo Eyzaguirre	200 há	2540	Falta colocar enrocado de protección en talud interno del muro. Sin aprobación.
Lolol	Sector de Nerquihue	6152050	269200	Camino Santa Cruz a Lolol, en ex - hacienda Lolol, pasar el estero Nerquihue, 16 km ascendentes.	Comunidad embalse Lolol	600 há	7500	Ancho de coronamiento inferior al recomendado. Sin autorización
Culencó	Sector de Culencó	6147000	253250	Camino de Lolol a San Pedro de Alcántara, en sector La Palma doblar hacia el sur hasta Culencó	Sociedad Agrícola Santa Teresa de Culencó	25 há	70	Revancha insuficiente por seguridad de la obra, filtraciones al pie del muro, factor de seguridad inferior, a 1,18 Sin aprobación.
Pailimo I	Sector de Pailimo	6202820	242000	Camino a Pichilemu, al llegar al cruce Pailimo se ingresa, se cruza la quebrada Cocauquén y se avanza por la ladera izquierda 2,2 km	don Orlando Cabezas Pérez	170 há	1720	Presa de tierra, vertedero insuficiente para evacuar crecida 1:250 años, h insuficiente de muros laterales, filtraciones difusas, no existe operación de emergencia. Sin autorización de la autoridad. Reparado en 1994 por medio de la Ley 18.450
Pailimo II	Sector de Pailimo	6202600	246000	Camino Marchihue a Pichilemu, en el cruce Pailimo se avanza hasta la medialuna, se dobla a la derecha y se avanza hasta el muro 1	Sociedad Agrícola y Forestal Hacienda Pailimo	45 há	1680	Tiene dos muros, el 2º muro: h: 5,05 m ancho coronamiento: 5,5 m, largo coronamiento: 234 m. Sin autorización. En buenas condiciones. Vertedero suficiente para evacuar crecidas
La Rosa	Sector La Rosa	6197280	246780	Camino a Pichilemu, con localidad La Rosa, Fundo La Rosa	Luis Contreras	30 há	270	Canal de descarga con erosión, humedad y filtraciones al pie del muro. Sin autorización
Alcones	Sector Alcones	6192100	246600	Camino Marchihue a Pichilemu, en el sector de Alcones	Sociedad; Sergio Lecaros Meléndez mayor accionista	485 há	3000	Ancho de coronamiento inferior al recomendado. Sin autorización.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 16.2-1
EMBALSES
VI REGIÓN

NOMBRE	SECTOR	NORTE (m)	ESTE (m)	UBICACION	RESPONSABLE	BENEFICIARIOS	Capacidad miles m3	OBSERVACIONES
Mallermo	Sector Chequén	6197580	251500	Camino Marchihue a Pichilemu antes cruce La Rosa, en camino Chequén avanzar 10 km al Poniente.	Sociedad Agrícola Mallemo Ltda.	60 há	640	Sin autorización
Aguadilla	Sector de Choquén	6196840	255980	De la localidad de Marchihue se avanza al noroeste 4 km hasta cruce Los Maitenes, seguir hasta cruce Chequén, está en fundo Chequén.	Eduardo Catalán Toledo	7 há	90	Vertedero insuficiente para evacuar crecida de diseño, revancha inferior a la recomendada, filtraciones al pie del talud, ancho de coronamiento inferior a recomendado, madriguera en parte superior al muro. Sin autorización
Los Maitenes	Sector Los Maitenes	6197200	263710	Camino de Marchihue a San José de Marchihue, se encuentra al costado del camino	Constanza Sanfuentes Ovalle	8 há	130	Revancha inferior a la recomendada. Sin autorización.
San Guillermo	Sector El Chequén	6194650	259950	Camino de Marchihue a San José de Marchihue, por el cruce El Chequén se llega al fundo San Guillermo	Francisco Javier Errázuriz	15 há	170	Vertedero de capacidad inferior para evacuar caudal de diseño, evacuaría 10% revancha inferior a la recomendada, canal de descarga sin revestir, filtraciones difusas al pie del muro, ancho de coronamiento inferior al recomendado. Sin autorización
Porotal de Alcones	Sector de Alcones	6192500	252940	Camino de Marchihue a Alcones, se pasa cruce ferroviario y se dobla a la derecha.	Sergio Lecaros Meléndez	50 há	540	Vertedero auxiliar tapado, revancha menor que la recomendada, factor de seguridad < a 1,18. Sin autorización.
Yerbas Buenas	Sector Las Pataguas	6188870	257600	Camino Marchihue a Alcones, doblar en cruce Las Pataguas y avanzar 1,2 km, al lado derecho propiedad señor Silva	Agrícola Santa Julia de Alcones, Nelson Silva Silva	5 há	40	Falta vertedero formal, sin revancha, ancho de coronamiento inferior al recomendado.
Carrizal	Sector de Alcones	6184300	247650	Camino a Marchihue a Pichilemu, en la localidad de Alcones al doblar al sur y seguir más o menos 6 Km.	Roberto Izquierdo Phillips	100 há	2400	Ancho de coronamiento inferior al recomendado, falta terraplén de protección de talud interno. Sin autorización.
Pihuchén	Sector de Pihuchén	6183640	259540	Camino Santa Cruz a Marchihue, en la localidad de Población tomar camino a Pihuchén	Sucesión José Ravello, Administrador Sergio Ortiz	5 há	50	No tiene evacuador de crecidas, no tiene revancha, filtraciones al pie del muro, ancho de coronamiento inferior al recomendado.

CUADRO 16.2-1
EMBALSES
VI REGIÓN

NOMBRE	SECTOR	NORTE (m)	ESTE (m)	UBICACION	RESPONSABLE	BENEFICIARIOS	Capacidad miles m3	OBSERVACIONES
Los Negros	Sector de Ranguil	6135600	253300	En camino Lolol a San Pedro de Alcántara, seguir camino a Ranguil Bajo, 2 km	Agrícola y Forestal Nilahue	15 há	150	Revancha inferior a la recomendada, filtraciones al pie del talud, ancho coronamiento inferior al recomendado. Sin aprobación de la autoridad.
La Gloria	Localidad de Pumanque	6168500	255500	1 km al poniente de la localidad de Pumanque	Suc. Demetrio González	10 há	55	Capacidad del vertedero de seguridad inferior a la crecida de verificación, filtraciones al pie del muro, talud interno erosionado por efecto de la ola, ancho de coronamiento menor al recomendado. Sin aprobación
Patagüilla	Sector La Patagüilla	6141800	257400	Camino Lolol a San Pedro de Alcántara, en localidad de La Palma doblar al sur 12 km	Margarita Oñat Luksic	45 há	450	Vertedero de dimensiones inferiores a crecida de verificación, desnivel del coronamiento, canal de descarga sin dissipador de energía filtraciones menores, talud interno socavado por la ola.
Tierrauca	Sector La Esperanza	6199600	267100	Camino Marchihue a San José de Marchihue, en km 13 tomar camino interior 2 km	Sociedad Agrícola, Ganadera y Forestal Las Cruces Ltda.	127,6 há	1390	Grietas longitudinales en coronamiento. Sin autorización
San Vicente	Sector El Crucero	6225000	247000	Camino Litueche a Rapel, hasta cruce con camino El Crucero avanzar 2 km	Eduardo Doberti Guic	55 há	560	Sin autorización de la autoridad
El Cardonal	Sector El Cardonal	6165620	248880	Camino Pumanque a Nilahue Barahona, en km 10 se llega al fundo, 2 km interior	Ezequiel Fernández de Andraca	8 há	100	Ancho de coronamiento inferior al recomendado. Sin autorización
Lagunillas	Localidad de Pumanque	6168670	257700	Camino Población a Pumanque, 1 km antes del centro de Pumanque tomar camino al cementerio	Suc. Demetrio González	5,2 há	12	Insuficiente capacidad del vertedero, filtraciones dispersas, estrías en talud externo. Sin autorización
Guido Soto	Sector Lo Marchant	6183400	257600	Camino de Población a Pumanque, seguir por camino a localidad de Marchant por 9 km	Guido Soto Díaz	20 há	500	No tiene evacuador de crecidas, erosión y desplazamiento de material en talud externo por humedad, erosión por efecto de la ola. Sin permiso
Santa Lucía	Sector Santa Lucía	6187690	264210	Camino Población a Pumanque a los 3 km se ingresa al predio	Guillermo Martínez	40 há	290	Capacidad del vertedero menor a la crecida de verificación, canal de descarga erosionado, humedad en el talud externo, ancho de coronamiento menor al recomendado. Sin aprobación.

CUADRO 16.2-1
EMBALSES
VI REGIÓN

NOMBRE	SECTOR	NORTE (m)	ESTE (m)	UBICACION	RESPONSABLE	BENEFICIARIOS	Capacidad miles m3	OBSERVACIONES
Cayetén (Jaime Ramírez)	Sector Rincón Los Cáceres	6174300	265900	Camino Población a Pumanque, se sigue el camino Rincón Los Cáceres 4 km	Jaime Ramírez Martí	10 há	50.3	Factor de seguridad < a 1,18. Sin autorización
La Troya	Localidad de Peralillo	6183520	272650	Localidad de Peralillo, calle Caupolicán esq. 11 de Septiembre	Mario Durán Lizama	15 há	180	No tiene evacuador de crecidas. Sin autorización
Panilonco	Sector de Panilonco	6204200	230150	Camino Marchihue a Pichilemu, tomar camino a Panilonco	GAFONAC S.A.	60 há	530	Sin autorización
Laguna El Ancho	Ingreso a Pichilemu	6190750	225800	Sin mayores antecedentes expediente en Santiago (VC. 06.03.759)	Ganadera y Forestal Nacional Ltda. y ESSEL	agua potable		Sin autorización
Laguna El Barro	Predio San Antonio de Petrel	6189527	226658	poco antes de Pichilemu	Francisco Javier Errázuriz	Predio El Puesto		Obra sin autorización
Palo Blanco		6170768.2	221693.1		Agr. Ganadera y Forestal Las Cruces. En trámite exp. VC.0603.1570		175	Sin autorización
El Roble	Quebrada El Roble	6154995.9	231058.1	poco antes de Pichilemu	Agr. Ganadera y Forestal Las Cruces Ltda. O Fco. Javier Errázuriz	F. Javier Errázuriz		Sin autorización
LLACA - LLACA	Curepto	6115600	772000	Se ubica en el estero El Rodeo, afluente del estero Curepto, en la cuenca del río Mataquito, 6 km al Nor Poniente del pueblo de Curepto.	Comunidad de Regantes Embalse Llaca - Llaca	Sus propietarios	1050	Presa de tierra, altura 23 m, ancho de coronamiento 5 m, longitud del muro 96 m. Buen estado. Riega aproximadamente 120 ha.
TONLEMO	Curepto	6109300	249650	Se ubica en la quebrada Los Yuyos, afluente del estero Tonlemo, en la cuenca del río Mataquito, en la ex Fundo Tonlemo.	Bien común ex Fundo Tonlemo	Hijuelas de Huaquén y Tonlemo	1150	Presa de tierra, altura 12 m, ancho de coronamiento 3.5 m, longitud del muro 324 m. Regular estado. Riega aproximadamente 120 ha.
TUTUVEN	Cauquenes	6024550	736650	Se ubica en el río Tutuvén, afluente del río Loncomilla, en la cuenca del río Maule, 8 Km al Nor Poniente de la localidad de Cauquenes.	Asociación de Canalistas Embalse Tutuvén	Asociación de Canalistas Embalse Tutuvén	13000	Presa de tierra, altura 31 m. Ancho de coronamiento 6 m. Longitud del muro 198 m. Buen estado. Riega aproximadamente 1300 ha. Existe proyecto para recuperar su capacidad original de 18 millones de m3.
UNIHUE	Cauquenes	6041600	743800	Se ubica en el estero Unihue, afluente del río Loncomilla, en la cuenca del río Maule, en la localidad de Unihue.	Ejército de Chile	Forestal CELCO S.A.	490	Presa de tierra, altura 7 m, ancho de coronamiento 4 m, longitud del muro 276 m. Buen estado. Riega aproximadamente 80 ha.

CUADRO 16.2-1
EMBALSES
VI REGIÓN

NOMBRE	SECTOR	NORTE (m)	ESTE (m)	UBICACION	RESPONSABLE	BENEFICIARIOS	Capacidad miles m3	OBSERVACIONES
QUILLAYES DE QUIVOLGO	Constitución	6087700	738300	Se ubica en la quebrada Quillayes, afluente del río Maule, en la cuenca del río Maule, en la localidad de Quivolgo.	Forestal CELCO S.A.	Forestal CELCO S.A.	100	Presa de tierra, altura 5 m, ancho de coronamiento 2 m, longitud del muro 135 m. Muro auxiliar de 30 m de longitud. Regular estado. Se usa para el control de incendios forest.
REPRESA EL BOLDO	Cauquenes	6014800	749200	Se ubica en una quebrada sin nombre afluente del río Loncomilla, en la cuenca del río Maule, 5 Km al oriente de la localidad de Cauquenes.	Sociedad Adolfo Carlos Gurfinkel	La sociedad propietaria	200	Presa de tierra, altura 3.5 m, ancho de coronamiento 6 m, longitud del muro 300 m. Buen estado. Riega aproximadamente 15 ha.
SAN MARCOS	Hualañé	6124020	256420	Se ubica en el estero Peralillo, afluente del río Mataquito, en la cuenca del río Mataquito, 11 Km al sur oriente de la localidad de Hualañé.	Agrícola, Ganadera y Forestal San Marcos Ltda.	Su propietario	60	Presa de tierra, altura 9 m, ancho de coronamiento 3.4 m, longitud del muro 92 m. Buen estado. Riega aproximadamente 10 ha.
SANTA INES DE TRANA	Cauquenes	6994700	756500	Se ubica en la quebrada Santa Inés, afluente del río Perquilauquén, en la cuenca del río Maule, 28 Km al sur poniente de la ciudad de Parral.	Agrícola Santa Inés de Triana Ltda.	Su propietario	130	Presa de tierra, altura 9 m, ancho de coronamiento 4 m, longitud del muro 116 m. Regular estado. Filtraciones en torno a la obra de entrega. Riega aproximadamente 10 ha.
SANTA LUCIA	Cauquenes	6007000	734350	Se ubica en la quebrada Santa Lucía, afluente del río Cauquenes, en la cuenca del río Maule, 12 Km al sur poniente de la ciudad de Cauquenes.	Francisco Rincón González	Su propietario	60	Presa de tierra, altura 7 m, ancho de coronamiento 5 m, longitud del muro 120 m. Buen estado. Riega aproximadamente 10 ha.
SANTA LUISA	Cauquenes	6003700	754150	Se ubica en el estero El Peñasco, afluente del río Perquilauquén, en la cuenca del río Maule, 2 Km al sur de la ciudad de Cauquenes.	Ramiro Méndez Krarup	Su propietario	100	Presa de tierra, altura 5 m, ancho de coronamiento 2.4 m, longitud del muro 521 m. Buen estado. Riega aproximadamente 47 ha.
SANTA MARÍA	Sagrada Familia	6016200	270000	Se ubica en el sector población, afluente del estero Culenar, en la cuenca del río Mataquito, 8 Km al sur oriente de la localidad de Villa Prat	Darío Polloni Leiva	Su propietario	220	Presa de tierra, altura 6 m, ancho de coronamiento 2.5 m longitud de muro 770 m. Regular estado. Muro erosionado por aguas arriba, por falta de protección contra el oleaje en talud interno. Riega aproximadamente 60 ha.
LAS LOMAS	Sagrada Familia	6105500	263000	Se ubica en el estero Quillayes, afluente del estero El Culenar, en la cuenca del río Mataquito, 6 Km al sur oriente de la localidad de Villa Prat	Guillermo Rodríguez	Su propietario	630	Presa de tierra, altura 6.5 m, ancho de coronamiento 3.5 m, longitud del muro 340 m. Mal estado. Filtraciones en muro en torno a tubería de entrega. Riega aproximadamente 45 ha.

CUADRO 16.2-1
EMBALSES
VI REGIÓN

NOMBRE	SECTOR	NORTE (m)	ESTE (m)	UBICACION	RESPONSABLE	BENEFICIARIOS	Capacidad miles m3	OBSERVACIONES
MAL PASO	Rauco	6140200	283600	Se ubica en la Quebrada El Sauce, afluente del estero Rauco, en la cuenca del río Mataquito, cerca de la localidad de Palmilla.	Viña Concha y Toro S.A.	Viña Concha y Toro S.A.	410	Presa de tierra, altura 18 m, ancho de coronamiento 3 m, longitud del muro 154 m. Mal estado. Vertedero destruido y rebajado para limitar uso. Riega aproximadamente 80 has. Uso restringido por deterioro del vertedero y filtraciones en el muro
LAS DOSCIENTAS	Pencahue	6086600	245500	Se ubica en una quebrada sin nombre, afluente del estero Los Puercos, en la cuenca del río Maule, 6 Km al norte del Pueblo de Pencahue.	Bien común Parcelas Las Doscientas	Sus propietarios	560	Presa de tierra, altura 7 m, ancho de coronamiento 3.6 m, longitud del muro 616 m. Buen estado. Riega aproximadamente 80 ha.
LA CAMPANA	Sagrada Familia	6105150	268800	Se ubica en la quebrada La Campana, afluente del estero Culenar, en la cuenca del río Mataquito, 112 Km al sur oriente de la localidad de Villa Prat.	Selim Vargas Quiroz	Su propietario	250	Presa de tierra, altura 5 m, ancho de coronamiento 4 m, longitud del muro 679 m. Buen estado. Filtraciones en cámara de salida. Riega aproximadamente 20 ha.
LA ESTANCIA	Rauco	6138860	285750	Se ubica en la Quebrada de las Cachas de Oro, afluente del estero Rauco, en la cuenca del río Mataquito, cerca de la localidad de Palmilla	Viña Concha y Toro S.A.	Viña Concha y Toro S.A.	1760	Presa de tierra, altura 10 m, ancho de coronamiento 3 m, longitud del muro 390 m. Rápido de descarga erosionado y colchón disipador socavado por aguas abajo. Riega aproximadamente 320 ha.
LA GRANJA	Retiro	6011100	250950	Se ubica en una quebrada sin nombre afluente del río Loncomilla, en la cuenca del río Maule, 10 km al sur poniente de la localidad de Longavi.	Bien común Parceleros La Granja	Parceleros La Granja	50	Presa de tierra, altura 4.5 m, ancho de coronamiento 3 m, longitud del muro 269 m. Regular estado. Muro reparado pero tiene filtraciones, desagüe tapado, no tiene vertedero de seguridad. Riega aproximadamente 96 ha.
BARANDICA	Hualañé	6123250	250850	Se ubica en una quebrada sin nombre, afluente del estero Eloisa, en la cuenca del río Mataquito, en el Fundo Barandica.	Bien común Parcelas Fundo Barandica	Parcelas fundo Barandica	100	Presa de tierra, altura 7 m, ancho de coronamiento 1.5 m, longitud del muro 243 m. Presa tiene filtraciones. Regular estado. Riega aproximadamente 10 ha
EL PERAL	Parral	6008850	788750	Se ubica en el estero Bureo, afluente del río Loncomilla, en la cuenca del río Maule, 5 Km al poniente del pueblo de Retiro	Héctor Gatica	Su propietario	220	Presa de tierra, altura 7 m, ancho de coronamiento 3 m, longitud del muro 134 m. Buen estado. Riega aproximadamente 200 ha

CUADRO 16.2-1
EMBALSES
VI REGIÓN

NOMBRE	SECTOR	NORTE (m)	ESTE (m)	UBICACION	RESPONSABLE	BENEFICIARIOS	Capacidad miles m3	OBSERVACIONES
LA AGUADA DE CAUQUENES	Cauquenes	6021950	744600	Se ubica en una quebrada sin nombre afluente del río Loncomilla, en la cuenca del río Maule, 11 km al norte de la localidad de Cauquenes	Carlos García Moraga y Mario Luna	Los propietarios	250	Presa de tierra, altura 6.5 m, ancho de coronamiento 3.5 m, longitud del muro 180 m. Regular estado. Riega aproximadamente 18 ha. Filtraciones en muro y obra de toma.
LA AGUADA	Sagrada Familia	6109800	267200	Se ubica en la quebrada La Aguada, afluente del estero El Molino, en la cuenca del río Mataquito, 10 km al sur oriente de la localidad de Villa Prat.	Pablo Valdés Aldunate	Su propietario	170	Presa de tierra, altura 8 m, ancho de coronamiento 3 m, longitud del muro 364 m. Buen estado. Riega aproximadamente 10 ha.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

Con respecto a los sistemas de agua potable, que pudieran ser de interés por sus dimensiones, en el Cuadro 16.2-2 se entrega un listado con los sistemas urbanos de agua potable de diversas localidades dentro de la zona de estudio, en el que se señala el nombre y ubicación de la localidad, el área abastecida, caudal o volumen de producción y el tipo de fuente y de captación que utiliza.

**CUADRO 16.2-2
SISTEMAS DE AGUA POTABLE URBANOS**

Región	Comuna	Zona	Fuente	Área Abastecida	Caudal de producción (l/s)	Volumen m3/mes	Tipo de Fuente	Tipo de captación	
VI	Pichilemu	Pichilemu	Laguna El Ancho		44	-	Superficial		
			Estero Nilahue		100	-	Subterránea	2 mallas de 24 punteras	
	Peralillo	Población		477 arranques domiciliarios	6	-	Subterránea	3 sondajes, de los cuales solo 1 funciona	
	Lolol	Lolol	Estero Lolol	510 arranques domiciliarios	26	-	Subterránea	3 sondajes	
VII	Hualañé	Hualañé	Río Mataquito	-	68	-	Subterránea	3 sondajes	
	Licantén	Licanten	Río Mataquito	-	55	-	Subterránea	2 sondajes	
	Curepto	Curepto	Estero El Venado	-	5	-	Superficial	Barrera transversal	
			Estero Curepto	-	10	-	Superficial	Barrera transversal	
	Constitución	Putú	Estero Cayanco	-	4.016	-	Superficial	Barrera de hormigón	
	Constitución	Constitución	Estero Quebrada Honda	-	100	-	Superficial	Barrera frontal	
			Estero Las Raíces	-	10	-	Superficial	Barrera frontal	
			La Palmilla	-	7	-	Subterránea	1 sondaje	
				Piedra de Lobo	-	2	-	Subterránea	6 sondajes
	Empedrado	Empedrado	Estero La Orilla	-	5.5	-	Superficial	Barrera	
			Estero Villa Prat	-	0.5	-	Superficial	Barrera frontal	
			Estero Carrilli	-	1	-	Subterránea	1 sondaje	
	Pelluhue	Pelluhue	Río El Manzano	-	en reparación	-	Superficial	Barrera	
			Río Curanilahue	-	46.5	-	Superficial	Barrera	
	Pelluhue	Curanipe	Río Curanipe	-	7.395	-	Superficial	Barrera de hormigón	
			Quebrada cerro Los Pelados	-	4.48	-	Superficial	Capitación gravitacional	
Cauquenes	Cauquenes	Río Cauquenes	9027 suscriptores	238	-	Subterránea	5 sondajes		
		Río Cauquenes	-	-	-	Superficial			

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

**CUADRO 16.2-2
SISTEMAS DE AGUA POTABLE URBANOS**

Región	Comuna	Zona	Fuente	Área Abastecida	Caudal de producción (l/s)	Volumen m3/mes	Tipo de Fuente	Tipo de captación
VIII	Quirihue	Quirihue	Estero Quificaven	-	-	1788	Superficial	Barrera transversal
	Ninhue	Ninhue	Vertientes Estero Ninhue	-	-	340	Superficial	Barrera
			Estero Lonquén	-	-	241	Subterránea	Punteras
	Coelemu	Coelemu	-	-	-	51902	Subterránea	Punteras
	Ranquil	Nipas	Río Itata	-	-	10192	Subterránea	Mallas de punteras
	Tomé	Rafael	Río Rafael	-	-	5813	Superficial	Barrera transversal
	Florida	Florida	Vertientes	-	-	-	Superficial	Barrera
			Embalse Tapihue	-	-	566	Superficial	
			-	-	-	606	Subterránea	7 punteras
	Hualqui	Hualqui	Estero EL Chivato	-	-	1725	Superficial	Barrera transversal
			Río Biobio	-	-	2477	Subterránea	

Por último, las plantas de tratamiento existentes o proyectas en el corto plazo para la zona de secano o próximas a ella (desde aguas arriba), para las tres regiones, se señalan en el **Cuadro 16.2-3** siguiente.

