GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional
de Riego

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

INFORME FINAL

ingenieros consultores

JUNIO DE 2004

EQUIPO PROFESIONAL DEL ESTUDIO

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

Rolando Núñez Herrera	Secretario Ejecutivo
Enrique Mlynarz Marcovich	Jefe Departamento de Fomento al Riego
Francisco Bastidas	Área Diseño y Programación
Alicia Espinosa C.	Área Operaciones Ley N° 18.450
Antonio Muñoz	Área de Transferencia Tecnológica

CICA INGENIEROS CONSULTORES

Leonardo Machuca Silva	Jefe de Proyecto
Raúl Carrasco Valenzuela	Jefe (S) del Proyecto, Coordinador Técnico e Ingeniero del Proyecto
Mario Urra Simonet	Coordinador General y Asesor
Roberto Delpiano P-C	Asesor General
Rodrigo Alemany Garay	Ingeniero del Proyecto
Ramón Leva Cordero	Ingeniero del Proyecto
Mario Anabalón Arancibia	Asesor Legal
Víctor Velásquez Valenzuela	Ingeniero del Proyecto
José Pinto Giraud	Asesor de Ingeniería
José Luis Albornoz Martínez	Informática

COMITÉ TÉCNICO V REGIÓN

Leticia Olavaria Cárcamo	SEREMI Agricultura
Mireya Parrini	SEREMI Obras Públicas
Moisés Hervías	Comisión Nacional de Riego
Leonardo Olivares	Gobernación Provincia de Petorca
Carlos Verdugo	Dirección de Obras Hidráulicas
Manuel Cárdenas	Dirección de Obras Hidráulicas
Fernando Villalobos	Dirección de Obras Hidráulicas
Juan Brito	Dirección General de Aguas
Hugo Yávar	Servicio Agrícola y Ganadero
Manuel Mena	Servicio Agrícola y Ganadero
Emilio Kort	Instituto de Desarrollo Agropecuario

ÍNDICE DEL ESTUDIO

ÍNDICE DEL ESTUDIO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES ..... 1 - 01

2. OBJETIVOS ..... 1 - 02

CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, EXTENSIÓN, LÍMITES Y ACCESOS ..... 2 -01

2.2 ESTRUCTURA POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA ..... 2 - 02

2.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ECOLÓGICAS ..... 2 - 02

2.3.1 CLIMA Y AGROCLIMA ..... 2 - 02
2.3.1.1 Área de Estudio y Distritos Agroclimáticos ..... 2 - 02
2.3.1.2 Heladas ..... 2 - 14
2.3.1.3 Acumulación de días-grado ..... 2 - 15
2.3.1.4 Horas de Frío ..... 2 - 17
2.3.1.5 Evapotranspiración Potencial ..... 2 - 20
2.3.1.7 Conclusiones ..... 2 - 20

2.3.2 SUELOS ..... 2 - 20
2.3.2.1 Series y Superficies ..... 2 - 21
2.3.2.2 Clases de Capacidad de Uso ..... 2 - 22
2.3.2.3 Conclusiones ..... 2 - 22

2.3.3 HIDROGRAFÍA Y RECURSOS HÍDRICOS ..... 2 - 23

2.3.4 CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL ..... 2 - 24
2.3.4.1 Antecedentes Generales ..... 2 - 24
2.3.4.2 Estaciones de Monitoreo ..... 2 - 27
2.3.4.3 Análisis de Resultados ..... 2 - 27
2.3.4.4 Conclusiones ..... 2 - 31

2.4 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN ..... 2 -32

2.4.1 ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS ..... 2 - 32
2.4.1.1 Metodología de Trabajo ..... 2 - 32

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.4.1.2 Población Total y Distribución por Sexo y Edad ..... 2 -32
2.4.1.3 Composición Urbano – Rural ..... 2 -36
2.4.1.4 Composición Fuerza de Trabajo ..... 2 -37
2.4.1.5 Composición según Rama de Actividad Económica ..... 2 -38
2.4.1.6 Conclusiones ..... 2 - 40

2.4.2 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS ..... 2 - 41
2.4.2.1 Metodología de Trabajo ..... 2 - 41
2.4.2.2 Indicadores Demográficos de los Hogares ..... 2 - 41
2.4.2.3 Antecedentes de Pobreza e Ingreso Monetario ..... 2 - 41
2.4.2.4 Antecedentes de Empleo ..... 2 - 43
2.4.2.5 Antecedentes de Salud ..... 2 - 43
2.4.2.6 Antecedentes de Educación ..... 2 - 44
2.4.2.7 Conclusiones ..... 2 - 46

2.5 SUPERFICIES AGRÍCOLAS ..... 2 - 47

2.6 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO ..... 2 - 51

2.7 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES CONCEDIDOS ..... 2 - 64

2.8 CATASTRO DE OBRAS ..... 2 - 64

2.8.1 OBRAS EJECUTADAS Y/O APROBADAS EN EL VALLE DEL RÍO LIGUA ..... 2 - 65

2.8.2 OBRAS EJECUTADAS Y/O APROBADAS EN EL VALLE DEL RÍO PETORCA ..... 2 - 68

CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO DE LOS CANALES ESTUDIADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

3.1 INTRODUCCIÓN ..... 3 - 01

3.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE LOS CANALES ESTUDIADOS ..... 3 - 02

3.2.1 RECORRIDO POR LOS CANALES DE RIEGO ..... 3 - 02

3.2.2 POZOS DE RIEGO ASOCIADOS A LOS CANALES EN ESTUDIO ..... 3 - 02

3.3 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE LOS CANALES ESTUDIADOS ..... 3 - 03

3.3.1 INTRODUCCIÓN ..... 3 - 03

3.3.2 ORGANIZACIONES DE USUARIOS ..... 3 - 04

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

3.3.3 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS ..... 3 - 05

3.3.4 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS ..... 3 - 06

3.4 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS ..... 3 - 08

CAPÍTULO 4. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PARA LOS CANALES ESTUDIADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

4.1 INTRODUCCIÓN ..... 4 - 01

4.1.1 OBJETIVO ..... 4 - 02

4.1.2 METODOLOGÍA GENERAL ..... 4 - 02

4.2 PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD ..... 4 - 02

4.3 RESUMEN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD, ORDEN DE PRIORIDAD (OP) Y SUS COSTOS ASOCIADOS ..... 4 - 03

4.3.1 CUENCA RÍO PETORCA ..... 4 - 03
4.3.1.1 Canal El Sobrante – Chincolco ..... 4 - 03
4.3.1.2 Canal Los Comunes de Chalaco ..... 4 - 03
4.3.1.3 Canal Los Loros ..... 4 - 04
4.3.1.4 Canal Las Vegas ..... 4 - 04
4.3.1.5 Canal La Polcura ..... 4 - 04
4.3.1.6 Canal Pedegua ..... 4 - 04
4.3.1.7 Canal Donosino ..... 4 - 05
4.3.1.8 Canal Pichilemu ..... 4 - 05
4.3.1.9 Canal La Canela o Lital ..... 4 - 05
4.3.1.10 Canal San Manuel ..... 4 - 06

4.3.2 CUENCA RÍO LIGUA ..... 4 - 06
4.3.2.1 Canal Alicahue ..... 4 - 06
4.3.2.2 Canal Del Medio ..... 4 - 06
4.3.2.3 Canal Del Bajo ..... 4 - 06
4.3.2.4 Canal Montegrande y Dren Cabildo ..... 4 - 07
4.3.2.5 Canal La Palma ..... 4 - 07
4.3.2.6 Canal Valle Hermoso ..... 4 - 07
4.3.2.7 Canal Comunero ..... 4 - 07

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 5. INFORMACIÓN GENERADA A PARTIR DEL ANÁLISIS DEL SIG

5.1 INTEGRACIÓN SIG DE LA INFORMACIÓN DEL ESTUDIO ..... 5 - 01

5.2 INFORMACIÓN GENERADA ..... 5 - 02

5.3 INFORMACIÓN INTEGRADA AL SIG ..... 5 - 05

CAPÍTULO 6. PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA VALLES DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