**CUADRO 16.2-3
PLANTAS DE TRATAMIENTO EXISTENTES Y PROYECTADAS**

Localidad	Caudal medio (l/s)	Tratamiento	Situación Actual	Punto de Descarga
VI REGIÓN				
Perafco	5.7	Lagunas Aireadas	Proyectada para 2005	Est. Los Patos
Pichilemu	66.5	Tratamiento Primario	Proyecto para 2007	Mar
Población	2.1	Lodos Activados	Existente desde 1989	Canal riego de río Cachapoal
Lolol	3.1	Lagunas Aireadas	Proyecto para 2004	Est. Las Ovejas
Palmña	3.5	Lagunas Aireadas	Proyecto para 2005	Est. Chimbarongo
VII REGIÓN				
Cauquenes		Lag. facultativas	Proyectada para 2011	Est Seco
Gualleco	1.4	Lag. facultativas	Proyectada para 2004	Est. S/N
Curanipe	6.1	Lodos activados	En construcción (2002)	Drenes Curanipe
Putú	2.7	Lag. Aireadas	construida	Est. Putú
Curepto	8.8	Lag. facultativas	construida	Este. Curepto
Chanco	8.7	Lag. facultativas	Proyectada 2003	Est. Chanco
Hualafé	12.2	Lag. facultativas	Construida 2001	Est. Abraquil
VIII REGIÓN				
Florida	4.8	Lag. de Estabilización	Existente	Est. Tapihue
Santa Juana	16.8	Lag. de Estabilización	En construcción	Bío-Bío
Hualqui	30.8	Lag. de Estabilización	Existente	Est. Hualqui
Nipas	6.8	Zanjas de Oxidación	Proyectada 2002-3	Río Pirihuin
Quirihue	11.5	Zanjas de Oxidación	Proyectada 2002-3	Est. Afeitadero

Finalmente, cabe señalar que en los Planos 16-1 al 16-3 se entrega, además de la ubicación e información de los proyectos del Banco, la ubicación de las obras de riego existentes.

16.3 Banco de Proyectos

16.3.1 Proyectos Antiguos, Nuevos y Preselección

Se han integrado todos los proyectos de riego, tanto aquellos recopilados a partir de los antecedentes existentes, como aquellos nuevos proyectos surgidos de los intereses de los propios actores regionales. Dicho listado actualizado corresponde a los proyectos de riego presentados en los **Cuadros 16.1-1 a 16.1-3**, que configuran el universo total de proyectos con información, ascendente a 67 proyectos. De ellos, 15 se ubican en la VI región, 32 en la VII región y 20 en la VIII región.

A partir del banco total de proyectos se realizó una primera selección consistente en descartar aquellos que por su monto escapaban ampliamente para ser postulados a financiamiento por la Ley 18.450; también se descartaron aquellos cuya área beneficiada no está comprendida dentro del área de estudio, como es el caso de algunos que van a regar el valle central.

Por otro lado, del universo completo de proyectos se descontaron aquellos proyectos que no tendrían ninguna viabilidad técnica, debido a la existencia de otro proyecto en curso o ya ejecutado que invalide la ejecución del proyecto en cuestión. Por ejemplo; proyectos de embalses en la hoya afluente al Rapel o el proyecto de embalse Callihue que habría sido desechado en favor del proyecto del embalse Convento Viejo.

De acuerdo con la preselección señalada, el universo de proyectos se redujo a un total de 40, correspondiendo 10 a la VI Región, 21 a la VII Región y 9 a la VIII Región. El banco de proyectos definitivo, a partir del cual se elegirán los proyectos a desarrollar en detalle en la siguiente etapa, previa priorización, es el indicado en los Cuadros 16.3.1-1, 16.3.1-2 y 16.3.1-3. La ubicación más precisa de los proyectos se puede observar en los Planos 16-1 al 16-3 correspondientes a cada una de las tres regiones, respectivamente.

CUADRO 16.3.1-1
BANCO DE PROYECTOS A SER PRIORIZADO
VI REGIÓN

Cod.	NOMBRE PROYECTO	COMUNA	SECTOR	CUENCA	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
VI-1	ELEVACIÓN NAVIDAD	Navidad	Navidad	Rapel	Se investigó la elevación mecánica de las aguas aprovechando parcialmente las instalaciones existentes. Se consultaba la construcción de un sifón de 690 m y un túnel de 605 m.
VI-2	RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE SAN PEDRO DE ALCÁNTARA	Paredones	San Pedro de Alcántara	Est. San Pedro de Alcántara	Construcción de un sistema de drenaje, de compuertas que permitan mantener un nivel adecuado de la napa. Eventualmente, explotación de recursos subterráneos en riego.
VI-3	RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE PAREDONES	Paredones	Paredones	Est. Paredones	En 1992 se propuso explotar los recursos subterráneos con un caudal máximo total de 100l/s.
VI-4	RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE LA ESTRELLA	La Estrella	La Estrella	Est. Alonso de Morales	Desarrollo del agua subterránea para pequeños agricultores
VI-5	EMBALSE SAN FRANCISCO	Litueche	Litueche	Est. El Rosario (Rapel aguas abajo lago Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 2.500.000 m ³ y una relación agua muro 55/1 de condiciones más favorables que el anterior.
VI-6	EMBALSE LAS GARZAS	Litueche	Topocalma	Est. Topocalma	Se trataría de un embalse de capacidad 15.000.000 m ³ y una relación agua muro 50/1
VI-7	EMBALSE EL MAITÉN	Navidad	Navidad	Est. Navidad (Rapel aguas abajo lago Rapel)	Se trataría de un embalse de capacidad 1.500.000 m ³ y una relación agua muro 30/1, ubicado sobre el estero Navidad
VI-8	SONDAJE Y TRANQUE LA AGUADA	La Estrella	La Estrella		Construcción de sondaje, tranque de acumulación y red de distribución a los predios, para el riego de 19 há.
VI-9	SONDAJE Y TRANQUE EL CAJÓN	La Estrella	La Estrella		Construcción de sondaje, tranque de acumulación y red de distribución a los predios, para el riego de 9.5 há.
VI-10	REHABILITACIÓN CANAL CULENAR	Navidad	Licancheu	Rapel	Rehabilitación del último tramo del canal Culenar, en el sector Licancheu, para el riego de 8 há.

CUADRO 16.3.1-2
BANCO DE PROYECTOS A SER PRIORIZADO
VII REGIÓN

Cod.	NOMBRE PROYECTO	COMUNA	SECTOR	CUENCA	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
VII-1	ELEVACIÓN DOCAMÁVIDA 1	Curepto	Licanten-Mataquito	Mataquito	Mejoramiento y prolongación de canal existente de 3,5 km de longitud, instalación de una elevación mecánica con dos bombas. Tubería de impulsión de acero con 39 m de longitud, 356 mm de diámetro exterior. Hay otro proyecto presentado por el Comité Técnico de Curepto - CRATE, para reparar el canal y obra de captación de la elevación mecánica Docamávida. Beneficio para 80 ha y 20 pequeños agricultores
VII-2	ELEVACIÓN DOCAMÁVIDA 2	Curepto	Licanten-Mataquito	Mataquito	Hay otro proyecto presentado por el Comité Técnico de Curepto-CRATE, para reparar el canal y obra de captación de la elevación mecánica Docamávida. Beneficio para 80 ha y 20 pequeños agricultores.
VII-3	UNIFICACIÓN CANALES PAULA Y CONSTANTUÉ	Curepto	Curepto	Curepto	Trasvasar captación de canal Constantué a canal Paula en bocatoma existente, revestimiento de sección de canal y obras de protección de área de bocatoma de canal Paula. Se beneficiarían 15 pequeños agricultores
VII-4	REPARACIÓN BT Y DISTRIBUCIÓN EXTRAPREDIAL CANAL ESTERO HUELÓN	Curepto	Curepto	Curepto, Est. Huelón	Reparación de BT existente, de drenes entubados y el cambio del sistema de distribución. 36 pequeños agricultores.
VII-5	AMPLIACIÓN DISTRIBUCIÓN EXTRAPREDIAL EMBALSE LLACA-LLACA	Curepto	Curepto	Curepto,	Ampliar la superficie regada a través de obras de conducción, favoreciendo a 15 familias
VII-6	ELEVACIÓN PERALILLO	Hualañé	Peralillo - canal La Huerta	Mataquito	El proyecto contempla una elevación mecánica desde el canal La Huerta, el que se ensancharía y revestiría. La tubería de impulsión, de acero, tendría 70 m de largo, de 898 mm de diámetro, y la distribución, se haría mediante un canal matriz sin revestimiento de 28 km de longitud.
VII-7	ELEVACIÓN IDAHUE - PLACILLA e IDAHUE CHICO - LICANTÉN	Licantén	Idahue - Placilla Idahue Chico - Licantén	Mataquito	Consistiría en una elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 39 m de longitud, 508 mm de diámetro exterior. El riego se realizaría con dos canales matrices sin revestimiento de 3,5 y 4 km.

CUADRO 16.3.1-2
BANCO DE PROYECTOS A SER PRIORIZADO
VII REGIÓN

Cod.	NOMBRE PROYECTO	COMUNA	SECTOR	CUENCA	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
VII-8	ELEVACIÓN CALPÚN	Licantén	Lora-Mataquito	Mataquito	Construcción de un canal matriz sin revestimiento de 11 km de longitud, y una elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 48 m de longitud, 559 mm de diámetro exterior.
VII-9	ELEVACIÓN LOS GAUCHOS	Curepto	Mataquito Bajo	Mataquito	Consistiría de un canal matriz, sin revestimiento, de 3 km de longitud y elevación mecánica con tres bombas eléctricas. Tubería de impulsión de acero con 28 m de longitud, 457 mm de diámetro exterior.
VII-10	CANALES Y ELEVACIÓN HUENCHULLAMI	Curepto	Huenschullamí	Cuencas costeras entre Mataquito y Maule	Captación desde el estero Huenschullamí y desde dos drenes. Se regaría con dos bombas eléctricas y tuberías de impulsión de acero con 20 m de longitud, 495 mm de diámetro y otra de 40 m de longitud, 444 mm de diámetro y 6,35 mm de espesor. Las aguas serán conducidas por canales matrices, sin revestimiento, de 10,5 y 11,5 km.
VII-11	ELEVACIÓN PERQUILAUQUÉN - BELCO	Cauquenes	Perquilauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 164 l/s a 16 m de altura. Tubería de impulsión de 60 m de longitud y 315 mm de diámetro y canal de distribución de 4.000 m de longitud; el proyecto consultaba además un embalse regulador de 2.682 m ³ .
VII-12	ELEVACIÓN LA HIGUERA	Cauquenes	Perquilauquén	Maule	Elevación mecánica, con motor diesel, para elevar 33 l/s a 12,9 m de altura. Tubería de impulsión de 80 m de longitud y 200 mm de diámetro y canal de distribución de 900 m de longitud.
VII-13	CORONEL DE MAULE	Cauquenes	Coronel del Maule	Maule	Construcción de un canal gravitacional de 3.500 m de longitud, derivado del estero Coronel de Maule hacia su margen derecho.
VII-14	CANAL LOANCO	Río Pinotalca	Río Pinotalca	Cuencas costeras al sur del Maule	Este proyecto consistiría en un canal gravitacional 13.000 m de longitud.

CUADRO 16.3.1-2
BANCO DE PROYECTOS A SER PRIORIZADO
VII REGIÓN

Cod.	NOMBRE PROYECTO	COMUNA	SECTOR	CUENCA	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
VII-15	CANAL RÍO RAHUE Y LIRCAY	Chanco	al suroriente de Chanco	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en un canal hacia el Norte del río Lircay y otro hacia el Sur de longitudes 3.360 y 2.000 m. Este último alimentaría a otro canal, que continúa al sur del río Rahue, de 2.450 m de longitud, mediante una tubería de cruce de dicho cauce.
VII-16	CANAL CURANILAHUE	Chanco	al oriente de Pelluhue	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en un canal gravitacional de 5.650 m de longitud.
VII-17	CANAL CURANIPE	Pelluhue	Curanipe	Cuencas costeras al sur del Maule	Consistiría en el riego gravitacional, mediante un canal derivado del río Curanipe, de 5.350 m de longitud.
VII-18	RIEGO Y DRENAJE ESTERO CUREPTO BAJO	Curepto	Parte baja estero Curepto	Mataquito	Aislamiento de terrenos de cultivos y aumento de la capacidad de descarga del estero Curepto al Mataquito. Ampliar cauce actual y pretiles a los costados del estero Curepto. Drenaje y Bombeo del agua de los terrenos hacia el estero. Sistema de canales de riego.
VII-19	CANAL RAHUE	Chanco	Polhuín Bajo	Rahue	Construcción de bocatoma en el río Rahue, canal y red de distribución predial para el riego de 10 há.
VII-20	CANAL LIRCAY	Chanco	Polhuín Alto	Lircay	Construcción de bocatoma en el río Lircay, canal y red de distribución predial para el riego de 39 há.
VII-21	RIEGO CURANILAHUE	Pelluhue	Pelluhue	Curanilahue	Construcción de bocatoma en el río Curanilahue, conducción en presión y red de distribución predial para el riego de 339 há.

CUADRO 16.3.1-3
BANCO DE PROYECTOS A SER PRIORIZADO
VIII REGIÓN

Cod.	NOMBRE PROYECTO	COMUNA	SECTOR	CUENCA	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
VIII-1	RIEGO DEL VALLE DE LONQUEN	Treguaco	valle del estero Lonquén		Construcción de bocatoma y estación de bombeo. Canales, por ambas riberas del río, con el objeto de servir a los terrenos regables.
VIII-2	EMBALSE CHUDAL	Portezuelo	Portezuelo	Itata	Embalse de capacidad de 8 millones de m ³ , ubicado en el río del mismo nombre,
VIII-3	EMBALSE GUARILIHUE	Coelemu	Coelemu	Itata	Sería un segundo embalse, junto con Chorrillos. Acumularía un volumen de 6 millones de m ³ .
VIII-4	ELEVACIÓN TREHUACO	Coelemu	entre Coelemu y Quirihue	Itata	Consistiría en el riego mecánico, mediante aguas elevadas desde el río Itata, de terrenos ubicados entre el camino de Coelemu a Quirihue y la ribera oriente del río. Se consulta una impulsión de 15 m. de longitud y 200 mm de diámetro y un canal de 3.000 m de longitud
VIII-5	ELEVACIÓN COELEMU NORTE	Coelemu	Coelemu	Itata	Elevación mecánica, para elevar 280 l/s a 11 m desde el río Itata, impulsión de 16 m de longitud y 355 mm de diámetro y un canal de 5.000 m de longitud.
VIII-6	ELEVACIÓN COELEMU SUR	Coelemu	Coelemu	Itata	Elevación desde el estero Coelemu 126 l/s hacia el oriente y 84 l/s hacia el poniente, dos impulsiones de longitudes de 18 y 450 m respectivamente. Se regaría con canales por el pie de ambas laderas. Se consulta una red de desagües para mantener en buenas condiciones de drenaje los terrenos.
VIII-7	DRENAJE TRANAQUEPE	Hualqui	Talcamávida	Bío-Bío	Mejoramiento de cauces y construcción de drenes complementarios para sanear una superficie de aproximadamente 200 há.
VIII-8	SONDAJE Y TRANQUE CURICA	San Nicolás	Río Changaral antes junta con río Ñuble	Changaral	Construcción de sondeo, tranque acumulador y red de distribución predial para riego de 20 hectáreas.
VIII-9	CAPTACIÓN Y TRANQUE SECTOR CUCHA - URREJOLA	Portezuelo	Cucha El Carmen	Ñuble	Construcción de captación en una quebrada, noria complementaria, tranque acumulador y red de distribución predial para el riego de 4 há.

16.3.2 Criterios de Priorización y Resultados

La idea principal de esta actividad fue que en la elaboración del listado priorizado participara tanto la CNR, como la Región correspondiente, además del Consultor. Para ello, y entendiendo que en decisiones de este tipo se consideran no sólo aspectos técnicos y económicos, sino que también aspectos sociales o políticos, se efectuaron varias reuniones en cada región con la presencia de la Comisiones Regionales de Riego, de manera de incorporar los requerimientos asociados a las Estrategias de Desarrollo Regional, en cada caso. A cada Comisión Regional de Riego se le entregó un listado con el universo de proyectos, frente al cual formularon sus opiniones en cuanto a qué proyectos estimaban convenientes de impulsar o señalando aquellos nuevos proyectos no incluidos inicialmente en el listado.

La opinión regional obtenida de las comisiones regionales respectivas ha sido tomada en cuenta incorporando dichos proyectos en la etapa de preselección o como nuevos proyectos en el banco de proyectos a ser priorizado.

Junto con lo anterior y para elaborar un listado priorizado de proyectos a partir del banco de proyectos, se desarrolló un criterio de priorización que toma en cuenta tanto aspectos técnicos como sociales.

Los **Criterios Técnicos** utilizados corresponden a los siguientes:

- a) Disponibilidad de aguas superficiales (para embalsar) y de agua subterránea (explotación factible). Lo anterior se complementa con el hecho de que existan o no derechos constituidos para la eventual obra.
- b) Capacidad de uso del suelo y características agroclimáticas del sector.
- c) Superficie beneficiada y/o indicador económico por hectárea.
- d) Riego gravitacional antes que elevaciones mecánicas.
- e) Envergadura del proyecto compatible con la Ley 18450, para el proyecto completo o por etapas.
- f) Existencia de proyectos alternativos de desarrollo en otros rubros (turísticos, forestación, etc)
- g) Simplicidad de las soluciones desde el punto de vista de la operación y mantención.

Los **Criterios Sociales y Generales** contemplados han sido los siguientes:

- h) Capacidad de gestión empresarial, de organización y de adaptación para aplicar nuevas tecnologías.

- i) Situación de tenencia de la tierra (estructura de la propiedad, títulos al día, etc).
- j) Número de beneficiarios y situación socio-económica de ellos (elegibilidad de ellos por parte de INDAP).
- k) Niveles de Pobreza de las Comunas correspondientes.
- l) Posibilidad que los proyectos pudieran ser impulsados por el sector público.

Desde un punto de vista cuantitativo, se ha asignado puntajes a cada ítem y para cada proyecto, de modo de dar cuenta de la importancia relativa de cada aspecto dentro del conjunto de criterios técnicos o sociales y dentro de cada región. Los puntajes usados han sido los siguientes, considerando tres niveles, de mayor importancia a menor importancia.

- Nivel 1 ; Puntaje de 1 a 7 : a), b), c), h), j)
- Nivel 2 ; Puntaje de 1 a 5 : d), e), i), k)
- Nivel 3 ; Puntaje de 1 a 3 : f), g), l).

A continuación se señalan las razones que se ha tenido en consideración para establecer los criterios de priorización señalados.

Criterios Técnicos:

- a) Este criterio es bastante claro pues se refiere a la disponibilidad física de recursos hídricos, superficiales o subterráneos, para desarrollar algún proyecto de riego: si no hay recursos, no hay proyecto, o en otras palabras, el volumen de los recursos, condiciona el tamaño del proyecto.

Para la disponibilidad de aguas para embalsar se han generado las series de caudales en el punto de embalse según los modelos pluviales desarrollados a partir de las cuales se calculó el caudal (o volumen) con probabilidad de excedencia 85%, como representativo de la disponibilidad de aguas superficiales. Los resultados para cada sitio de embalse proyectado, se sintetizan en el Cuadro siguiente, mientras que en **Anexo 16.3.2-1** se entrega la estadística completa generada para cada sitio:

CUADRO 16.4.2-1
CAUDALES DISPONIBLES EN CADA SITIO DE PROYECTO DE EMBALSE

CUENCA ASOCIADA A EMBALSE	MODELO DE GENERACIÓN DE CAUDALES UTILIZADO	AREA	Q medio anual	Producción Espec.	Q 50%	Q 85%	VOL 50%	VOL 85%	OFERTA HÍDRICA 85% DE PROB.EXC		SUP. POT. REGABLE 85% (tasa de 0.75 l/s/ha)
		km2	l/s	l/s/km2	l/s	l/s	m3	m3	m3/km2/año	l/s/km2	ha
El Maitén	Nilahue	9.9	120.3	12.2	101.5	29.1	3,158,567	904,313	91,353	12.2	39
San Francisco	Nilahue	22.5	272.8	12.1	229.8	66.1	7,147,967	2,054,858	91,462	12.1	88
Las Garzas	Nilahue	305.5	3271.6	10.7	2662.5	501.4	82,814,412	15,594,510	51,052	10.7	668
Chudal	Andalién	65.1	936.8	14.4	869.6	315.4	27,049,486	9,811,493	150,776	14.4	421
Guarilhue	Andalién	22.0	303.6	13.8	281.3	104.5	8,749,720	3,250,480	147,935	13.8	139

Para el caso de recursos subterráneos se tiene una estimación de ellos a partir de los antecedentes hidrogeológicos analizados en la etapa anterior.

- b) Este criterio está en una línea parecida al anterior, puesto que pone de relieve la necesidad de contar con recursos de suelo y clima adecuados para desarrollar un proyecto de riego económicamente atractivo.

En este caso no necesariamente se da una respuesta de sí o no, porque puede existir un área con un clima relativamente favorable pero los suelos no presentan en absoluto condiciones para establecer cultivos de riego. Por otra parte, puede que los suelos no sean tan malos pero que el clima presente limitaciones insuperables, como puede ser la frecuencia de heladas, por ejemplo. Como representativo de lo primero se estableció la capacidad de uso del suelo dentro de la zona de proyecto y como indicador de lo segundo la posibilidad de aplicar determinados tipos de cultivos para el Agroclima correspondiente (ver Planos 16-1 al 16-3.)

Para la selección de los cultivos se consideró un criterio de adaptación de los distintos rubros según las Clases de Capacidad de Uso de los Suelos, según lo siguiente:

- Suelos I-II: Todo tipo de cultivos, dando preferencia a frutales sin restricciones de métodos de riego.
- Suelos III: Todo tipo de cultivos, pero en el caso de Frutales estos deben ser regados con sistemas presurizados.
- Suelos IV - VI: Cereales, praderas, forestales y ganadería. En estos suelos se podrían establecer algunos frutales con riego tecnificado en el caso de: paltos, cítricos, olivos y vid vinífera. En aquellos sectores en que se indicó el cultivo de arroz como potencial, sólo se puede cultivar la vid vinífera sobre camellones y no se deben establecer las otras tres especies de frutales señaladas.
- Suelos VII: Sólo uso forestal

Para el tratamiento de la ponderación, a cada clase de capacidad de uso se le asignó un valor entre 1 a 7, correspondiendo el valor máximo a los suelos con capacidad de uso I y mínimo a los suelos de capacidad VI, VII y VIII. Cada tipo fue ponderado por la superficie porcentual de cada una de las capacidades de uso presentes, obteniéndose un indicador representativo de la superficie de riego de interés. También se incorporó al indicador, el tipo y diversidad de cultivos aptos para cada proyecto determinado.

- c) La superficie beneficiada y/o el indicador económico por hectárea, aplicado a la superficie posible de beneficiar con el proyecto, es indicativo de las características económicas del proyecto y de sus posibilidades de que sus beneficiarios tengan un buen resultado de su gestión, lo cual es un elemento importante a la hora de seleccionar un determinado proyecto. La superficie beneficiada se obtuvo de la base de datos cartográfica (SIG) que se ha preparado para el presente estudio (ver Planos 16-1 al 16-3) .
- d) En general, el riego gravitacional resulta más económico que el riego mecánico, lo cual es una buena razón para optar por el primero a la hora de comparar dos proyectos de los tipos indicados. Además de lo anterior, en el caso de grupos de usuarios de pequeño tamaño, la experiencia indica que es sumamente difícil administrar el sistema sin que se produzcan conflictos. En resumen, la simplicidad de la solución gravitacional es importante a la hora de ponderar los criterios de selección de proyectos.
- e) El criterio de que los proyectos seleccionados deban estar dentro de los que pueden recibir financiamiento a través de los concursos de la Ley 18450 es otro criterio bastante claro, porque por definición el Estudio apunta a desarrollar al menos tres proyectos por Región que cumplan con esta condición. No obstante, este criterio deja abierta la posibilidad de fraccionar un proyecto, por etapas, para hacerlo compatible con las exigencias de la ley, si se demuestra un alto interés por desarrollarlo.
- f) La existencia de proyectos alternativos en otras áreas apunta a asegurarse de que el proyecto de riego que se plantee constituya el camino más viable. En efecto, si existiera en cierta zona un proyecto alternativo que correspondiera a otro sector de la economía, habría que hacer una comparación entre ambos, para optar por el más conveniente.
- g) La exigencia de la simplicidad de la solución desde el punto de vista de su operación y de su mantención, influye en gran medida en el eventual éxito del proyecto que se analice.

Criterios Sociales y Generales:

- h) Los resultados de un proyecto de riego y de desarrollo agrícola dependen de los distintos factores de la producción: recursos naturales (agua, suelo, clima), de la capacidad empresarial y del capital de explotación. Por lo tanto, es

necesario tomar en cuenta la capacidad de gestión de los potenciales beneficiarios ante el desafío de sacar el mayor provecho del proyecto una vez construido, criterio con el cual se quiere estar seguro de que, al priorizar un proyecto, se han tomado en cuenta todos los factores que influyen en su éxito final.

- i) La existencia en un área de una estructura de tenencia heterogénea es un elemento que puede influir en el resultado final de un proyecto, al haber por ejemplo predios que queden fuera de los márgenes establecidos por INDAP. Del mismo modo, la situación de tenencia de la tierra es un elemento útil para hacer elegible un proyecto, porque si los títulos de las propiedades no están saneados, se puede encontrar con dificultades insalvables para su desarrollo. Para el presente caso se ha efectuado una estratificación por el tipo y tamaño de la propiedad, que es la información disponible (ver **Planos 16.-1 al 16-3**).
- j) El criterio que considera la elegibilidad por parte de INDAP está en la misma línea del anterior, pero además toma en cuenta factores sociales como son el número de beneficiarios y la situación socio-económica de ellos. En relación con el número de beneficiarios, cuanto mayor sea éste, se supone un mayor impacto social del proyecto. Respecto a la situación económica de los usuarios, ella puede ser un factor favorable desde el punto de vista social, si se estima que el proyecto, por sus características, es factible de ser sacado adelante por ellos; en caso contrario, este elemento puede constituir un factor negativo.
- k) Los proyectos que se prioricen deben tratar de superar los niveles de pobreza existentes en las comunas correspondientes, pero al igual que el caso anterior, este factor puede constituir un freno al desarrollo. Todo depende del análisis de la situación en función de las características del proyecto. Para el caso presente, se ha utilizado los indicadores de pobreza presentados por Mideplan, los cuales fueron elaborados por el Departamento de Información Social basándose en la encuesta CASEN 2000. Los proyectos que podrían ser desarrollados en comunas con mayores porcentajes de pobreza, han sido los que se les ha asignado un mayor puntaje o priorización en la evaluación presente, según el nivel de ponderación establecido.
- l) Los proyectos que pudieran ser impulsados por el sector público han recibido una mejor evaluación en este proceso de priorización que aquellos que no cumplen con esta condición.

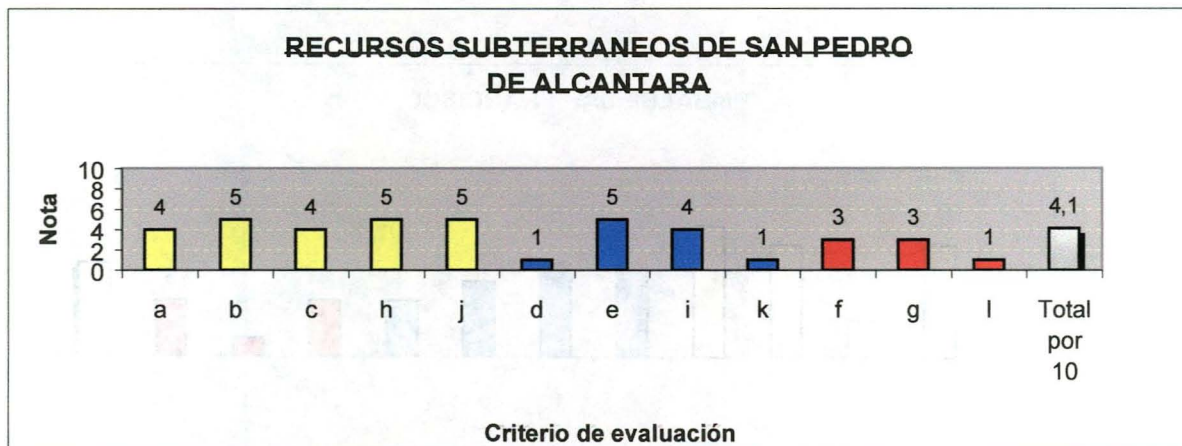
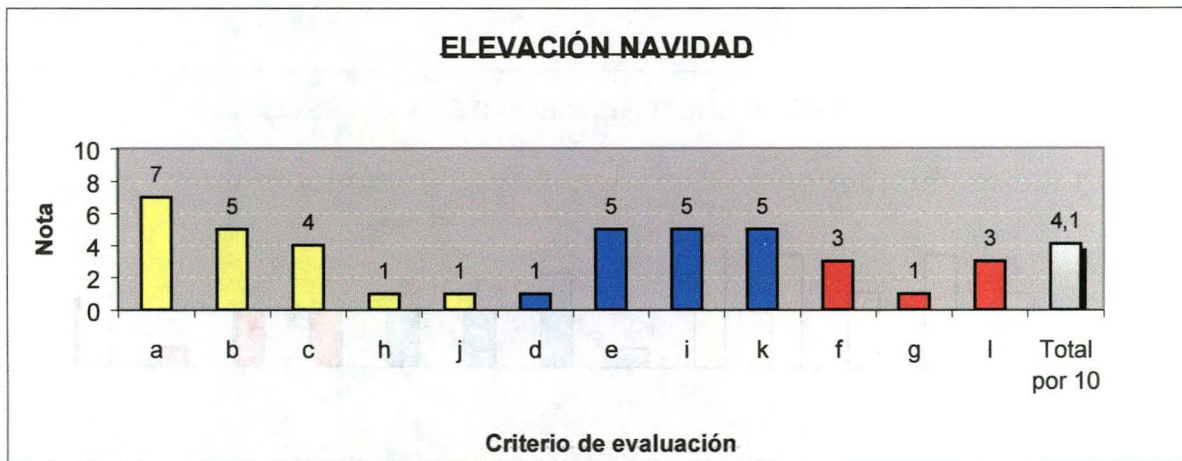
En los Planos 16-1, 16-2 y 16-3 se muestra la ubicación de los proyectos y algunas de sus características de acuerdo con los criterios antes señalados.

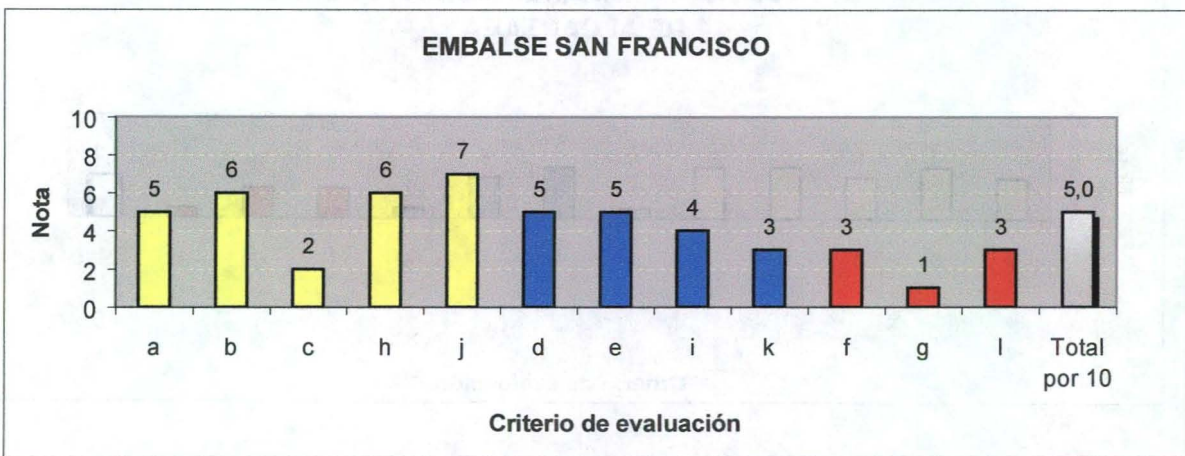
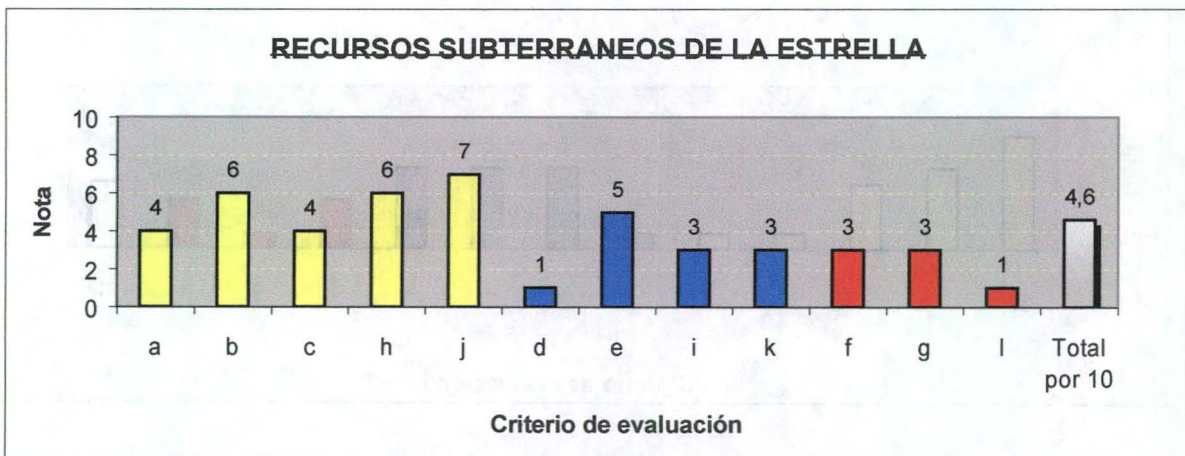
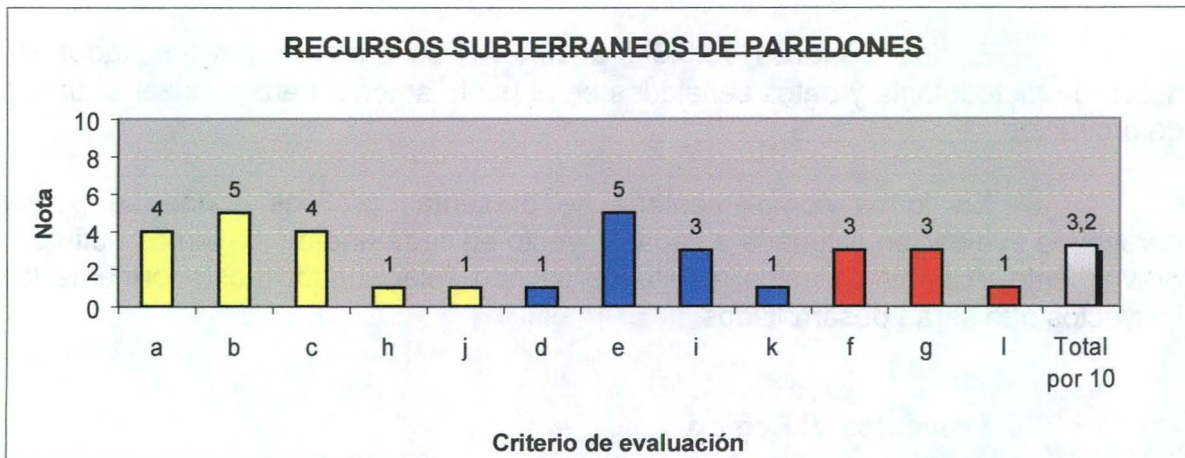
16.3.3 Proyectos Seleccionados

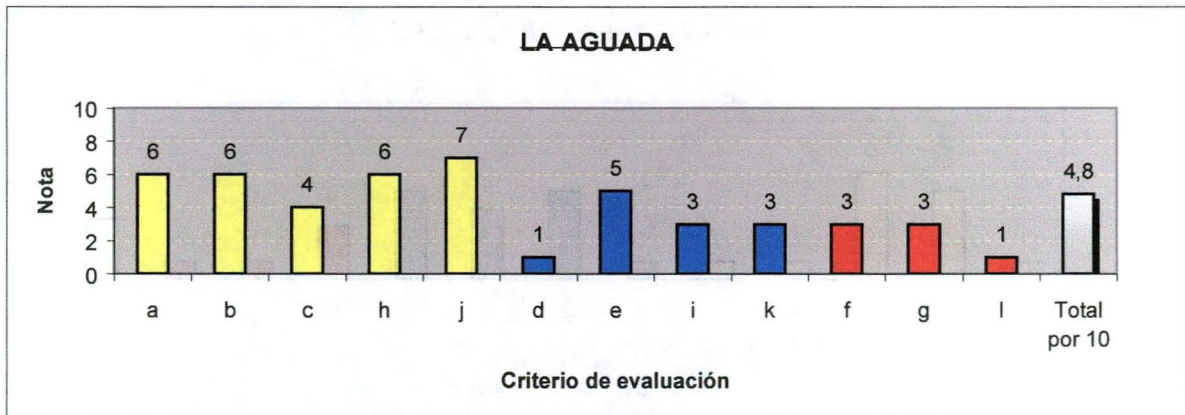
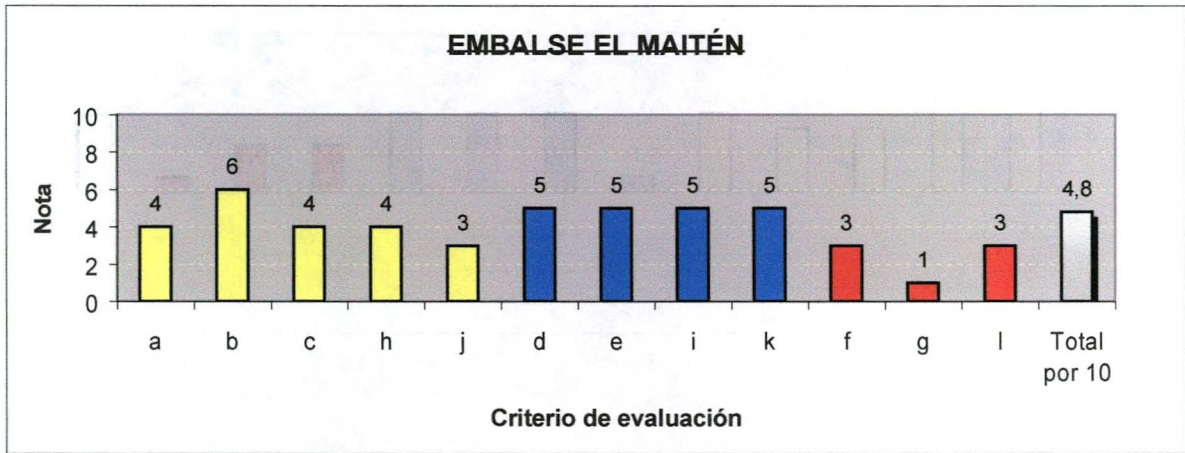
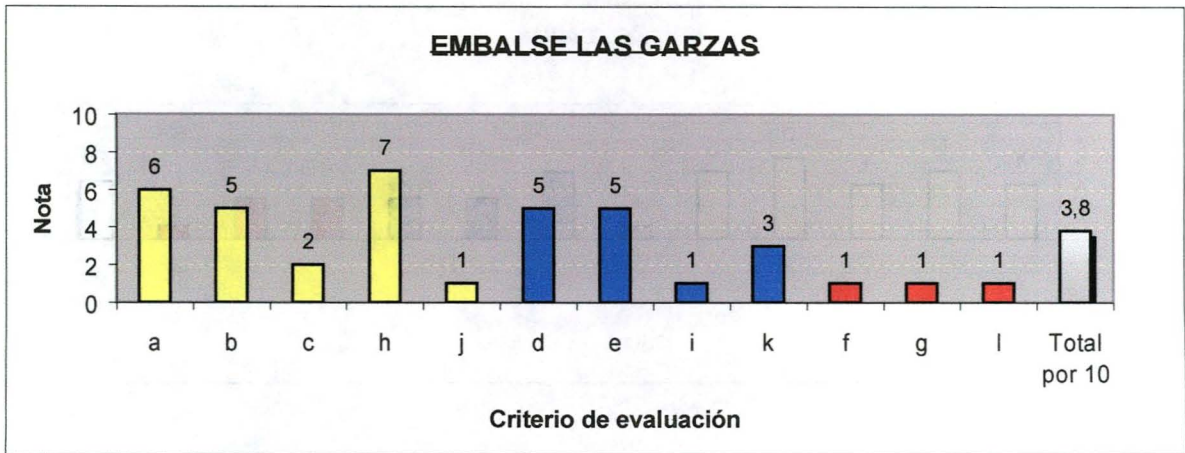
En los Cuadros 16.3.3-1 a 16.3.3-3 se entregan los resultados de aplicar la metodología y datos señalados en el punto anterior para priorizar el banco de proyectos.

En forma complementaria se presentan gráficos donde se puede apreciar la evaluación asignada a cada proyecto en cada uno de los temas definidos previamente. A partir de estos resultados se han seleccionado posteriormente los proyectos que serán desarrollados.