6.1 INTRODUCCIÓN ..... 6 - 01

6.1.1 ANTECEDENTES GENERALES ..... 6 - 01

6.1.2 OBJETIVO ..... 6 - 02

6.2 ANTECEDENTES GENERALES SOBRE SEQUÍA Y SUS EFECTOS EN EL CONTEXTO REGIONAL Y LOCAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA ..... 6 - 03

6.2.1 EL CLIMA Y SU RELACIÓN CON LA SEQUÍA ..... 6 - 03
6.2.1.1 Variabilidad Climática ..... 6 - 03
6.2.1.2 Sequía Meteorológica y Sequía Hidrológica ..... 6 - 03
6.2.1.3 Enfoque Agrícola y Socio-Económico de la Sequía ..... 6 - 04

6.2.2 EFECTOS DE LA SEQUÍA ..... 6 - 04
6.2.2.1 Efecto Regional ..... 6 - 04
6.2.2.2 Efectos Silvoagropecuarios ..... 6 - 05
6.2.2.3 Efecto en el Riego ..... 6 - 05
6.2.2.4 Efecto Social ..... 6 - 09

6.2.3 PUNTOS CRÍTICOS HISTÓRICOS EN EVENTOS DE SEQUÍA REGISTRADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA ..... 6 - 09
6.2.3.1 Cuenca Río Ligua ..... 6 - 09
6.2.3.2 Cuenca Río Petorca ..... 6 - 11

6.3 USUARIOS Y DEMANDAS DE AGUA EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA ..... 6 - 13

6.3.1 USO AGROPECUARIO ..... 6 - 13

6.3.2 AGUA POTABLE ..... 6 - 14

6.3.3 OTROS ..... 6 - 15

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.4 ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS RELACIONADOS CON LA SEQUIA ..... 6 - 15

6.4.1 ASPECTOS LEGALES ..... 6 - 15
6.4.1.1 Código de Aguas ..... 6 - 16
6.4.1.2 Plan Nacional de Protección Civil – D.S. Nº 156-02 ..... 6 - 24
6.4.1.3 Otras Normas Legales Referidas a Emergencias y Catástrofes ..... 6 - 34

6.4.2 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS ..... 6 - 35
6.4.2.1 Comisión Sequía ..... 6 - 35
6.4.2.2 Unidad de Emergencias Agrícolas (UEA) ..... 6 - 37
6.4.2.3 Oficina Nacional de Emergencias ..... 6 - 41
6.4.2.4 Organizaciones Públicas y su Relación con el Fenómeno de Sequía ..... 6 - 42

6.5 PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA ..... 6 - 49

6.5.1 PLAN PREVENTIVO: MEDIDAS Y HERRAMIENTAS A CONSIDERAR PREVIO A UN EVENTO DE SEQUÍA ..... 6 - 50
6.5.1.1 Análisis e Interpretación de la Legislación y Normativa Pública Atingente a Eventos de Sequía para las Autoridades Regionales, Provinciales y Comunales ..... 6 - 50
6.5.1.2 Información e Interpretación de Variables Climáticas e Hídricas para la Provincia de Petorca ..... 6 - 51
6.5.1.3 Monitoreo de Variables Agropecuarias ..... 6 - 53
6.5.1.4 Mejoramiento de la Infraestructura de Riego en la Provincia de Petorca ..... 6 - 54
6.5.1.5 Participación y Educación Ciudadana Sobre Sequía y Ahorro de Agua para las Comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca ..... 6 - 57
6.5.1.6 Análisis de Puntos Críticos para Eventos de Sequía Identificados en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca ..... 6 - 59
6.5.1.7 Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la Planificación de Acciones en Eventos de Sequía en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca ..... 6 - 59
6.5.1.8 Integración de Aspectos Legales, Administrativos y Técnicos que Permitan estar Preparados para Eventos de Sequía en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca ..... 6 - 60