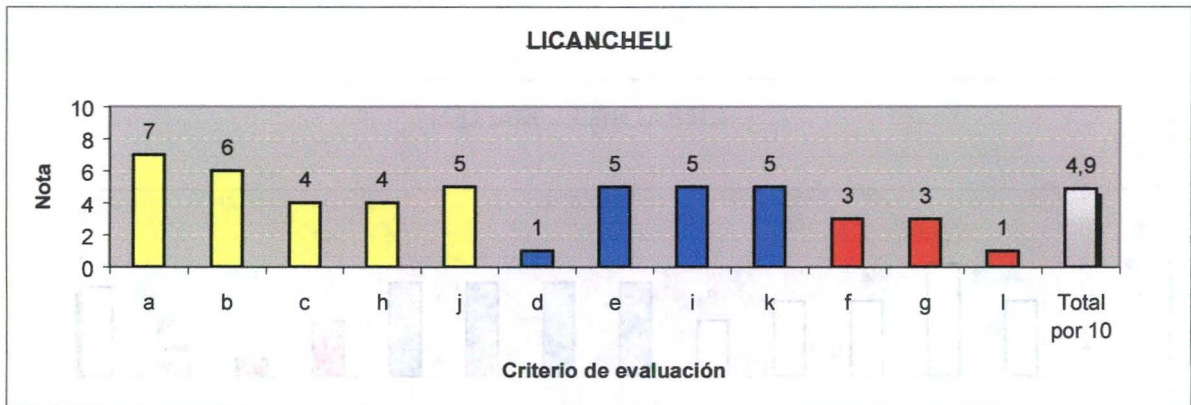
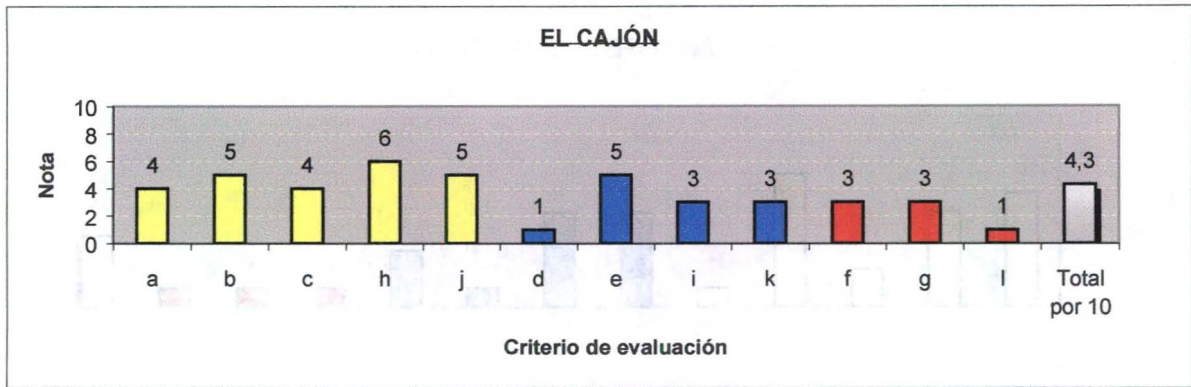
- **Proyectos VI Región**



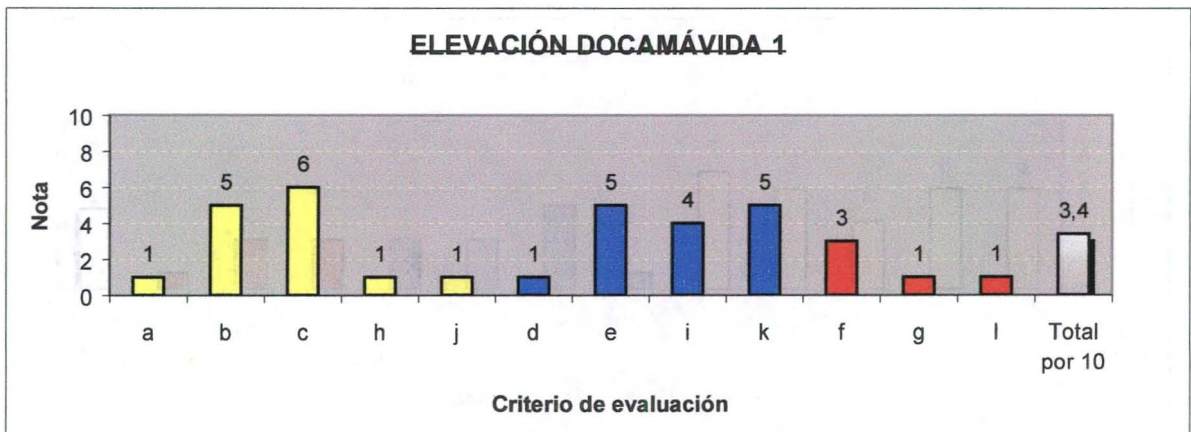


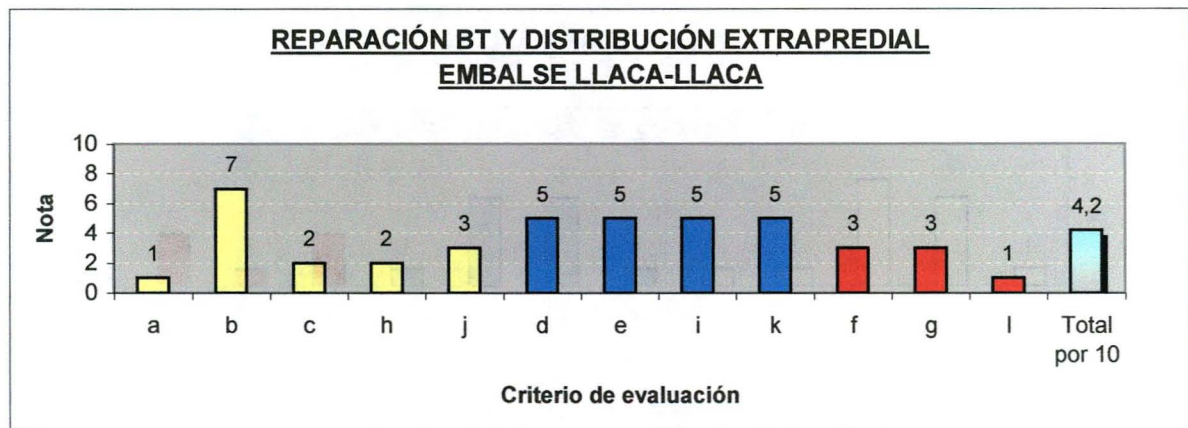
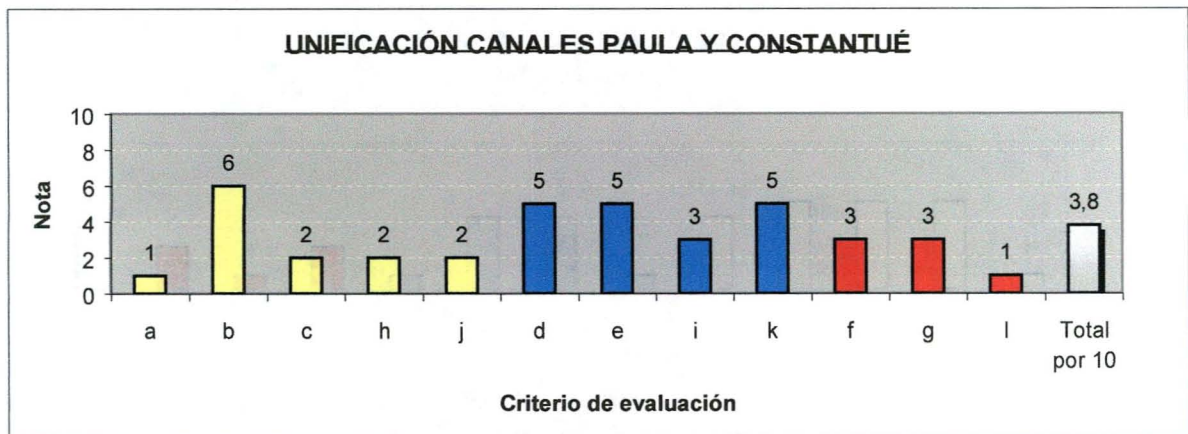
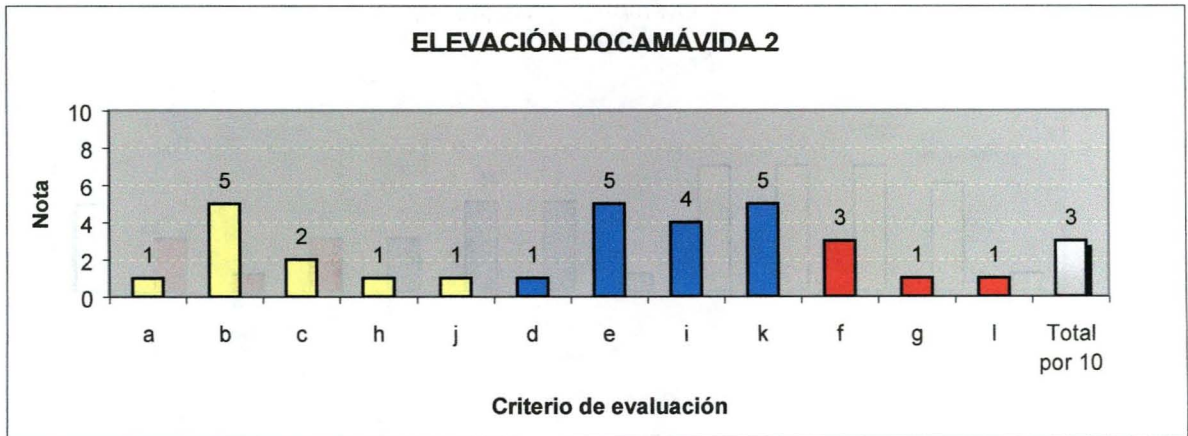


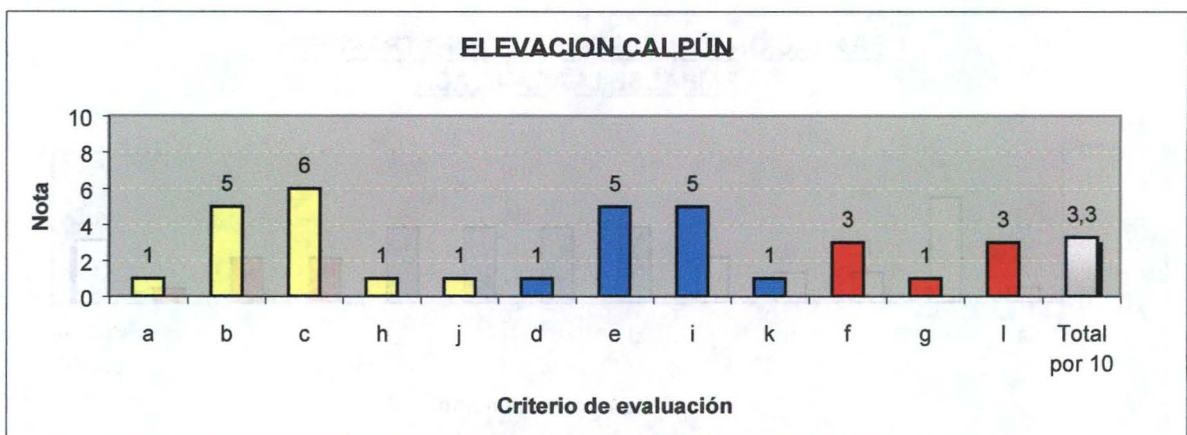
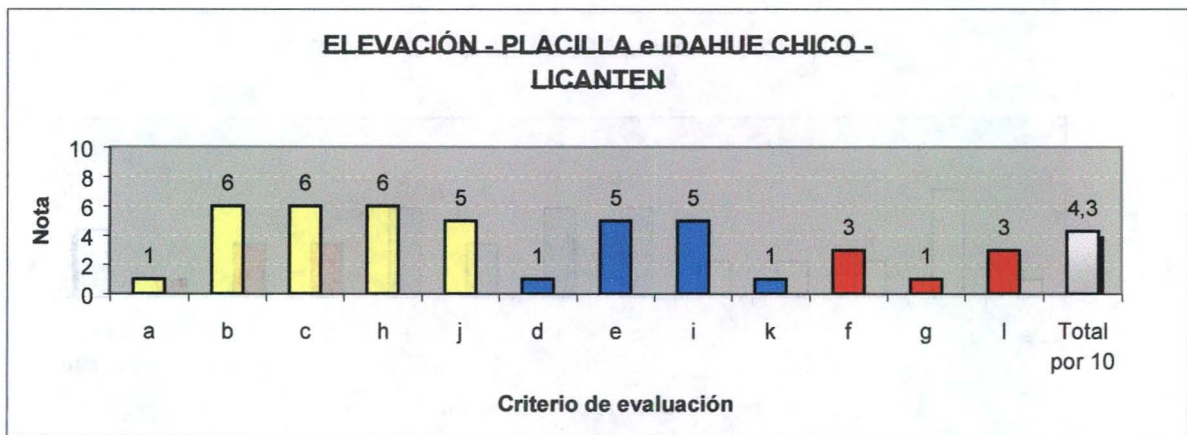
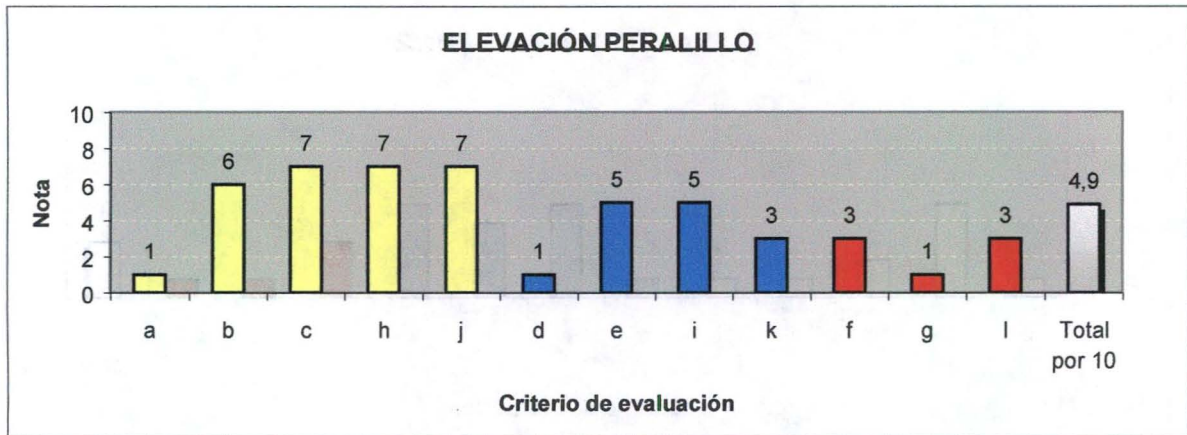
DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN



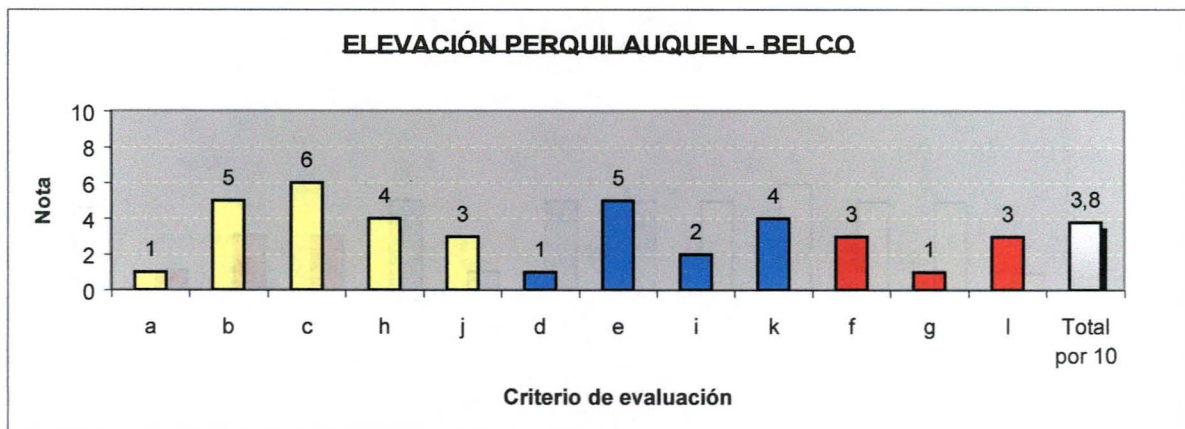
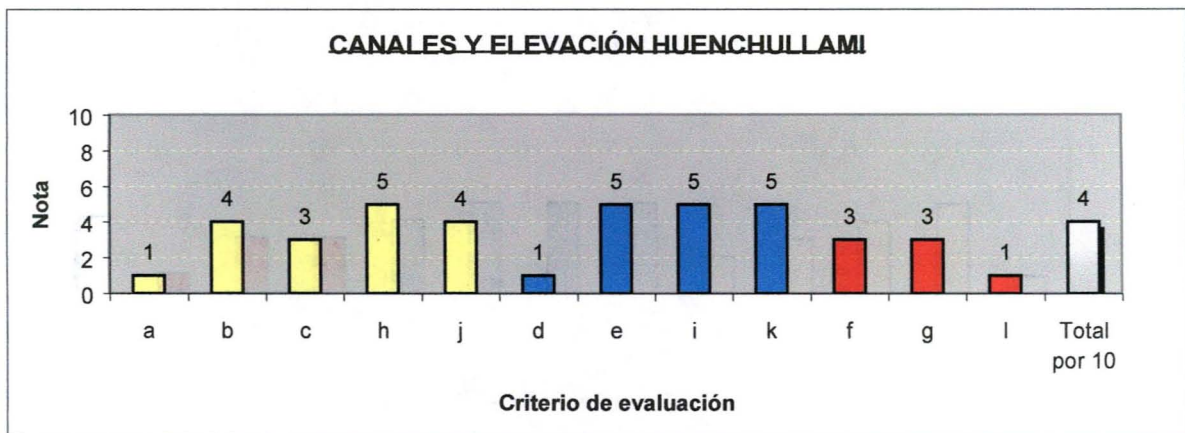
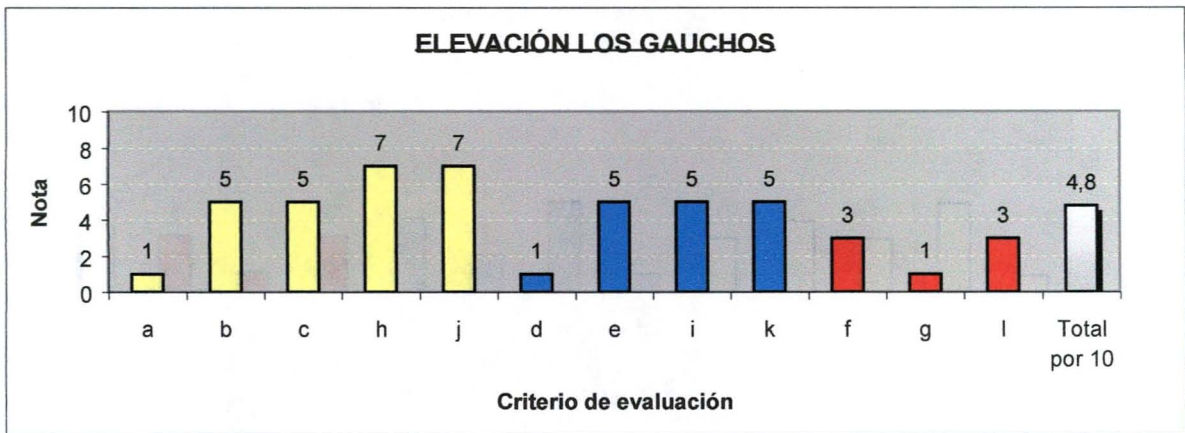
Proyectos Séptima Región

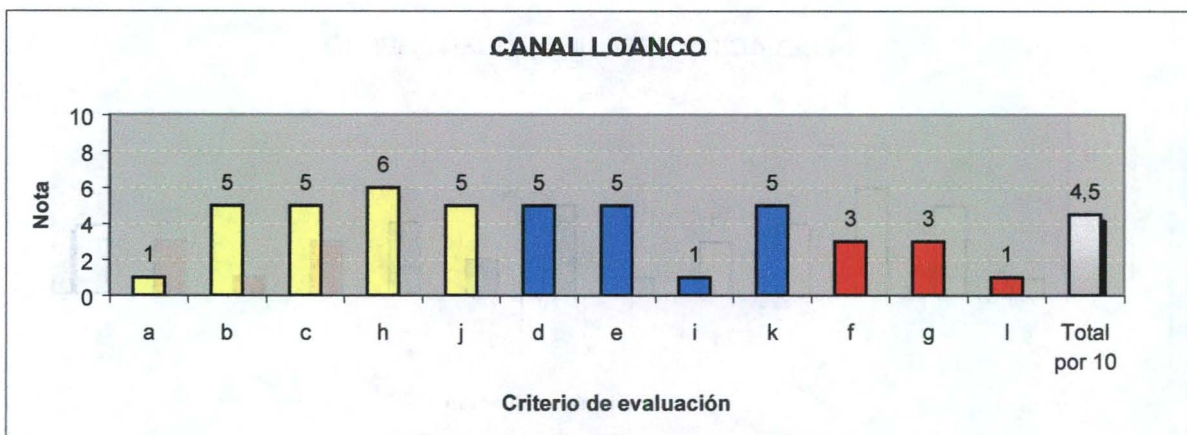
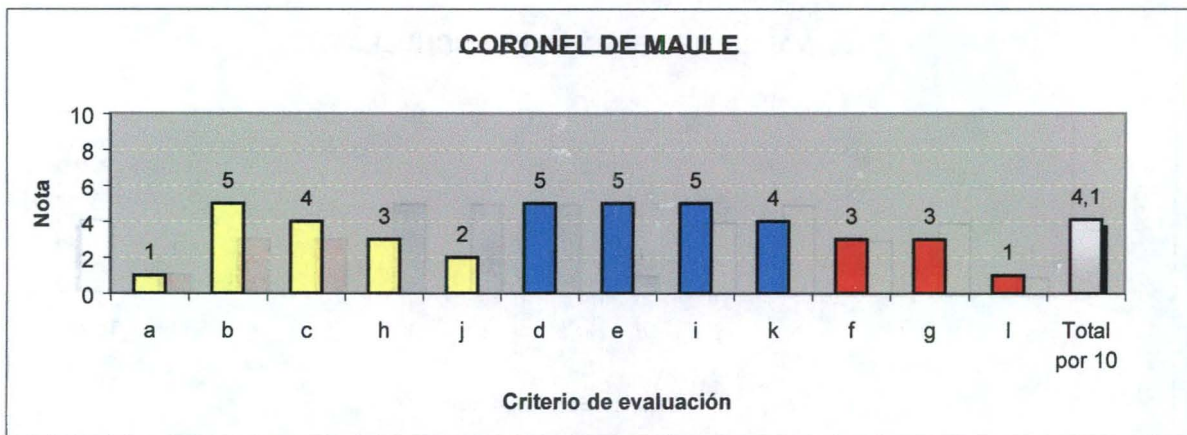
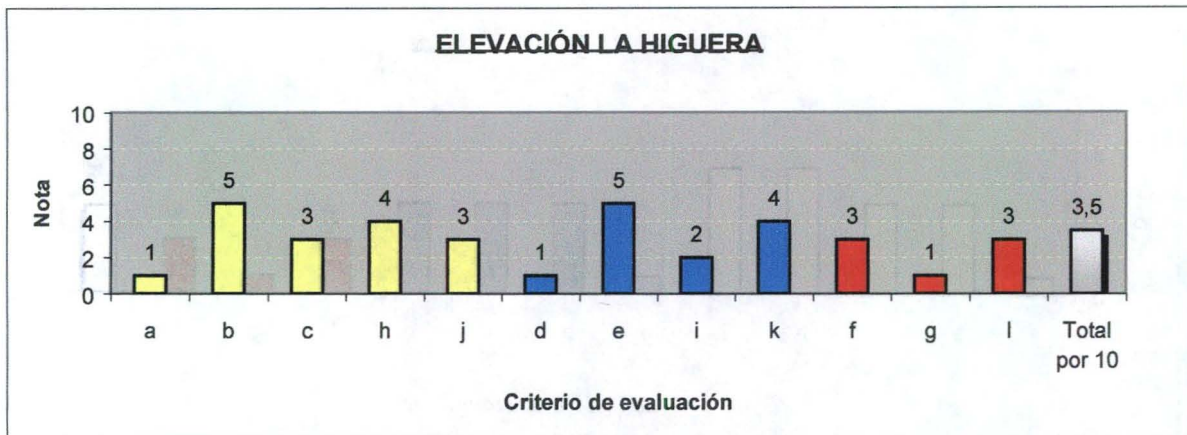




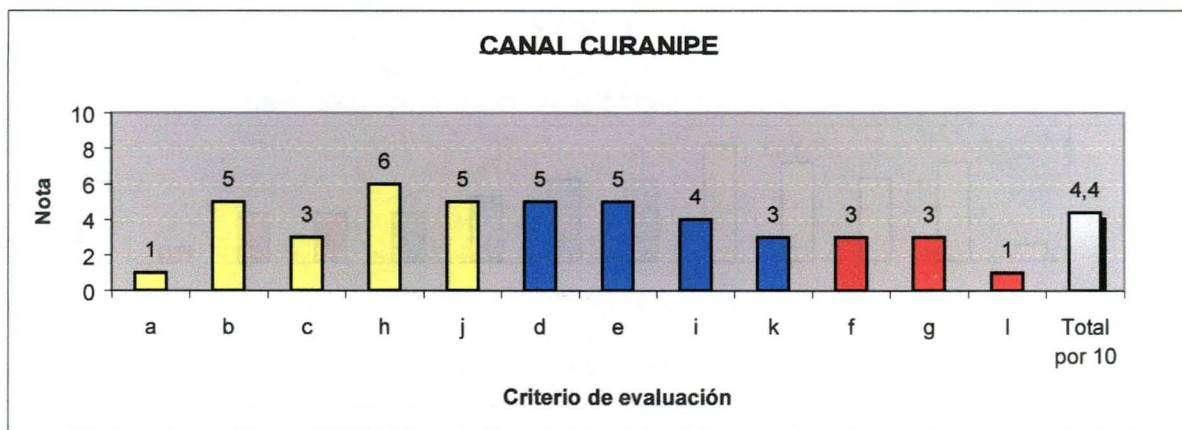
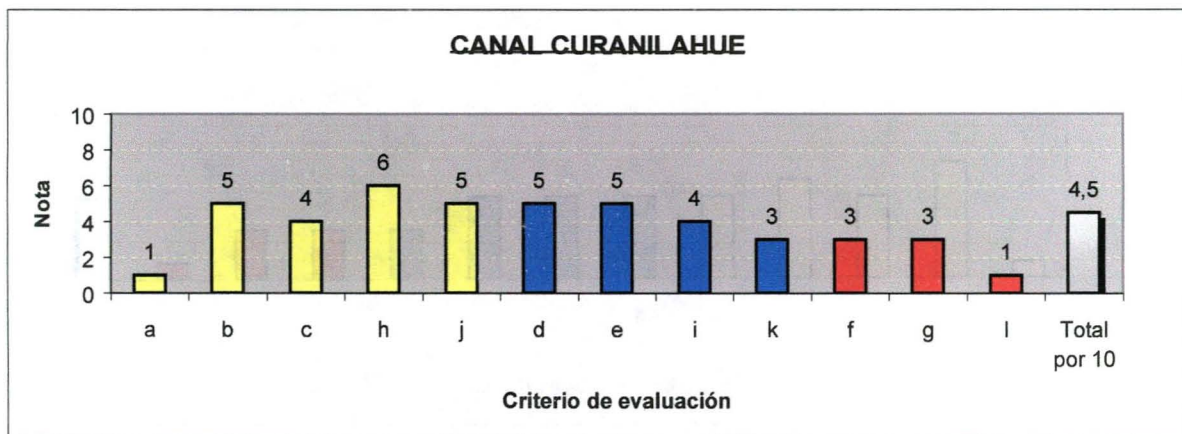
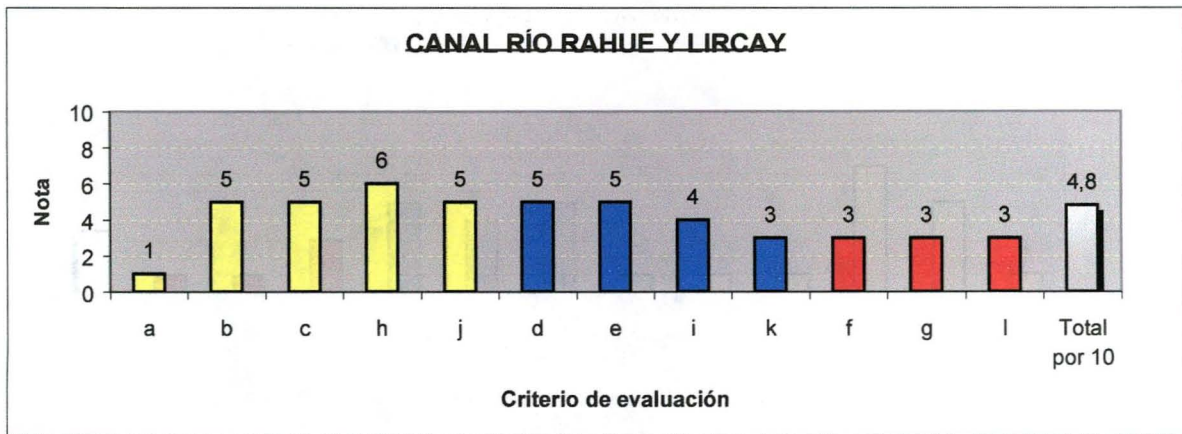


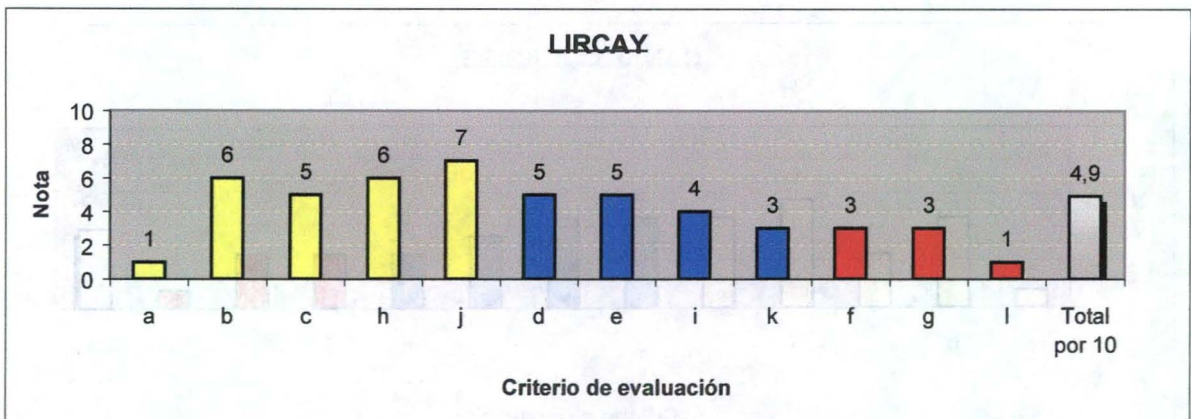
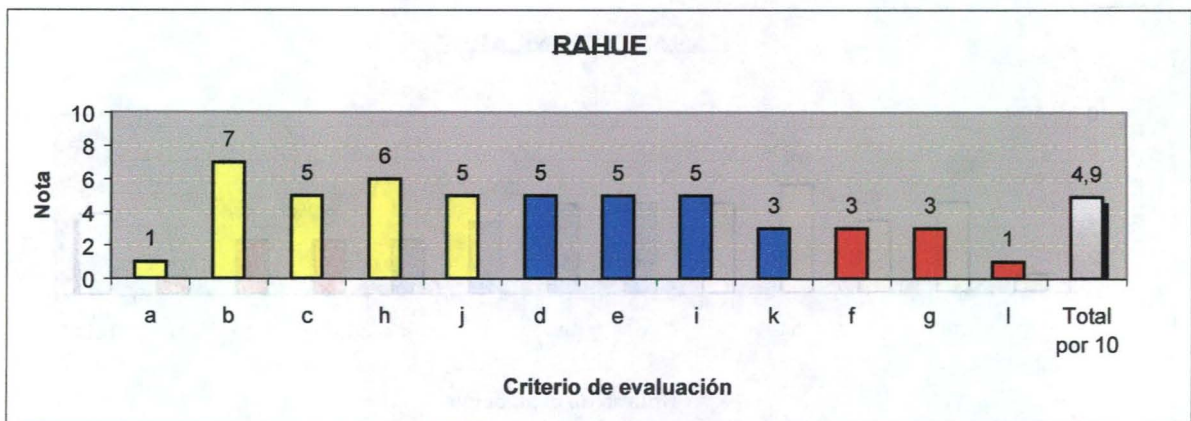
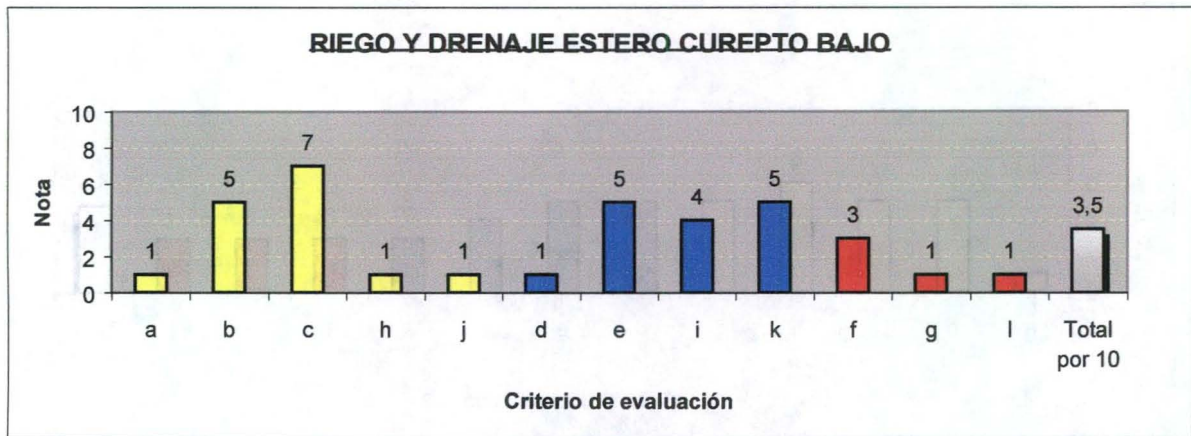
DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

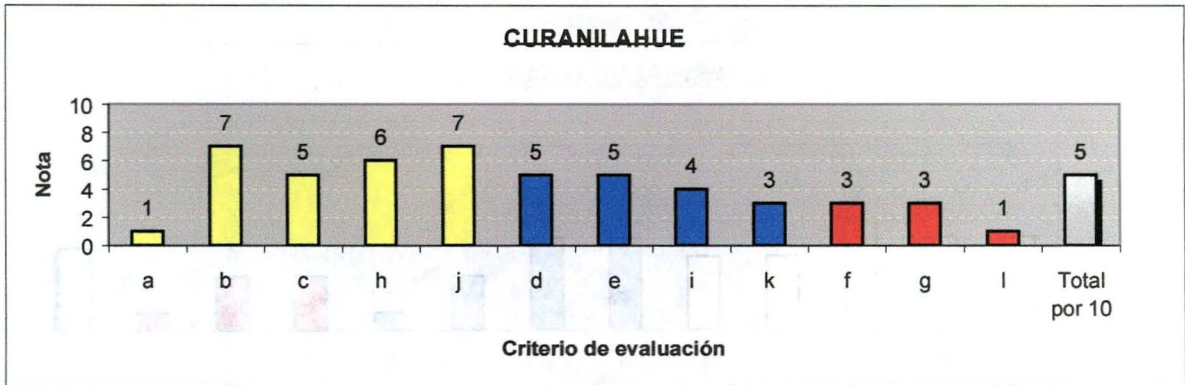




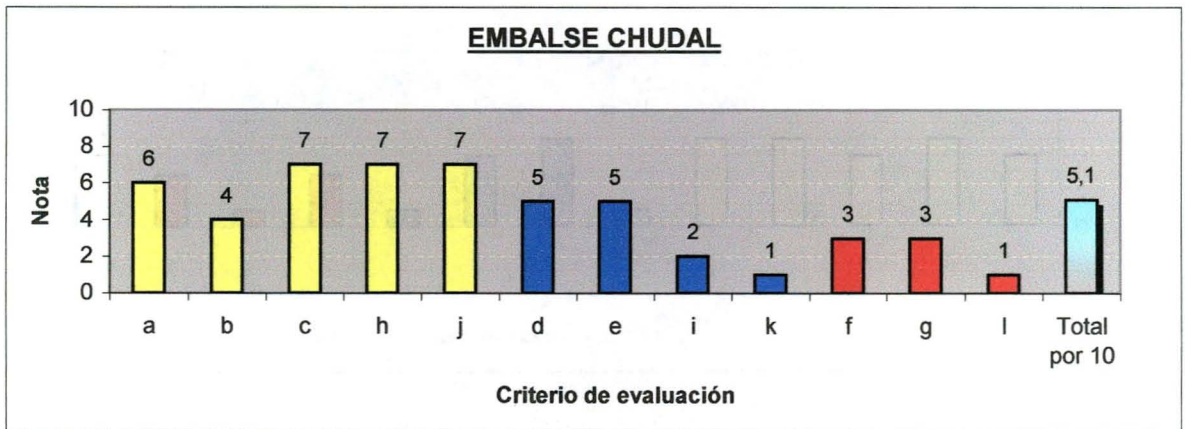
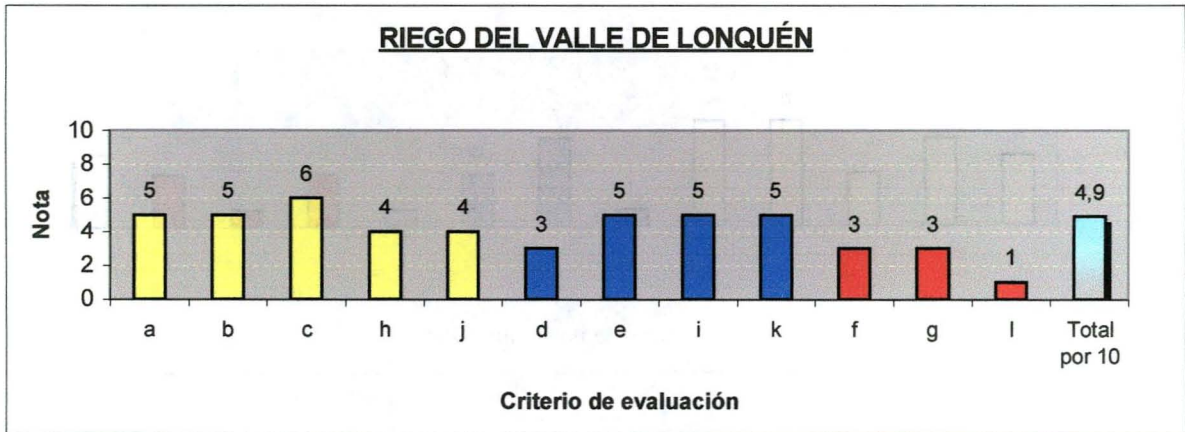
DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

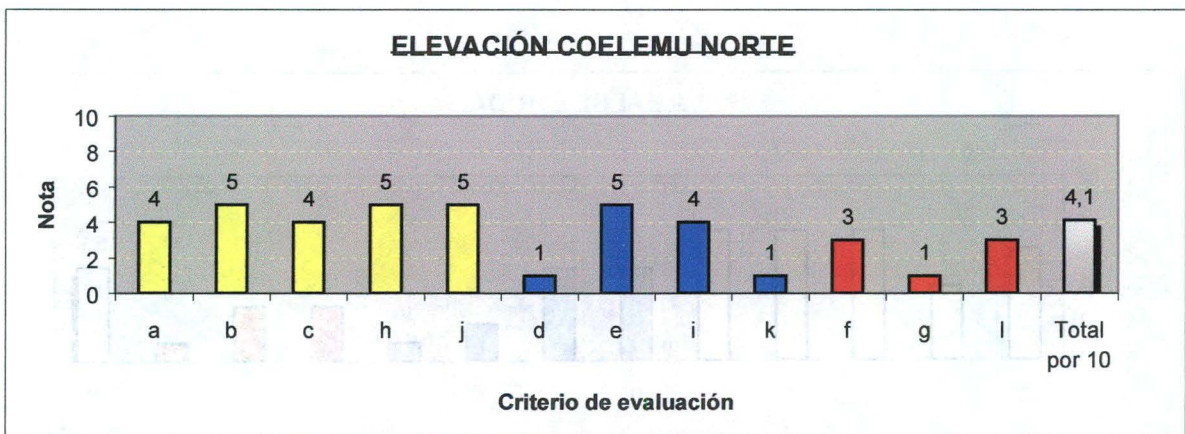
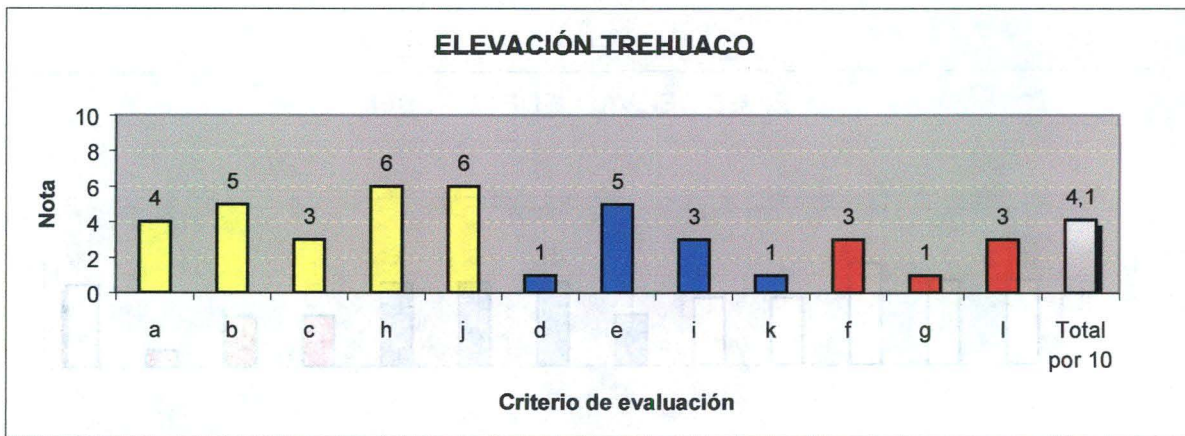
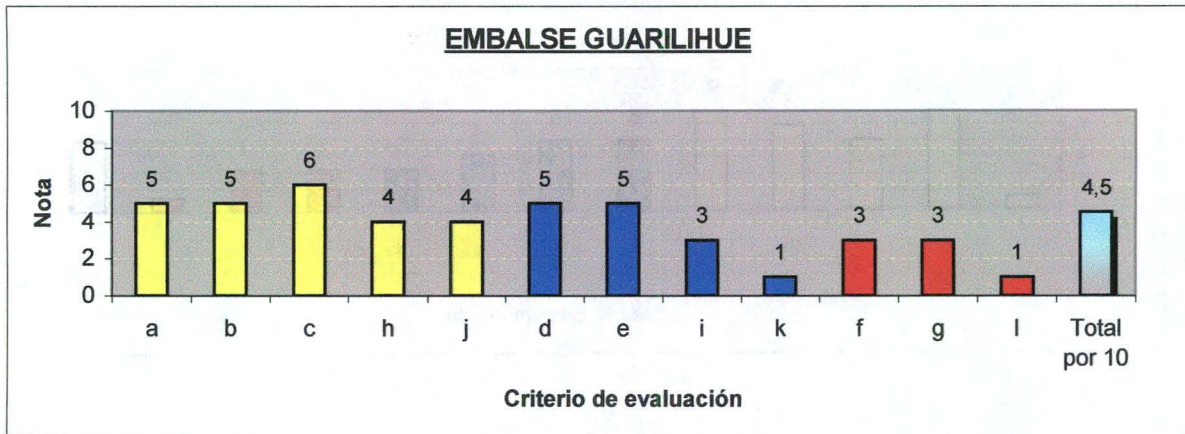




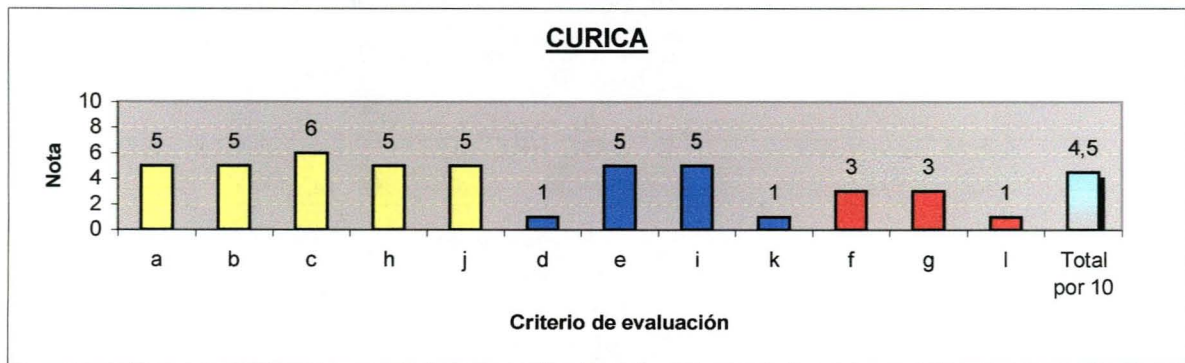
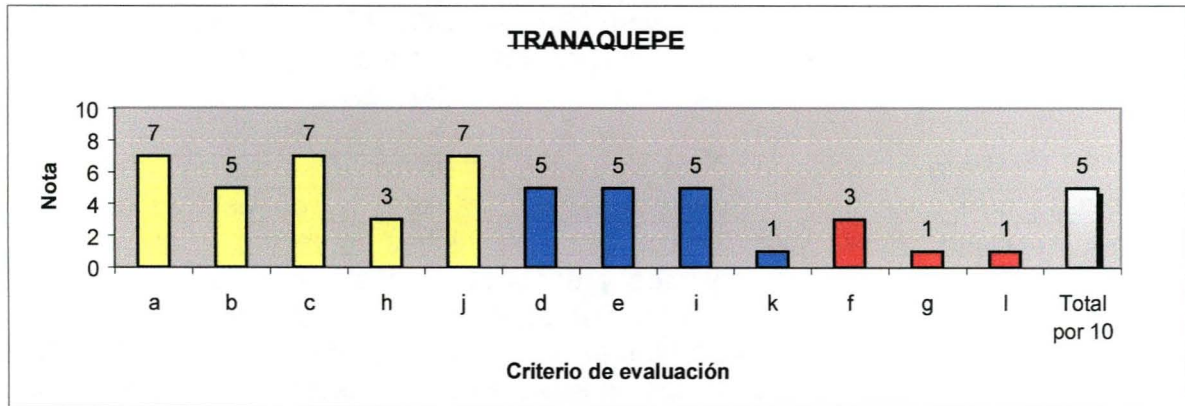
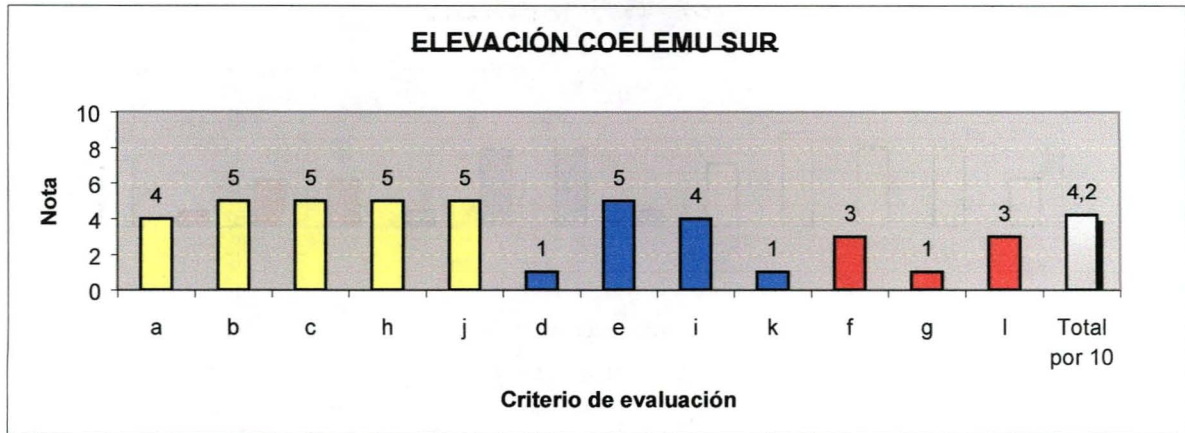