6.5.2 PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA DIRIGIDO A LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA ..... 6 - 62
6.5.2.1 Declaración de Sequía en la Provincia de Petorca ..... 6 - 62
6.5.2.2 Organización y Actuar de Entidades Estatales y Privadas para enfrentar el Evento de Sequía en la Provincia de Petorca ..... 6 - 66
6.5.2.3 Acciones de Emergencia para Mitigar el Evento de Sequía ..... 6 - 67
6.5.2.4 Métodos o Alternativas de Evaluación y Reformulación de las Acciones a Desarrollar Durante un Evento de Sequía ..... 6 - 70

6.5.3 MEDIDAS POSTERIORES AL EVENTO DE SEQUÍA ..... 6 - 71
6.5.3.1 Evaluación de Daños Causados por el Evento de Sequía ..... 6 - 71
6.5.3.2 Evaluación del Plan de Contingencia Aplicado en la Provincia de Petorca ..... 6 - 72

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

ÍNDICE DE CUADROS

CAPÍTULO 2

Cuadro 2.1 – 1. Superficies Regional, Provincial y Comunal ..... 2 - 01

Cuadro 2.2 – 1. Entidades de Gobierno ..... 2 - 02

Cuadro 2.3 – 1. Acumulación de Días-Grado Distritos Agroclimáticos del Área de Estudio ..... 2 - 15

Cuadro 2.3 – 2. Acumulación de Horas de Frío Distritos Agroclimáticos del Área de Estudio ..... 2 - 18

Cuadro 2.3 – 3. Evapotranspiración Potencial Ponderado para las Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo ..... 2 - 20

Cuadro 2.3 – 4. Series de Suelos Comunas de Cabildo, La Ligua y Petorca ..... 2 - 21

Cuadro 2.3 – 5. Capacidad de Uso de los Suelos Comunas de Cabildo, La Ligua y Petorca ..... 2 - 22

Cuadro 2.3 – 6. Estándares para Aguas destinadas a Regadío Norma Oficial Chilena NCh 1333/1978 ..... 2 - 25

Cuadro 2.3 – 7. Clasificación de aguas para riego según su salinidad Norma Oficial Chilena NCh 1333/1978 ..... 2 - 26

Cuadro 2.3 – 8. Estándares para aguas de riego según FAO ..... 2 - 26

Cuadro 2.3 – 9. Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aguas, Cuencas de los ríos Ligua y Petorca ..... 2 - 27

Cuadro 2.3 – 10. Valores Promedio de Salinidad, pH y Sodicidad ..... 2 - 28

Cuadro 2.3 – 11. Valores Promedio de Macroaniones y Macrocationes Expresados en mg L^{-1} ..... 2 - 28

Cuadro 2.3 – 12. Valores Promedio de Macroaniones y Macrocationes Expresados en meq L^{-1} ..... 2 - 29

Cuadro 2.3 – 13. Valores Promedio de Microelementos (mg L^{-1}) ..... 2 - 30

Cuadro 2.3 – 14. Valores Promedio de Nitratos, Oxígeno Disuelto, Demanda de Oxígeno y Fosfatos ..... 2 - 31

Cuadro 2.4 – 1. Población Total y Distribución por Sexo en las Comuna de La Ligua, Petorca y Cabildo, Años 1992 y 2002 ..... 2 - 33

Cuadro 2.4 – 2. Población por Grupos de Edad en las Comuna de La Ligua, Petorca y Cabildo ..... 2 - 34

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.4 – 3. Índice de Masculinidad por Rangos de Edad Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo ..... 2 - 35

Cuadro 2.4 – 4. Índice de Vejez (I.V.) ..... 2 - 36

Cuadro 2.4 – 5. Proporción de Población Urbano-Rural ..... 2 - 36

Cuadro 2.4 – 6. Población Económicamente Activa y No Económicamente Activa Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo ..... 2 - 38

Cuadro 2.4 – 7. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad Económica Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo ..... 2 - 39

Cuadro 2.4 – 8. Indicadores Demográficos de los Hogares ..... 2 - 41

Cuadro 2.4 – 9. Población según Línea de Pobreza ..... 2 - 42

Cuadro 2.4 – 10. Promedio de Ingreso ($ a noviembre de 2000) Mensual de los Hogares de las Comuna de La Ligua, Petorca y Cabildo ..... 2 - 43

Cuadro 2.4 – 11. Tasa de Natalidad y Mortalidad por 1000 Habitantes ..... 2 - 43

Cuadro 2.4 – 12. Sistema Previsional de Salud (%) ..... 2 - 44

Cuadro 2.4 – 13. Años de Escolaridad y Tasa de Analfabetismo ..... 2 - 44

Cuadro 2.4 – 14. Matrículas por Tipo de Enseñanza Año 2000 ..... 2 - 45

Cuadro 2.5 – 1. Superficies Cultivadas Censos 1965; 1976 y 1997 ..... 2 - 47

Cuadro 2.5 – 2. Superficies Cultivables Bajo y Sobre Cota de Canal Área de Estudio ..... 2 - 48

Cuadro 2.5 – 3. Superficies para Grupos de Cultivos Presentes en el Área de Estudio por Comuna ..... 2 - 50

Cuadro 2.5 – 4. Superficies de Frutales Comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca Según Catastro Frutícola CIREN (2003) ..... 2 - 51

CAPÍTULO 3

Cuadro 3.2 – 1. Organizaciones de Usuarios ..... 3 - 04

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 5

Cuadro 5.2 – 1. Superficie y Longitud Asociada a Cada Canal ..... 5 - 03

Cuadro 5.2 – 2. Clases de Capacidad de Uso de los Suelos ..... 5 - 04

CAPÍTULO 6

Cuadro 6.3 – 1. Volumen Neto de Agua Demandado por Organizaciones de Regantes y Particulares en las Cuenca de los Ríos Ligua y Petorca ..... 6 - 14

Cuadro 6.3 – 2. Demanda de Agua Potable en las Cuenca de los Ríos Ligua y Petorca ..... 6 - 15

Cuadro 6.5 – 1. Organismos y Autoridades Involucradas en un evento de Sequía para las Cuencas de los ríos Ligua y Petorca ..... 6 - 63

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 2.1 – 1. Ubicación General del Área de Estudio ..... 2 - 01

Figura 2.2 – 1. División Político Administrativa ..... 2 - 02

Figura 2.3 – 1. Distritos Agroclimáticos ..... 2 - 03

Figura 2.3 – 2. Hidrograma - Distritos 5.1 ..... 2 - 04

Figura 2.3 – 3. Hidrograma - Distritos 5.4 ..... 2 - 05

Figura 2.3 – 4. Hidrograma - Distritos 5.5 ..... 2 - 06

Figura 2.3 – 5. Hidrograma - Distritos 50.1 ..... 2 - 07

Figura 2.3 – 6. Hidrograma - Distritos 54.1 ..... 2 - 08

Figura 2.3 – 7. Hidrograma - Distritos 54.2 ..... 2 - 09

Figura 2.3 – 8. Hidrograma - Distritos 54.3 ..... 2 - 10

Figura 2.3 – 9. Hidrograma - Distritos 54.4 ..... 2 - 11

Figura 2.3 – 10. Hidrograma - Distritos 54.5 ..... 2 - 12

Figura 2.3 – 11. Hidrograma - Distritos 65.1 ..... 2 - 13

Figura 2.3 – 12. Hidrograma - Distritos 65.2 ..... 2 - 14

Figura 2.3 – 13. Acumulación de Días-Grado Comuna La Ligua ..... 2 - 16

Figura 2.3 – 14. Acumulación de Días-Grado Comuna Petorca ..... 2 - 16

Figura 2.3 – 15. Acumulación de Días-Grado Comuna Cabildo ..... 2 - 17

Figura 2.3 – 16. Acumulación de Horas Frío Comuna La Ligua ..... 2 - 18

Figura 2.3 – 17. Acumulación de Horas Frío Comuna Petorca ..... 2 - 19

Figura 2.3 – 18. Acumulación de Horas Frío Comuna Cabildo ..... 2 - 19

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 – 19. Hidrografía y Ubicación de las Estaciones Fluviométricas ..... 2 - 24