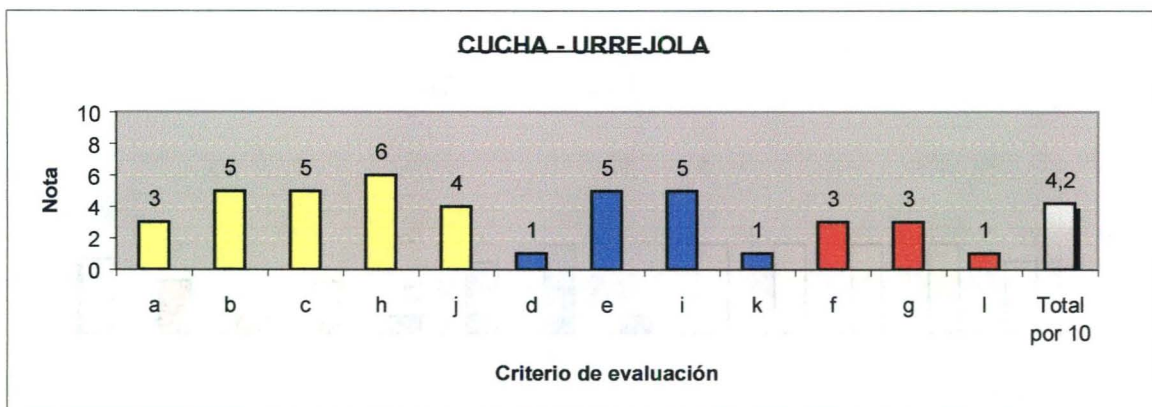
- **Proyectos VIII Región**





DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN





Luego de efectuar el cálculo de la nota por cada proyecto sumando las evaluaciones de cada ítem y de efectuar un análisis de sensibilidad para aquellos temas que pudieran variar, tales como: beneficiarios, apoyo del sector público e indicador de rentabilidad por indicador económico o superficie de riego, se obtuvo la ponderación final mostrada en los cuadros señalados (16.3.3-1 a 16.3.3-3) y que se presenta resumida y ordenada por puntajes en los cuadros 16.3.3-4 al 16.3.3-6, siguientes.

Para la selección de los proyectos a desarrollar, se realizó un recorrido de terreno que consideró los proyectos mejor rankeados, en este recorrido se obtuvieron antecedentes adicionales respecto de dichos proyectos, lo que permitió en algunos casos confirmar proyectos y en otros, desecharlos. Los motivos que justificaron dichas decisiones estuvieron relacionados con aspectos como que la envergadura de determinados proyectos excedía los límites de la Ley 18.450, la falta de interés de los posibles beneficiarios en el desarrollo de determinados proyectos o la implementación de proyectos alternativos en operación, entre otras.

Para la **VI Región** la priorización resultante fue la que se indica en el cuadro siguiente, donde se ha marcado en **negritas** los proyectos finalmente seleccionados.

CUADRO 16.3.3-4
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE LA VI REGIÓN

PROYECTO	INDICADOR
EMB. SAN FRANCISCO	50
LICANCHEU	49
LA AGUADA	48
EMB. EL MAITÉN	48
REC. SUBT. LA ESTRELLA	46
EL CAJÓN	43
ELEV. NAVIDAD	41
REC. SUBT. SN PEDRO DE ALCÁNTARA	41
EMB. LAS GARZAS	38
REC. SUBT. PAREDONES	32

CUADRO 16.3.3.1

ID.	NOMBRE PROYECTO	REGION	COMUNA	NIVEL 1																												SUMA TOTAL													
				a. Disponibilidad de Aguas				Pje. a	b. Capacidad de Uso y Características Agroclimáticas							Pje. b	c. Indicadores Económicos				Pje. c	h. Capacidad Empresarial			Pje. h	j. Beneficiarios		Pje. j	d. Tipo Riego (Grav. Mec.)	Pje. d	e. Competitividad Ley 18450 (si - no)		Pje. e	i. Situación Tierras Tamaño Predial (%)			Pje. i	k. Niveles de Pobreza (%) CASEN 2000	Pje. k	f. Existencia de Proy. Alternativos (si - no)	NIVEL 3		Pje. l	m. Impulsados Sector Público (si - no)	Pje. m
				DISPONIBILIDAD DE AGUAS			Derechos		Capacidad Uso (%)								Cultivos Asociados	SUP. RIEGO (Ha)	VAN (M\$)	Muro/Volumen		\$/Ha	Bueno Regular Mala			Nº	Otros							Pequeño	Mediano	Grande					g. Simplicidad Soluciones (si - no)	h. Impulsados Sector Público (si - no)			
				Superficial 85% (lts/Km2)	Sup. Pol. Regable 85% (base de 0.75 lts/ha)	Subterráneo (lts)	Sol. o Cons. (lts)	I	II	III	IV	V	VI - VIII																																
VI-1	ELEVACIÓN NAVIDAD	VI	Navidad	si	-	-	400	7	7,9	0	0	92,1	0	0	Citricos, Palos, Olivos, Almendro, Frutilla, Hortalizas, Trigo, Gan Bovina	5	400	si	si	si	4	-	50	50	1	si	-	1	Mecanico	1	SI	5	100% Menor a 12 HRB	-	-	5	26,38	5	NO	3	NO	1	SI	3	41
VI-2	RECURSOS SUBTERRANEOS DE SAN PEDRO DE ALCANTARA	VI	Paredones	-	-	80	si	4	0	0	0	87,5	12,5	0	Olivos, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovinos, Forestal	5	400	si	si	si	4	50	50	-	5	si	-	5	Mecanico	1	SI	5	80	15	5	4	21,53	1	NO	3	SI	3	NO	1	41
VI-3	RECURSOS SUBTERRANEOS DE PAREDONES	VI	Paredones	-	-	100	si	4	0	0	0	96,3	0	3,7	Papayo, Olivos, Pomiscosa, Frutilla, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovinos, Forestal	5	600	si	si	si	4	-	50	50	1	si	-	1	Mecanico	1	SI	5	40	20	40	3	21,53	1	NO	3	SI	3	NO	1	32
VI-4	RECURSOS SUBTERRANEOS DE LA ESTRELLA	VI	La Estrella	-	-	si	si	4	0	0	79,7	20,3	0	0	Citricos, Palos, Olivos, Almendro, Frutilla, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovinos	6	1500	si	si	si	4	80	20	-	6	si	-	7	Mecanico	1	SI	5	35	35	30	3	23,06	3	NO	3	SI	3	NO	1	46
VI-5	EMBALSE SAN FRANCISCO	VI	Litueche	12,1	88	-	si	5	0	35	20,4	31,7	12,9	0	Citricos, Palos, Olivos, Almendro, Frutilla, Hortalizas, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovinos	6	200	si	50%	si	2	70	30	-	8	si	-	7	Gravitacional	5	SI	5	65	30	5	4	22,91	3	NO	3	NO	1	SI	3	50
VI-6	EMBALSE LAS GARZAS	VI	Litueche	10,7	668	-	si	6	0	0	0	96,1	0	3,9	Citricos, Palos, Papayo, Frutilla, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovinos, Forestal	5	1000	si	50%	si	2	100	-	-	7	si	-	1	Gravitacional	5	SI	5	-	-	100	1	22,91	3	SI	1	NO	1	NO	1	38
VI-7	EMBALSE EL MAITÉN	VI	Navidad	12,2	39	-	si	4	0	5,4	52,6	42	0	0	Citricos, Palos, Papayo, Olivos, Almendro, Frutilla, Hortalizas, Trigo, Gan Bovina	6	100	si	30%	si	4	40	30	30	4	si	-	3	Gravitacional	5	SI	5	100% Menor a 12 HRB	-	-	5	26,38	5	NO	3	NO	1	SI	3	48
VI-8	LA AGUADA	VI	La Estrella	-	23	15	si	6	-	-	50	50	-	-	Citricos, Palos, Olivos, Almendro, Frutilla, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovinos	6	19	-63,20	si	si	4	80	20	-	6	23	-	7	Mecanico	1	SI	5	35	35	30	3	23,06	3	NO	3	SI	3	NO	1	48
VI-9	EL CAJÓN	VI	La Estrella	-	10	7	si	4	0	0	0	100	0	0	Citricos, Palos, Olivos, Almendro, Frutilla, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovinos	5	9,5	-64,80	si	si	4	80	20	-	6	9	-	5	Mecanico	1	SI	5	35	35	30	3	23,06	3	NO	3	SI	3	NO	1	43
VI-10	LICANCHEU	VI	Navidad	100	8	-	si	7	0	0	100	0	0	0	Citricos, Palos, Olivos, Almendro, Frutilla, Hortalizas, Trigo, Gan Bovina	6	6	21,60	si	si	4	30	50	20	4	9	-	5	Mecanico y Gravitacional	1	SI	5	100% Menor a 12 HRB	-	-	5	26,38	5	NO	3	SI	3	NO	1	49

CUADRO (6.3.3-2)

ID.	NOMBRE PROYECTO	REGION	COMUNA	NIVEL 1													NIVEL 2								SUMA TOTAL																			
				a. DISPONIBILIDAD DE AGUAS			Pje. a	b. Capacidad de Uso y Características Agroclimáticas							c. Indicadores Económicos				Pje. c	h. Capacidad Empresarial (%)			Pje. h	j. Beneficiarios		Pje. j	d. Tipo Riesgo (Grav. Mec.)	Pje. d	e. Contabilidad Ley 18450 (SI - NO)	Pje. e	l. Situación Tierras Tamaño Predial (%)			Pje. l	k. Niveles de Pobreza (%) (CASEN 200)	Pje. k	f. Existencia de Proyectos Alternativos (SI - NO)	Pje. f	g. Simplicidad Soluciones (SI - NO)	Pje. g	i. Impulsado Sector Público (SI - NO)	Pje. i		
				Superficial (M³/Km²)	85% Subterráneo (M³)	Derechos Sol. o Com. (M³)		I	II	III	IV	V	VI - VII	Cultivos Asociados	SUP. RIEGO (Hect)	VAN	TIR	S&Ls		Buena	Regular	Mala		Nº							Otros	Pequeño	Mediano										Grande	
VII-1	ELEVACIÓN DOCAMÁVIDA 1	VII	Curepto	SI	-	SI	1	8	5	76	0	0	11	Gen Bovina, Forestal, Cereos, Pastos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Tabaco, Trigo	9	217	9000000 (P Mercado 1.992) 98.000.000 (P Socotes 1.992)	28,28% (P Mercado 1.992) 24,80% (P Socotes 1.992)	SI	6	-	50	50	1	32 familias 5 predios medianos a grandes y 32 predios pequeños	-	1	Mecánico	1	SI	3	95% menor a 12 HRB	0	5	4	35,11	5	no	3	NO	1	(SI - NO)	1	34
VII-2	ELEVACIÓN DOCAMÁVIDA 2	VII	Curepto	SI	-	SI	1	0	0	0	42	0	58	Gen Bovina, Forestal, Cereos, Pastos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Tabaco, Trigo	5	80	SI	SI	SI	2	-	50	50	1	-	-	1	Mecánico	1	SI	3	97% menor a 12 HRB	0	3	4	35,11	5	no	3	NO	1	NO	1	30
VII-3	UNIFICACIÓN CANALES PAULA Y CONSTANTUE	VII	Curepto	SI	-	SI	1	0	43	0	40	0	17	Gen Bovina, Forestal, Cereos, Pastos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Tabaco, Ramonchillo, Trigo	6	40	SI	SI	SI	2	-	60	40	2	-	-	2	Gravitacional	5	SI	5	30% menor a 12 HRB	0	70	3	35,11	5	no	3	SI	3	NO	1	38
VII-4	REPARACIÓN BT Y DISTRIBUCIÓN EXTRAPREDIAL CANAL ESTERO HUJELÓN	VII	Curepto	SI	-	SI	1	0	98	2	0	0	0	Gen Bovina, Forestal, Cereos, Pastos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Tabaco, Ramonchillo, Trigo	7	50	SI	SI	SI	2	-	60	40	2	-	-	3	Gravitacional	5	SI	5	100% Menor a 12 HRB	0	0	5	35,11	5	no	3	SI	3	NO	1	42
VII-5	AMPLIACIÓN DISTRIBUCIÓN EXTRAPREDIAL EN BALISE LUACA-LUACA	VII	Curepto	SI	-	SI	1	0	80	28	11	0	0	Gen Bovina, Forestal, Cereos, Pastos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Ramonchillo, Trigo	8	30	SI	SI	SI	1	-	60	40	2	-	-	3	Gravitacional	5	SI	5	100% Menor a 12 HRB	0	0	5	35,11	5	no	3	SI	3	NO	1	40
VII-6	ELEVACIÓN PERALILLO	VII	Hualde	SI	-	SI	1	3	27	42	28	0	0	Gen Bovina, Forestal, Cereos, Pastos, Cereos, Pomáceas, Negos, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Ramonchillo, Trigo	8	1300	300.000.000 (P Mercado 1.992) 1.041.000.000 (P Socotes 1.992)	15,57% (P Mercado 1.992) 20,25% (P Socotes 1.992)	-	7	90	20	-	7	9 predios medianos a grandes y 5 predios pequeños	-	7	Mecánico	1	SI	5	100% Menor a 12 HRB	0	0	5	30,57	3	no	3	NO	1	SI	3	48
VII-7	ELEVACIÓN IDAHUE - PLACILLA e IDAHUE CHICO - LICANTÉN	VII	Licantén	SI	-	SI	1	0	48	52	0	0	0	Gen Bovina, Forestal, Cereos, Pastos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Tabaco, Trigo	8	495	21400000 (P Mercado 1.992) 206.000.000 (P Socotes 1.992)	20,56% (P Mercado 1.992) 24,76% (P Socotes 1.992)	-	6	60	20	20	8	73 familias 8 predios medianos a grandes y 71 predios pequeños	-	5	Mecánico	1	SI	5	100% Menor a 12 HRB	0	0	5	18,52	1	no	3	NO	1	SINO	3	43
VII-8	ELEVACIÓN CALPÓN	VII	Licantén	SI	-	SI	1	15	36	35	2	0	12	Gen Bovina, Forestal, Cereos, Pastos, Hortalizas, Chacras, Trigo	5	531	20100000 (P Mercado 1.992) 234.000.000 (P Socotes 1.992)	18,5% (P Mercado 1.992) 20,24% (P Socotes 1.992)	-	6	-	50	50	1	24 familias 8 predios medianos a grandes y 25 predios pequeños	-	1	Mecánico	1	SI	5	100% Menor a 12 HRB	0	0	5	18,52	1	no	3	NO	1	SINO	3	33
VII-9	ELEVACIÓN LOS GAUCHOS	VII	Curepto	SI	-	SI	1	0	43	57	0	0	0	Gen Bovina, Forestal, Papayos, Hortalizas, Chacras, Trigo	5	385	16780000 (P Mercado 1.992) 171.000.000 (P Socotes 1.992)	21,69% (P Mercado 1.992) 11,72% (P Socotes 1.992)	-	5	60	20	-	7	SI	-	7	Mecánico	1	SI	5	100% Menor a 12 HRB	0	0	5	35,11	5	no	3	NO	1	SI	3	19
VII-10	CANALES Y ELEVACIÓN HUENCHILAMÍ	VII	Curepto	SI	drin 150 M³	SI	1	0	0	78	17	0	7	Gen Bovina, Forestal, Papayos, Frutas, Hortalizas, Chacras, Trigo	4	574	5100000 (P Mercado 1.992) 255.000.000 (P Socotes 1.992)	4,62% (P Mercado 1.992) 7,59% (P Socotes 1.992)	-	3	40	40	20	5	11 predios medianos a grandes y 103 predios pequeños	-	4	Mecánico y Gravitacional	1	SI	5	100% Menor a 12 HRB	0	0	5	35,11	5	no	3	SI	3	NO	1	40
VII-11	ELEVACIÓN PEROUJAJUÉN - BELCO	VII	Cauquenes	SI	-	SI	1	0	0	21	79	0	0	Arroz, Gen Bovina, Gen Ovinos, Forestal, Ovinos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Trigo	5	101	27500000 (P Mercado 1.992) 171.000.000 (P Socotes 1.992)	51,12% (P Mercado 1.992) 54,16% (P Socotes 1.992)	-	6	30	40	30	4	15 propiedades	-	3	Mecánico	1	SI	5	0	50	50	2	33,36	4	no	3	NO	1	SI	3	38
VII-12	ELEVACIÓN LA HIGUERA	VII	Cauquenes	SI	-	SI	1	0	0	0	100	0	0	Arroz, Gen Bovina, Gen Ovinos, Forestal, Ovinos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Trigo	5	18	2580000 (P Mercado 1.992) 21.830.000 (P Socotes 1.992)	33,87% (P Mercado 1.992) 37,64% (P Socotes 1.992)	-	3	30	40	30	4	1 propiedad	-	3	Mecánico	1	SI	5	0	70	30	2	33,36	4	no	3	NO	1	SI	3	35
VII-13	CORONEL DE MAULE	VII	Cauquenes	SI	-	SI	1	0	0	24	76	0	0	Arroz, Gen Bovina, Gen Ovinos, Forestal, Ovinos, Cereos, Pomáceas, Vid, Viveros, Hortalizas, Chacras, Trigo	5	60	6780000 (P Mercado 1.992) 54.890.000 (P Socotes 1.992)	38,61% (P Mercado 1.992) 41,14% (P Socotes 1.992)	-	4	20	40	40	3	19 propiedades	-	2	Gravitacional	5	SI	5	100% Menor a 12 HRB	0	0	8	33,36	4	no	3	SI	3	NO	1	41
VII-14	CANAL LOANCO	VII	Constitución	SI	-	SI	1	0	0	2	97	0	1	Gen Bovina, Gen Ovinos, Forestal, Frutas, Hortalizas, Chacras, Trigo	5	332	1730000 (P Mercado 1.992) 191.730.000 (P Socotes 1.992)	25,25% (P Mercado 1.992) 31,59% (P Socotes 1.992)	-	5	60	20	20	8	SI	-	5	Gravitacional	5	SI	5	5	60	35	1	36,37	5	no	3	SI	3	NO	1	45
VII-15	CANAL RÍO RAHUE Y LIRCAY	VII	Chanco	SI	-	SI	1	0	0	86	4	0	0	Gen Bovina, Forestal, Papayos, Frutas, Hortalizas, Chacras, Trigo, Cebada	5	97	12680000 (P Mercado 1.992) 120.580.000 (P Socotes 1.992)	35,95% (P Mercado 1.992) 42,82% (P Socotes 1.992)	-	5	60	20	20	8	80 propiedades	-	5	Gravitacional	5	SI	5	98	1	1	4	28,10	3	no	3	SI	3	NO	3	48
VII-16	CANAL CURANILAHUE	VII	Chanco	SI	-	SI	1	0	0	80	10	0	0	Gen Bovina, Forestal, Papayos, Frutas, Hortalizas, Chacras, Trigo, Cebada	5	81	1480000 (P Mercado 1.992) 74.210.000 (P Socotes 1.992)	30,25% (P Mercado 1.992) 37,13% (P Socotes 1.992)	-	4	60	20	20	6	SI	-	5	Gravitacional	5	SI	5	97	3	0	4	28,10	3	no	3	SI	3	NO	1	45
VII-17	CANAL CURANIPE	VII	Polluhue	SI	-	SI	1	0	0	45	53	0	2	Gen Bovina, Gen Ovinos, Forestal, Cereos, Papayos, Frutas, Hortalizas, Chacras, Trigo, Cebada	5	32	288000 (P Mercado 1.992) 29.810.000 (P Socotes 1.992)	28,61% (P Mercado 1.992) 31,13% (P Socotes 1.992)	-	3	60	20	20	8	SI	-	5	Gravitacional	5	SI	5	87	10	3	4	28,09	3	no	3	SI	3	NO	1	44
VII-18	RIEGO Y DRENAJE ESTERO CUREPTO BAJO	VII	Curepto	SI	-	SI	1	9	29	24	38	0	0	Garbanos, Maíz, Frijol, papa, sandía, tomate	5	716	837.000 (Piv.) 81.077.720 (Socot)	20,80% (Ganado) 32,88% (Socot)	-	7	-	50	50	1	SI	-	1	Mecánico y Gravitacional	1	SI	5	SI	SI	SI	4	35,11	5	no	3	NO	1	NO	1	35
VII-19	RAHUE	VII	Chanco	SI	-	SI	1	0	100	0	0	0	0	Gen Bovina, Limonero, Papayos, Frutas, Hortalizas, Chacras, Trigo	7	10,2	88.400.000 (Piv.) 83.700.000 (Socot)	13,2% (Ganado) 18,2% (Socot)	-	5	60	20	20	6	15 propiedades	-	5	Gravitacional	5	SI	5	100	-	-	8	28,10	3	no	3	SI	3	NO	1	48
VII-20	LIRCAY	VII	Chanco	SI	-	SI	1	0	91	9	0	0	0	Gen Bovina, Limonero, Papayos, Frutas, Hortalizas, Chacras, Trigo	8	38,4	89.400.000 (Piv.) 83.700.000 (Socot)	18,1% (Ganado) 21,8% (Socot)	-	5	60	20	20	6	10 propiedades pequeñas y 1 grande	-	7	Gravitacional	5	SI	5	90	-	10	4	28,10	3	no	3	SI	3	NO	1	49
VII-21	CURANILAHUE	VII	Polluhue	SI	-	SI	1	0	100	0	0	0	0	Gen Bovina, Limonero, Papayos, Frutas, Hortalizas, Chacras, Trigo	7	39	88.700.000 (Piv.) 83.700.000 (Socot)	18,3% (Ganado) 19,3% (Socot)	-	5	60	20	20	6	18 propiedades pequeñas y 2 medianas	-	7	Gravitacional	5	SI	5	90	10	-	4	28,09	3	no	3	SI	3	NO	1	50

CUADRO 16.3.3-3

ID.	NOMBRE PROYECTO	REGION	COMUNA	NIVEL 1																						NIVEL 2										NIVEL 3					SUMA TOTAL					
				a. Disponibilidad de Aguas				Pje. a	b. Capacidad de Uso y Características Agroclimáticas							c. Indicadores Económicos				Pje. c	h. Capacidad Empresarial (%)			Pje. h	j. Beneficiarios		Pje. j	d. Tipo Riego (Grav. Mec.)	Pje. d	e. Compatibilidad Ley 18450 (si - no)	Pje. e	i. Situación Tierras Tamaño Predial (%)			Pje. i	k. Niveles de Pobreza (%)	Pje. k	f. Existencia de Proys. Alternativos (si - no)	Pje. f	g. Simplicidad Soluciones (si - no)		Pje. g	l. Impulsados Sector Público (si - no)	Pje. l		
				DISPONIBILIDAD DE AGUAS		Derechos			Capacidad Uso (%)							SUP. RIEGO (Ha)		VAN			TIR		\$/Ha		Buena	Regular						Mala	Nº	Otros											Pequeño	Mediano
				Superficial 85% (l/s/km2)	Sup. Pot. Regable 85% (l/s de 0.75 l/s/ha)	Subterráneo (l/s)	Sol. o Cons. (l/s)	I	II	III	IV	V	VI - VII	Sup. Riego	Van	TIR	\$/Ha	Buena	Regular	Mala	Nº	Otros	Pequeño	Mediano	Grande	CASEN 98	Alternativos	Simplicidad Soluciones	Impulsados Sector Público																	
VIII-1	RIEGO DEL VALLE DE LONQUEN	VIII	Trehuco	4780 l/s - 4 l/s/km2	-	-	si	5	0	22	44	12	0	22	Olivos, Cerezo, Pomáceas, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Arroz, Gan Bovina, Gan Ovina, Forestal	5	380	si	si	si	si	6	40	40	20	4	si	-	4	Gravitacional y Mecánico	3	si	5	97	3	-	5	41,52	5	no	3	SI	3	NO	1	49
VIII-2	EMBALSE CHUDAL	VIII	Portezuelo	14,4	421	-	si	6	0	14	18	16	0	52	Cerezo, Berries, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovina, Forestal	4	500	si	si	si	si	7	80	20	-	7	si	-	7	Gravitacional	5	si	5	10	60	30	2	36,32	1	no	3	SI	3	NO	1	51
VIII-3	EMBALSE GUARILMUE	VIII	Coelemu	13,8	139	-	si	5	0	28	65	0	0	7	Cerezo, Pomáceas, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovina, Forestal	5	350	si	si	si	si	6	40	40	20	4	si	-	4	Gravitacional	5	si	5	40	55	5	3	35,90	1	no	3	SI	3	NO	1	45
VIII-4	ELEVACIÓN TREHUACO	VIII	Coelemu	-	-	-	si	4	0	0	86	4	0	0	Olivos, Cerezo, Pomáceas, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovina, Forestal	5	63	47.800.000 (P. Mercado)	17,80% (P. Mercado)	si	3	60	40	-	6	15 Propiet.	-	6	Mecánica	1	si	5	50	50	-	3	35,90	1	no	3	NO	1	SI	3	41	
VIII-5	ELEVACIÓN COELEMU NORTE	VIII	Coelemu	-	-	-	si	4	0	30	81	0	0	9	Cerezo, Pomáceas, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovina, Forestal	5	167	145.700.000 (P. Mercado)	17,80% (P. Mercado)	si	4	50	40	10	5	6 Propiet.	-	5	Mecánica	1	si	5	75	20	5	4	35,90	1	no	3	NO	1	SI	3	41	
VIII-6	ELEVACIÓN COELEMU SUR	VIII	Coelemu	-	-	-	si	4	0	5	78	14	0	3	Cerezo, Pomáceas, Vid Vinifera, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovina, Forestal	5	197	119.100.000 (P. Mercado)	18,5% (P. Mercado)	si	5	50	40	10	5	15 Propiet.	-	5	Mecánica	1	si	5	60	35	5	4	35,90	1	no	3	NO	1	SI	3	42	
VIII-7	TRANAQUEPE	VIII	Huelqui	-	-	-	si	7	0	0	100	0	0	0	Trigo, Chacras, Hortalizas, Berries, Olivo, Ganadería Bovina, Forestal	5	196,4	131.700.000 (P. Mercado)	16,7% (P. Mercado)	si	7	30	40	30	3	90	-	7	Drenaje	5	si	5	100	-	-	5	-	1	no	3	NO	1	NO	1	50	
VIII-8	CURICA	VIII	San Nicolás	-	20	15	si	5	0	50	50	0	0	0	Cerezo, Vid Vinifera, Berries, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovina, Forestal	5	20	84.900.000 (P. Mercado)	2,8% (P. Mercado)	si	6	60	40	-	6	10	-	5	Mecánico y Gravitacional	1	si	5	100	-	-	5	36,32	1	no	3	SI	3	NO	1	45	
VIII-9	CUCHA URREJOLA	VIII	San Nicolás	-	4	-	si	3	0	0	100	0	0	0	Cerezo, Vid Vinifera, Berries, Hortalizas, Chacras, Trigo, Gan Bovina, Gan Ovina, Forestal	5	4	10.700.000 (P. Mercado)	4,2% (P. Mercado)	si	5	60	40	-	6	6	-	4	Mecánico y Gravitacional	1	si	5	100	-	-	5	36,32	1	no	3	SI	3	NO	1	42	

El recorrido de terreno en la VI Región incluyó originalmente la visita a los proyectos: Embalse San Francisco, Recursos Subterráneos La Estrella y Elevación Navidad. Sin embargo, durante el mismo recorrido se fueron tomando decisiones, en conjunto con la Inspección Técnica, en el sentido de desechar algunos de los proyectos e incorporar al análisis algunos de los proyectos alternativos para la VI Región, los que correspondieron a: **Proyecto Licancheu**, que consiste en reparar el tramo final de un canal existente y en operación, que fue destruido por el cruce de una quebrada, con el objetivo de reincorporar al riego una superficie de 8 Há correspondientes a 6 propietarios, y **Proyectos El Cajón y La Aguada**, cada uno contempla perforar un sondaje, un tranque de almacenamiento nocturno e implementar una red de distribución a través de tuberías hasta los predios beneficiarios, 9 y 23, respectivamente. En cuanto a las superficies beneficiadas, son del orden de 9.5 y 19 Há. La explicación de por qué se modificó la selección previa se presenta en el párrafo siguiente.

Durante el recorrido fue posible conocer mejor las características de los sectores que habían sido previamente evaluados, determinándose que el Proyecto Embalse San Francisco, pese a estar muy bien evaluado no se ajusta a los requerimientos del presente trabajo pues el costo estimado de las obras superaría el límite establecido por la Ley 18.450 para postular a la bonificación, por lo tanto, ha sido descartado. Por otra parte, al recorrer el sector La Estrella se determinó que los recursos subterráneos en las captaciones existentes en el entorno más cercano a la localidad son limitados por lo que se optó por considerar los proyectos alternativos de El Cajón y La Aguada, que poseen condiciones que los hacen atractivos para el desarrollo de proyectos de riego comunitarios con aguas subterráneas. Finalmente, al recorrer el sector correspondiente a la Elevación Navidad, se determinó la conveniencia incluir el proyecto alternativo correspondiente al riego del sector Licancheu a través de la rehabilitación del último tramo del canal, el que se encuentra destruido en el sector donde cruza la última quebrada. El proyecto considerado originalmente requiere la materialización de gran cantidad de obras, entre los que se cuenta un túnel para atravesar con las aguas hasta el valle vecino, por lo que el costo estimado asociado a ellas resulta muy alto y probablemente mayor al máximo permitido para postular a la Ley 18.450.

Por lo tanto, luego de analizar las condiciones de terreno y realizar las evaluaciones respectivas se determinó que los proyectos más favorables correspondían a: **Licancheu, La Aguada y El Cajón**, que son los que finalmente se han desarrollado en la VI Región.

Para la **VII Región** la priorización resultante fue la que se indica en el cuadro siguiente, donde se ha marcado en **negritas** los proyectos finalmente seleccionados.

CUADRO 16.3.3-5
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE LA VII REGIÓN

PROYECTO	INDICADOR
CURANILAHUE (Tubería riego grav.)	50
RAHUE	49
LIRCAY	49
ELEV. PERALILLO	49
CANAL RAHUE - LIRCAY	48
ELEV. LOS GAUCHOS	48
CANAL CURANILAHUE	45
CANAL LOANCO	45
CANAL CURANIPE	44
ELEV. PLACILLA E IDAHUE CHICO - L.	43
REP. BT Y DISTR. EMB. LLACA-LLACA	42
CORONEL DE MAULE	41
CANALES Y ELEV. HUENCHULLAMÍ	40
AMPL. DISTRIB. EMB. LLACA-LLACA	40
UNIF. CANALES PAULA Y CONST.	38
ELEV. PERQUILAUQUÉN BELCO	38
RIEGO Y DRENAJE CUREPTO BAJO	35
ELEV. LA HIGUERA	35
ELEV. DOCAMÁVIDA 1	34
ELEV. CALPÚN	33
ELEV. DOCAMÁVIDA 2	30

El recorrido de terreno en la VII Región incluyó los proyectos: Curanilahue, Elevación Peralillo, Canal Rahue-Lircay y Elevación Los Gauchos. Sin embargo, y tal como ya fuera señalado, durante el mismo recorrido se fueron tomando decisiones, en conjunto con la Inspección Técnica, en el sentido de desechar algunos de los proyectos e incorporar al análisis algunos de los proyectos alternativos, que en este caso fueron: **Proyecto Curanilahue**, que consiste en abastecer de riego un sector de 39 Há cercanas a la localidad de Pelluhue, con un total de 20 beneficiarios y los **Proyectos Rahue y Lircay**, que contemplan captar recursos superficiales desde los ríos homónimos para abastecer de riego superficies de 10 y 39 Há, respectivamente y con un número de beneficiarios de 15 en el primer caso y 11 en el segundo. La explicación de por qué se modificó la selección previa se presenta en el párrafo siguiente.

Al igual que lo ocurrido en la VI Región, durante el recorrido realizado en la VII Región fue posible conocer mejor las características de los sectores que habían sido previamente considerados, determinándose que el Proyecto Elevación Peralillo, pese a estar muy bien evaluado no se ajusta a los requerimientos del presente trabajo pues el costo de las obras, del orden de los 2.000 millones de

pesos, supera el límite establecido por la Ley 18.450 para postular a la bonificación, por lo tanto, ha sido descartado. Por otra parte, al recorrer el sector del proyecto denominado Canal Rahue – Lircay, se determinó que resulta más conveniente abordar los proyectos Rahue y Lircay por separado pues resulta más eficiente abastecer de riego al área beneficiaria a través de dos canales con obras independientes. Posteriormente, se visitó el sector asociado al Proyecto Elevación Los Gauchos, constatándose que algunos de los predios que serían beneficiarios del proyecto contaban con riego por elevación directa desde el río, por lo que los beneficiarios se redujeron a sólo 4 propietarios y no pequeños propietarios como era la idea original, por lo que se determinó desechar este proyecto. Finalmente, se decidió incluir el sector correspondiente al Proyecto Canal Curanilahue, pero el recorrido de terreno determinó que si bien el área a abastecer parece atractiva, la forma más factible de implementar el proyecto no sería a través de un canal sino mediante una conducción gravitacional en tubería, con algunos tramos en presión.

Por lo tanto, luego de analizar las condiciones de terreno se determinó que los proyectos más favorables correspondían a: **Curanilahue, Rahue y Lircay**, que son los que finalmente se han desarrollado en la VII Región.

Para la **VIII Región** la priorización resultante fue la que se indica en el cuadro siguiente, donde se ha marcado en **negritas** los proyectos finalmente seleccionados.

CUADRO 16.3.3-6
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE LA VIII REGIÓN

PROYECTO	INDICADOR
EMB. CHUDAL	51
TRANAQUEPE	50
RIEGO LONQUÉN	49
CURICA	45
EMB. GUARILIHUE	45
CUCHA - URREJOLA	42
ELEV. COELEMU SUR	42
ELEV. COELEMU NORTE	41
ELEV. TREHUACO	41

El recorrido de terreno en la VIII Región incluyó los proyectos: Embalse Chudal y Drenaje Tranaquepe. Sin embargo, y tal como ya se ha señalado, durante el mismo recorrido se fueron tomando decisiones, en conjunto con la Inspección Técnica, en el sentido de desechar algunos de los proyectos e incorporar al análisis algunos de los proyectos alternativos disponibles y que en el caso de la VIII Región fueron: **Proyecto Curica**, que consiste en perforar un sondaje, construir un tranque de acumulación e implementar una red de distribución mediante tuberías para abastecer de riego un sector de 20 Há en la ribera derecha del río Changaral, aguas arriba de la confluencia con el río Ñuble, con un total de 16 beneficiarios y el

Proyecto Cucha - Urrejola, que contempla captar recursos superficiales desde una pequeña quebrada para conducirlos a un estanque que será construido y desde allí distribuirlos mediante una red de tuberías. Este sistema sería complementado con una noria a construir, de forma que en época de estiaje se complementen los escasos recursos superficiales con recursos subterráneos. Con ello se beneficiará una superficies de 4 Há, con un número de beneficiarios que alcanza a 8. La explicación de por qué se modificó la selección previa se presenta en el párrafo siguiente.

Al igual que lo ocurrido en las regiones VI y VII, durante el recorrido realizado en la VIII Región fue posible conocer mejor las características de los sectores que habían sido previamente evaluados, determinándose que el Proyecto Embalse Chudal, pese a estar bien evaluado debió ser descartado debido a que el costo del proyecto no se ajustaría a los requerimientos del presente trabajo pues el costo de las obras superaría el límite establecido por la Ley 18.450 para postular a la bonificación, además, se determinó que desde el punto de vista técnico, la factibilidad de disponer de recursos hídricos era baja, por lo tanto, ha sido descartado.

Por lo tanto, luego de analizar las condiciones de terreno se determinó que los proyectos más favorables correspondían a: **Tranaquepe, Curica y Cucha-Urrejola**, que son los que finalmente han sido desarrollados en la VIII Región.

17. SELECCIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO O DRENAJE ESPECÍFICOS

En este capítulo se desarrollan los proyectos específicos de riego o drenaje para los sectores seleccionados previamente, para cada una de las tres regiones que incluye el estudio.

Además del desarrollo de los proyectos de ingeniería asociados a las obras de riego o drenaje contempladas en cada sector, se incluyen algunos antecedentes técnicos complementarios, como proyecto eléctrico en los casos que se requiere.

Los antecedentes legales necesarios para dar cumplimiento a los requerimientos de los concursos de la Ley N°18.450, que corresponden en general, a los planteados en el Reglamento de la Ley y en términos específicos, a los que se señalan en las bases de cada llamado a concurso, deberán ser entregados por los beneficiarios en cada caso.

Para mayor comodidad y considerando el volumen de información correspondiente a cada proyecto, se ha determinado presentar los antecedentes de ellos agrupados en volúmenes por región, los que se adjuntan al presente informe.

Los proyectos señalados son los siguientes:

CUADRO 17-1
PROYECTOS SELECCIONADOS

PROYECTO	REGIÓN
LICANCHEU	VI
LA AGUADA	VI
EL CAJÓN	VI
CURANILAHUE (Tubería riego grav.)	VII
RAHUE	VII
LIRCAY	VII
TRANAQUEPE - CHANCO	VIII
CURICA	VIII
CUCHA – URREJOLA	VIII

Los resultados de la evaluación económica de dichos proyectos son los que se presentan en el cuadro adjunto.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

CUADRO 17-2
EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PROYECTOS DESARROLLADOS

PROYECTO	REGIÓN	PRECIOS PRIVADOS		PRECIOS SOCIALES	
		VAN (MM\$)	TIR (%)	VAN (MM\$)	TIR (%)
LICANCHEU	VI	21.6	20.9	25.9	23.7
LA AGUADA	VI	-63.2	4.1	-47.8	5.4
EL CAJÓN	VI	-64.8	0.4	-55.0	1.7
CURANILAHUE	VII	66.3	16.5	97.9	19.9
RAHUE	VII	9.4	13.0	17.7	16.0
LIRCAY	VII	65.6	18.1	93.2	21.8
TRANAQUEPE	VIII	131.7	16.7	179.1	19.5
CURICA	VIII	-84.9	2.6	-63.9	4.3
CUCHA-URREJOLA	VIII	-10.7	4.2	-7.0	6.2

Se observa que a pesar de tratarse de áreas de secano, en que la actividad agrícola es más bien deprimida y en general no hay muchas expectativas de desarrollo económico, algunos de los proyectos pueden generar no sólo beneficios concretos desde el punto de vista social, sino también desde el punto de vista privado, lo que representa un estímulo para que los potenciales beneficiarios de estas y otras áreas de secano aborden el desafío de generar proyectos de riego o drenaje que puedan generarles las condiciones para optar a un incremento real en su calidad de vida.

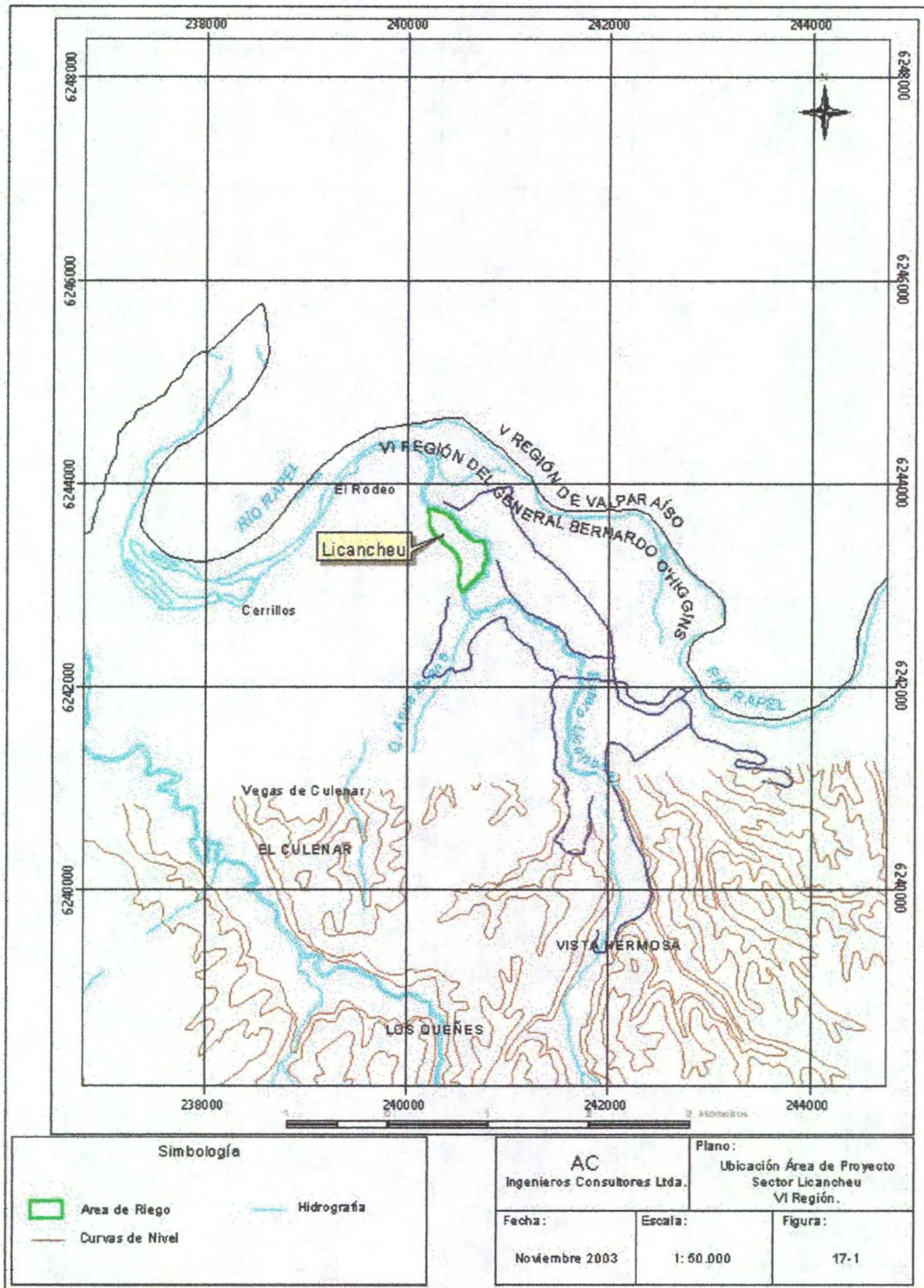
En el Cuadro 17-3 se presenta una síntesis de las principales características de los proyectos desarrollados en el presente trabajo. Además, en las figuras adjuntas se presenta la ubicación de las áreas de proyecto para cada uno de los nueve casos desarrollados.

DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN

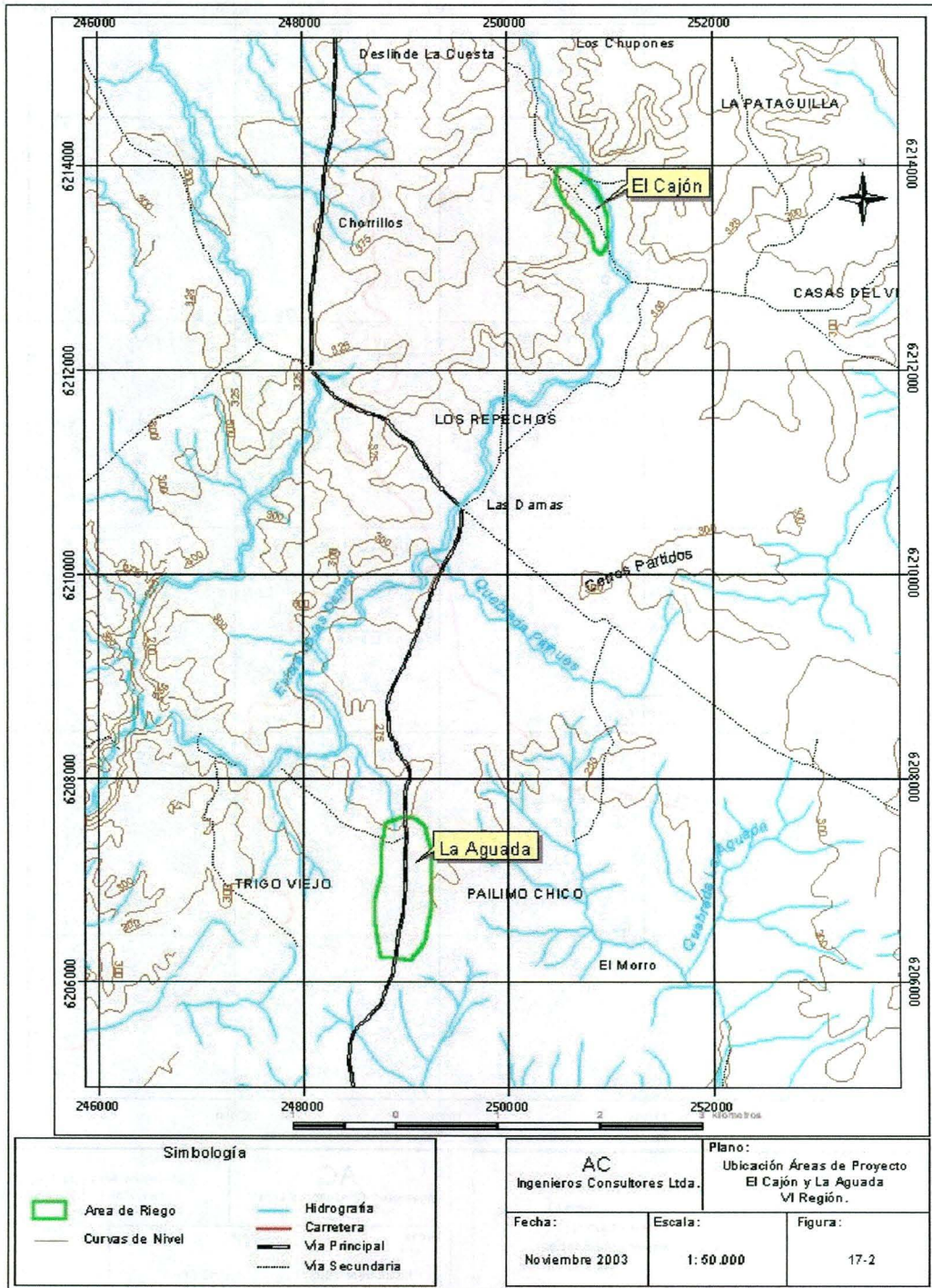
CUADRO 17-3
Síntesis y Principales Características de los Proyectos Desarrollados

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[Há]	COSTO	VAN	TIR	
SONDAJE Y TRANQUE EL CAJÓN	VI	La Estrella	La Estrella	Estero Alonso de Morales	Construcción de sondaje, tranque de acumulación y red de distribución predial.	9.5	\$144.700.000	(\$64.800.000)	0.4%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
SONDAJE Y TRANQUE LA AGUADA	VI	La Estrella	La Estrella	Estero Alonso de Morales	Construcción de sondaje, tranque de acumulación y red de distribución predial.	19	\$224.400.000	(\$63.200.000)	4.1%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
REHABILITACIÓN ÚLTIMO TRAMO CANAL CULENAR	VI	Navidad	Navidad	Río Rapel	Rehabilitación del tramo final del canal Culenar para reponer el riego de dicho sector..	8.0	\$23.100.000	\$21.600.000	20.9%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
CANAL RAHUE	VII	Chanco	Polhuín Bajo	Río Rahue	Construcción de bocatoma en río Rahue y canal para el riego del sector Polhuín Bajo.	10.0	\$41.300.000	\$9.400.000	13.0%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
CANAL LIRCAY	VII	Chanco	Polhuín Alto	Río Rahue	Construcción de bocatoma en río Lircay y canal para el riego del sector Polhuín Alto.	39.0	\$148.100.000	\$65.600.000	18.1%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
RIEGO CURANILAHUE	VII	Pelluhue	Pelluhue	Río Curanilahue	Construcción de bocatoma en río Curanilahue y conducción en presión para el riego del sector alto de la localidad de Pelluhue.	39.0	\$142.300.000	\$66.300.000	16.5%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
PROYECTO DE DRENAJE DE CHANCO	VIII	Hualqui	Talcamávida	Río Bío-Bío	Mejoramiento de cauces y construcción de drenes complementarios.	No aplica. Proy. de Drenaje (200 há)	\$236.300.000	\$131.700.000	16.7%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
SONDAJE Y TRANQUE EN SECTOR CURICA	VIII	San Nicolás	Río Changaral antes confluencia con el río Nuble	Río Changaral	Construcción de sondaje, tranque acumulador y red de distribución predial.	20.0	\$128.600.000	(\$84.700.000)	2.6%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.
CAPTACIÓN EN QUEBRADA, NORIA Y TRANQUE EN SECTOR CUCHA URREJOLA.	VIII	Portezuelo	Cucha El Carmen	Río Nuble	Construcción de captación en quebrada, noria complementaria, tranque acumulador y red de distribución predial.	4.0	\$37.900.000	(\$10.700.000)	4.2%	Elaboración Propia. (*)	Estudio terminado en CNR.

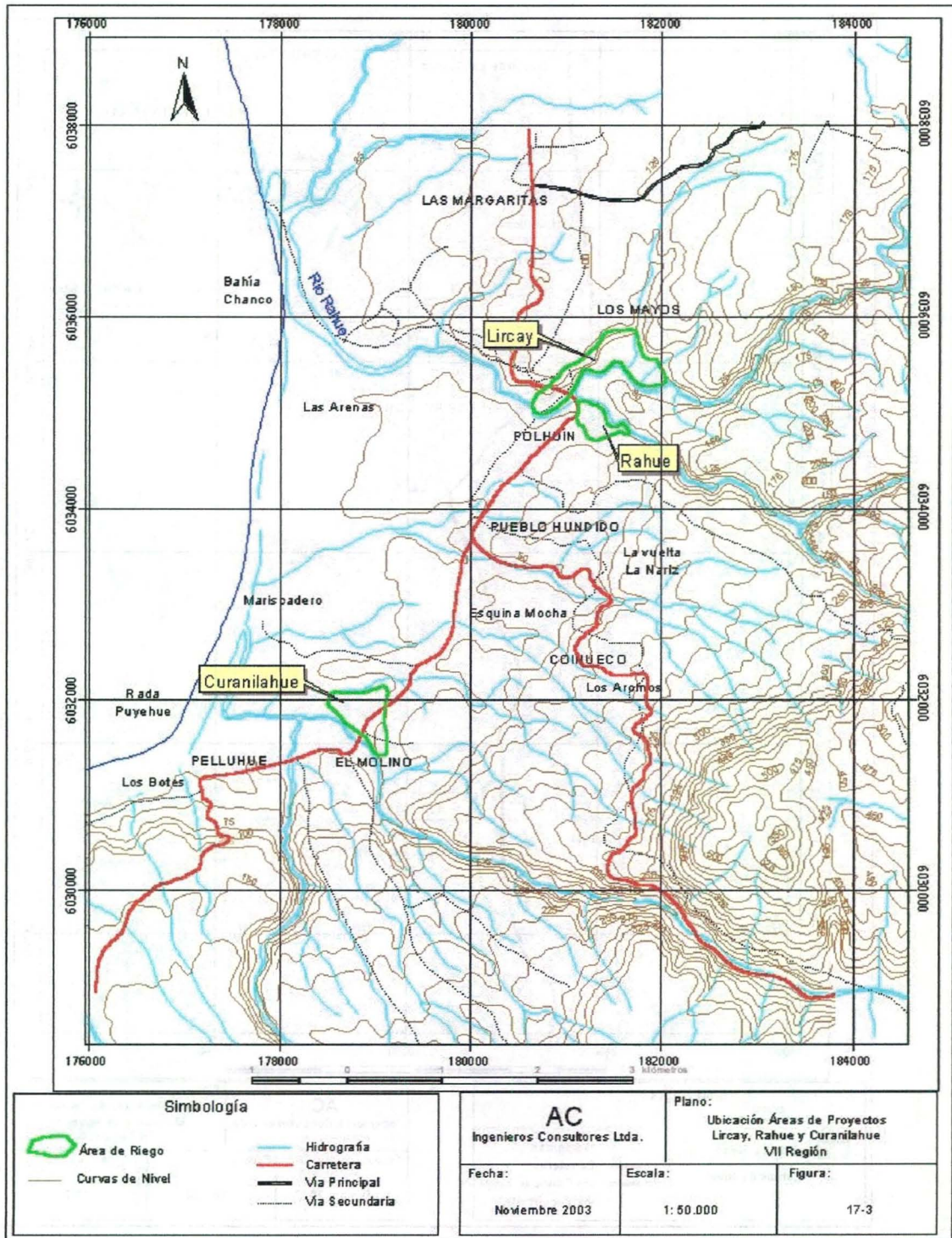
DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN



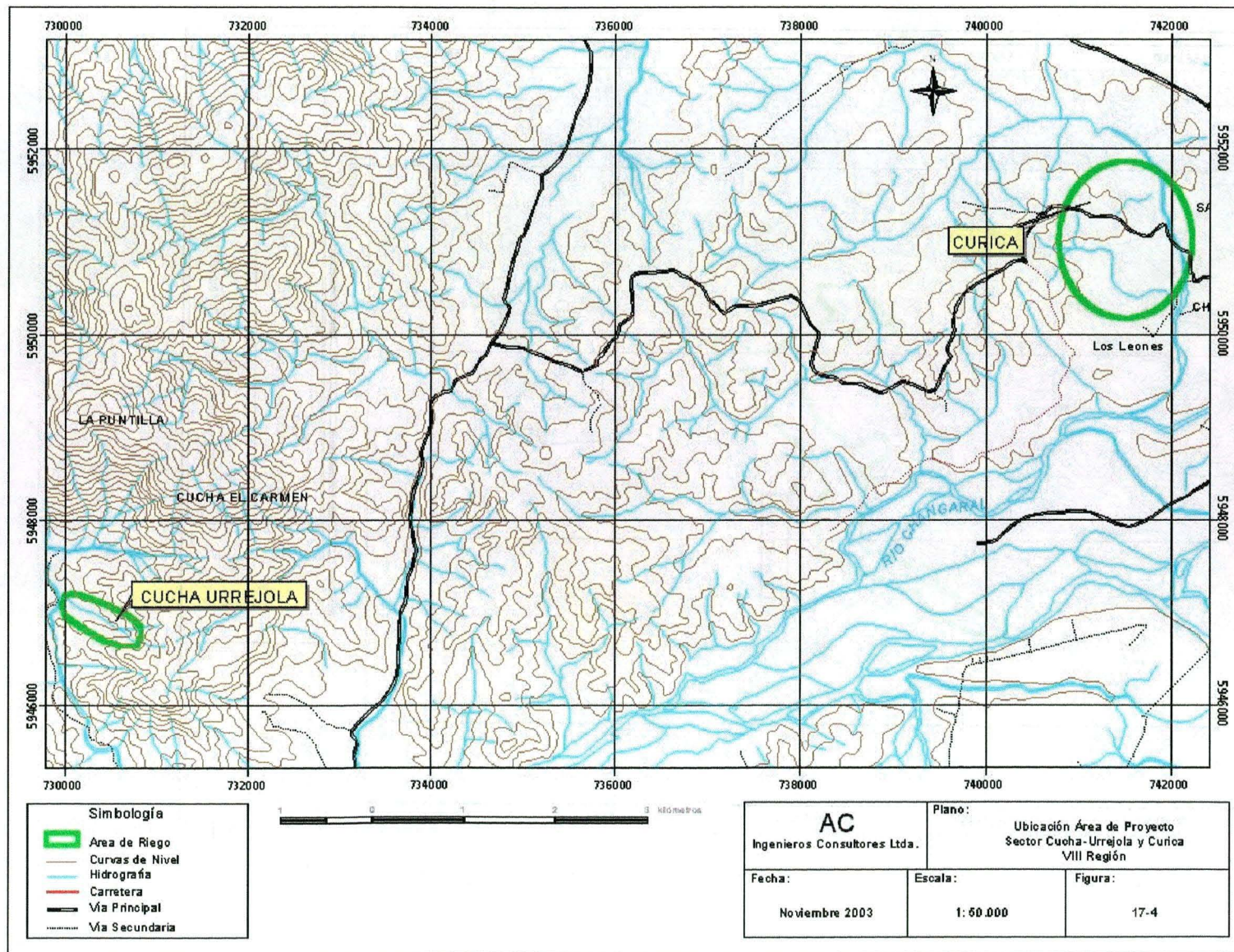
DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN



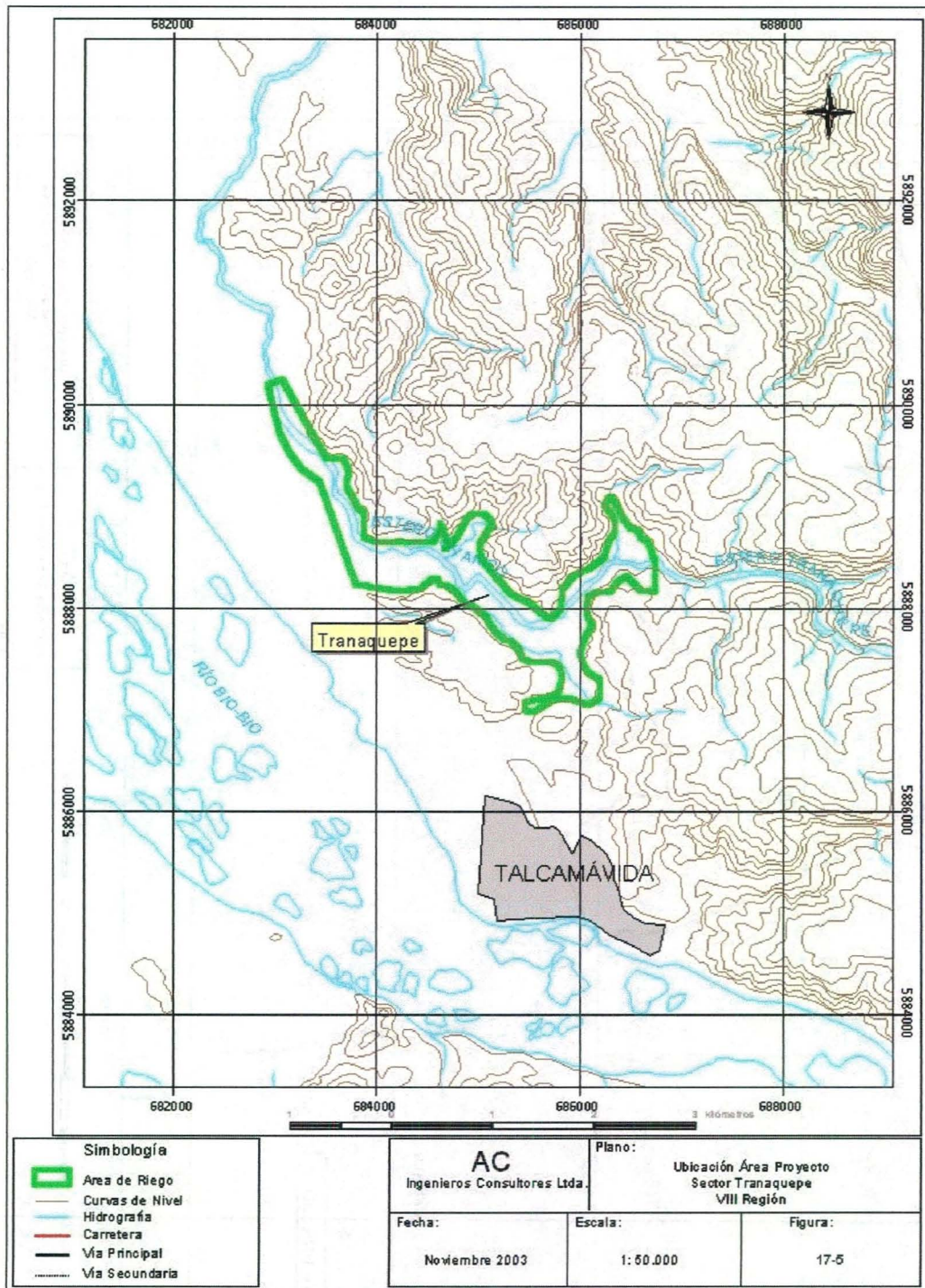
DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN



DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN



DIAGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS EN SECANO INTERIOR Y COSTERO VI A VIII REGIÓN



18. CONCLUSIONES DEL TRABAJO REALIZADO

Una vez finalizado el estudio y desarrollados los proyectos piloto que fueron seleccionados para su posterior participación en futuros concursos de la Ley N°18.450, de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, se han extraído las siguientes conclusiones respecto a las diferentes variables que condicionan el desarrollo de la actividad agrícola y las posibilidades de implementar el riego en los sectores de secano de las regiones VI, VII y VIII.

- El estudio contempló la realización de estudios básicos para caracterizar la disponibilidad de clima, suelos y agua en los sectores de interés, determinándose lo siguiente:
 - Clima:** Las condiciones de clima de los sectores de secano de las regiones VI, VII y VIII son muy favorables para el desarrollo de una amplia gama de rubros que van desde los cultivos anuales a algunos frutales, por lo que este recurso se puede considerar como disponible prácticamente sin restricciones.
 - Suelos:** La calidad de los suelos es una condición más restrictiva pues hay amplios sectores donde éstos representan una restricción insalvable para el desarrollo de una agricultura de riego. No obstante lo señalado, hay algunos sectores específicos, que corresponden a los seleccionados para el desarrollo de los proyectos piloto y algunos otros, en donde las características de los suelos permiten pensar en implementar proyectos de riego que resulten económicamente factibles.
 - Agua:** Si bien hay alguna disponibilidad física de recursos superficiales, ésta presenta limitaciones desde el punto de vista legal, pues gran parte de los caudales disponibles están constituidos como derechos de aprovechamiento, tanto de uso consuntivo como eventual y con carácter permanente y continuo. Respecto a los recursos subterráneos, éstos representan una alternativa sólo en determinados sectores, aunque también asociados a caudales reducidos, entre 5 l/s y 15 l/s.
- La condición histórica de secano y la poca disposición al cambio que se observa en muchos agricultores de la zona estudiada se traducen en poco interés ante el proyecto que se les planteó. Se han acostumbrado a un sistema en que la agricultura que desarrollan es prácticamente de subsistencia y no encuentran motivación en cambiar todo su sistema y asumir el mayor trabajo que ello implica, para obtener una mejoría en su calidad de vida.
- Los agricultores con mayor tendencia a la innovación y con condiciones favorables de suelo y disponibilidad de aguas, en varios casos, ya han implementado proyectos de riego, como por ejemplo en el sector Los Gauchos, en la desembocadura del río Mataquito, VII Región, y en algunos sectores de la VI Región, donde ya han implementado riego de frutillas y frambuesas en la comuna de La Estrella.

- Se puede afirmar, con alto grado de certeza, que en los casos en que se implementen proyectos, será necesario complementar los sistemas de riego con asistencia técnica y capacitación a los beneficiarios, de forma que puedan utilizar adecuadamente la infraestructura y los recursos de agua para obtener resultados satisfactorios.
- Las particulares condiciones de los sectores de secano de las regiones VI a VIII, así como de otras zonas específicas del país que no cuentan con las ventajas de los suelos regados del Valle Central, o susceptibles de ser regados (buenos suelos, buen clima y disponibilidad de agua en cantidad suficiente), no pueden competir en igualdad de condiciones en los concursos de la Ley N°18.450, por lo que si el Estado tiene como objetivo hacer llegar recursos a dichos sectores a través de la Ley de Fomento, se hace necesario realizar concursos especiales, orientados a estos sectores específicos, de forma que ellos efectivamente reciban los beneficios del sistema.
- Otro aspecto que es importante señalar tiene que ver con la seguridad de riego. Actualmente, los proyectos de riego se desarrollan considerando la disponibilidad de recursos de agua para una seguridad de riego de 85%. Este criterio se aplica en forma pareja, indistintamente de la zona geográfica o de los rubros productivos de que se trate. Sin embargo, tanto los tipos de cultivos que se considere, así como la zona de que se trate, tienen una influencia sobre este factor, ya que en la práctica los cultivos multianuales (frutales) son los que tienen prioridad durante períodos de escasez de agua, es decir tienen una seguridad de riego mayor (idealmente del 100%), en tanto los cultivos anuales y estacionales, a la hora de competir con los primeros, presentan una mayor flexibilidad en el sentido de carecer de riego en determinados períodos, esto debido a la diferencia de costos de inversión involucrada en cada uno de ellos. Por otro lado, el concepto de seguridad de riego no debiera ser el mismo si se trata de sectores donde los recursos de agua son abundantes o si se habla de sectores donde estos son más bien escasos, como en los sectores de secano. Por lo tanto, y considerando que en el área de influencia del presente trabajo, la menor disponibilidad de agua genera un carácter diferente del concepto de seguridad de riego, se plantea la necesidad de redefinir este concepto para determinados casos particulares. Esto porque en la práctica, si se considera el criterio habitual, los escasos recursos de agua disponibles sólo permiten regar con 85% de seguridad áreas muy limitadas, las que podrían incrementarse significativamente si se redefine este criterio y sobretodo considerando que el riego como tal ya produce un mejoramiento significativo en la productividad de estos sectores, aun cuando la seguridad sea menor al 85%.
- Finalmente, es importante señalar que las áreas estudiadas en el presente trabajo, generalmente deprimidas desde el punto de vista de la actividad económica y específicamente de la actividad agrícola, requieren de un apoyo del Estado para mejorar las condiciones de vida de los pequeños agricultores

que habitan en ellas. Sin embargo, no siempre hay buena disposición de parte de los potenciales beneficiarios para asumir el compromiso de adaptarse a las nuevas condiciones que les genera el riego, por lo que es necesario motivarlos previamente y luego capacitarlos y asesorarlos tanto en las técnicas de riego, como en los alcances que debiera tener su proyecto productivo para lograr los resultados esperados. Esto de hecho ha ocurrido en algunos sectores, donde a través de INDAP se han implementado microproyectos que han obtenido resultados satisfactorios, como el cultivo de berries en algunas localidades del secano de la VI Región. Si bien este proceso no garantiza resultados, al menos hace más factible la incorporación permanente de las áreas de secano a una actividad agrícola más productiva, asociada al riego, ya que a diferencia de lo señalado, también hay casos en que se ha bonificado proyectos de riego a través de la Ley N°18.450, los que por no haber tenido asociados proyectos productivos y de capacitación y asistencia técnica, han fracasado con obras abandonadas y terrenos sin riego.