Figura 2.3 – 20. Ubicación de las Estaciones de Calidad de Aguas ..... 2 - 27

Figura 2.4 – 1. Distribución por Sexo de la Población en las Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo – Año 2002 ..... 2 - 33

Figura 2.4 – 2. Índice de Masculinidad por Tramo de Edad ..... 2 - 35

Figura 2.4 – 3. Distribución Urbano - Rural de la Población ..... 2 - 37

Figura 2.4 – 4. Distribución Porcentual de la Población Económicamente Activa según Rama de Actividad Económica para las Comunas de la Ligua, Petorca y Cabildo ..... 2 - 40

Figura 2.4 – 5. Población según Línea de Pobreza en las Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo .... 2 - 42

Figura 2.4 – 6. Matriculas Totales por Tipo de Enseñanza ..... 2 - 46

Figura 2.6 – 1. Unifilar Río El Sobrante (1ª Sección Cuenca Río Petorca) ..... 2 - 53

Figura 2.6 – 2. Unifilar Río Pedernal (1ª Sección Cuenca Río Petorca) ..... 2 - 54

Figura 2.6 – 3. Unifilar Río Petorca ..... 2 - 55

Figura 2.6 – 4. Unifilar Estero Alicahue (1ª Sección Río La Ligua) ..... 2 - 58

Figura 2.6 – 5. Unifilar Estero Los Ángeles (1ª Sección Río La Ligua) ..... 2 - 59

Figura 2.6 – 6. Unifilar Río La Ligua ..... 2 - 60

Figura 2.6 – 7. Unifilar Quebrada El Pobre (3ª Sección Cuenca del Río La Ligua) ..... 2 - 62

Figura 2.6 – 8. Unifilar Estero Jaururo (3ª Sección Cuenca del Río La Ligua) ..... 2 - 63

CAPÍTULO 3

Figura 3.1 – 1. Ubicación de los Canales Estudiados ..... 3 - 01

CAPÍTULO 6

Figura 6.2 – 1. Sectores Críticos en Eventos de Sequía ..... 6 - 09

Figura 6.4 – 1. Distribución de Aguas desde Cauces Naturales ..... 6 - 18

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 6.4 – 2. Distribución de Aguas Desde Cauces Naturales y Artificiales ..... 6 - 19

Figura 6.4 – 3. Comité de Protección Civil y Emergencia para cada Nivel Jurisdiccional ..... 6 - 27

Figura 6.4 – 4. Formación de los Comités de Operaciones de Emergencia ..... 6 - 28

Figura 6.4 – 5. Funcionalidad del Sistema de Protección Civil ..... 6 - 33

Figura 6.4 – 6. Funcionalidad del Sistema de Protección Civil Frente a Emergencias de Sequías ..... 6 - 33

Figura 6.4 – 7. Organigrama del Ministerio de Agricultura y Dependencia de la Unidad de Emergencia Agrícola ..... 6 - 38

Figura 6.5 – 1. Estructura General del Plan de Contingencia para Eventos de Sequía Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca ..... 6 - 49

Figura 6.5 – 2. Esquema de Aplicación del Plan Preventivo para Eventos de Sequía en las Cuencas de los Ríos Liga y Petorca ..... 6 - 61

Figura 6.5 – 3. Esquema de Aplicación del D.S. N° 156/02 para un Evento de Sequía en la Provincia de Petorca ..... 6 - 65

Figura 6.5 – 4. Esquema Organizativo de Organismos Públicos y Privados para Enfrentar un Evento de Sequía en la Provincia de Petorca ..... 6 - 66

Figura 6.5 – 5. Esquema de Medidas de Carácter Organizativo para Enfrentar un Evento de Sequía ... 6 - 67

Figura 6.5 – 6. Plan de Contingencia: Acciones y Programas de Emergencia ..... 6 - 68

Figura 6.5 – 7. Esquema de Evaluación del Plan de Contingencia para Eventos de Sequía Aplicado en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca ..... 6 - 71

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

ANEXOS

Anexo 1. Clima y Agroclima

Anexo 2. Calidad de Aguas

Anexo 3. Glosario de Términos de Sequía

Anexo 4. Entrevistas a Autoridades y Usuarios de Aguas

Anexo 5. Normativa Legal Atingente a Eventos de Sequía

Anexo 6. Indicadores de Sequía

Anexo 7. Recomendaciones Agronómicas para Enfrentar la Sequía

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 1
Introducción

CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES 01

2. OBJETIVOS 02

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES

El Estudio "Diagnóstico de la Infraestructura de Riego Extrapredial de los Ríos Ligua y Petorca de la V Región y Proposición de un Plan de Contingencia para Eventos de Sequía" considera un número de 10 canales ubicados en la cuenca del río Petorca, ubicada entre las cuencas de los ríos Quilimarí por el norte y cuenca del río Ligua por el sur, presenta una superficie de 2.669 km^2 y abarca las comunas de Petorca y La Ligua principalmente y una pequeña parte de la comuna de Cabildo en la localidad de Artificio.

Por otra parte, en la cuenca del río Ligua se analizaron 7 canales. Esta cuenca limita al norte con la cuenca del río Petorca y al sur con la cuenca del río Aconcagua con una superficie de 1.900 km^2. Las comunas que involucra esta cuenca corresponden a La Ligua y Cabildo.

El área que comprende la cuenca del río Petorca se divide en tres secciones, donde el río El Sobrante se encuentra en la primera sección y el río Petorca propiamente tal dentro de la segunda y tercera sección. En el caso de la cuenca del río Ligua el área de estudio se ubica en el río Alicahue, que corresponde a la primera sección y el río Ligua abarca la segunda y tercera sección de dicha cuenca.

En estas zonas, el río presenta una pendiente y sinuosidad que lo hace fluir tanto por la ribera norte en algunos sectores como por la ribera sur en otros. Como consecuencia de las crecidas de estos ríos durante los años lluviosos, muchas de las obras de infraestructura de riego como bocatomas o secciones revestidas de los canales son destruidas. En el caso de las bocatoma, como gran parte de ellas no presentan una estructura definitiva y permanente, son vueltas a construir pero no en el mismo lugar de antes.

En el presente Estudio se busca describir la situación actual de cada uno de los 17 canales considerados, con la finalidad de analizar en forma integral los problemas que puedan presentar y dar así soluciones que sean técnica y económicamente factibles de realizar, mejorando la eficiencia en el uso del agua. Lo anterior, como medida preventiva para asegurar un mayor suministro de agua a los usuarios de los canales, principalmente en épocas de sequía.

Por otra parte, y considerando antecedentes de las graves sequías que han afectado a gran parte del país en general y a los valle de los ríos Ligua y Petorca en particular, la Comisión Nacional de Riego ha solicitado a CICA Ingenieros Consultores S.A. elaborar un Plan de Contingencia para eventos de sequía el que será aplicado en dichos valles, tomando como base la legislación actual vigente. Al respecto, es importante señalar que actualmente existe un Plan de Protección Civil para eventos catastróficos (D.S. N°156/02) que entrega los lineamientos para enfrentar dichos eventos, donde se incluye la sequía. Por la fecha de publicación señalada (2002), este Plan aún no es aplicado ya que la última gran sequía se desarrolló en la temporada 1996/97.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2. OBJETIVOS

De acuerdo a los Términos de Referencia, los objetivos de este estudio son los siguientes:

Objetivo General

Proponer un conjunto de acciones en el ámbito administrativo y de la infraestructura de riego para enfrentar los períodos de sequía que en forma recurrente se producen en los valles de los ríos Ligua y Petorca.

Objetivos Específicos

- Elaboración de un diagnóstico a 17 canales distribuidos entre los ríos Ligua y Petorca, de la infraestructura extrapredial de riego referido a su utilización en períodos de sequía.

- Listado priorizado de obras de riego extraprediales a nivel de prefactibilidad, necesarias para un funcionamiento adecuado en periodos de sequía y que sea factible su construcción mediante la aplicación de la Ley de Fomento.

- Elaborar una proposición de un plan de contingencia para eventos de sequía, el que deberá definir líneas de acción y preestablecer atribuciones, deberes y derechos de cada organismo regional que requiera estar involucrado al momento de enfrentar un evento de sequía. Lo anterior, considerando las normativas vigentes para estos eventos.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO – CHILE

CAPÍTULO 2
Caracterización General del Área de Estudio

CAPÍTULO 2
CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, EXTENSIÓN, LÍMITES Y ACCESOS 01

2.2 ESTRUCTURA POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA 02

2.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ECOLÓGICAS 02

2.3.1 CLIMA Y AGROCLIMA 02
2.3.1.1 Área de Estudio y Distritos Agroclimáticos 02
2.3.1.2 Heladas 14
2.3.1.3 Acumulación de días-grado 15
2.3.1.4 Horas de Frío 17
2.3.1.5 Evapotranspiración Potencial 20
2.3.1.7 Conclusiones 20

2.3.2 SUELOS 20
2.3.2.1 Series y Superficies 21
2.3.2.2 Clases de Capacidad de Uso 22
2.3.2.3 Conclusiones 22

2.3.3 HIDROGRAFÍA Y RECURSOS HÍDRICOS 23

2.3.4 CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL 24
2.3.4.1 Antecedentes Generales 24
2.3.4.2 Estaciones de Monitoreo 27
2.3.4.3 Análisis de Resultados 27
2.3.4.4 Conclusiones 31

2.4 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN 32

2.4.1 ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS 32
2.4.1.1 Metodología de Trabajo 32
2.4.1.2 Población Total y Distribución por Sexo y Edad 32
2.4.1.3 Composición Urbano – Rural 36
2.4.1.4 Composición Fuerza de Trabajo 37
2.4.1.5 Composición según Rama de Actividad Económica 38
2.4.1.6 Conclusiones 40

2.4.2 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS 41
2.4.2.1 Metodología de Trabajo 41
2.4.2.2 Indicadores Demográficos de los Hogares 41
2.4.2.3 Antecedentes de Pobreza e Ingreso Monetario 41

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.4.2.4 Antecedentes de Empleo 43
2.4.2.5 Antecedentes de Salud 43
2.4.2.6 Antecedentes de Educación 44
2.4.2.7 Conclusiones 46

2.5 SUPERFICIES AGRÍCOLAS 47

2.6 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO 51

2.7 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES CONCEDIDOS 64

2.8 CATASTRO DE OBRAS 64

2.8.1 OBRAS EJECUTADAS Y/O APROBADAS EN EL VALLE DEL RÍO LIGUA 65

2.8.2 OBRAS EJECUTADAS Y/O APROBADAS EN EL VALLE DEL RÍO PETORCA 68

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 2
CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, EXTENSIÓN, LÍMITES Y ACCESOS

El área de estudio comprende a la envolvente de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca. Estas cuencas se ubican en la V Región de Valparaíso, Provincia de Petorca y sus límites norte y sur corresponden a los paralelos 32° 00' Lat S y 32° 41' Lat S en forma respectiva, al oeste limitan con el Océano Pacífico y el límite este es la Cordillera de Los Andes. En la Figura 2.1 – 1 se presenta el mapa base del área de estudio donde se puede apreciar en detalle los límites de ambas cuencas, sus cursos hídricos principales, centros poblados y red vial, entre otros.

La cuenca del río Petorca, ubicada entre las cuencas de los ríos Quilimarí por el norte y cuenca del río Ligua por el sur, presenta una superficie de 2.669 km^2 y abarca las comunas de Petorca y La Ligua principalmente y una pequeña parte de la comuna de Cabildo en la localidad de Artificio.

Por otra parte, la cuenca del río Ligua, como se señaló anteriormente limita al norte con la cuenca del río Petorca y al sur con la cuenca del río Aconcagua con una superficie de 1.900 km^2. Las comunas que involucra esta cuenca corresponden a La Ligua y Cabildo.

En el Cuadro 2.1 – 1 se presentan la superficie regional, provincial y comunal donde se inserta el área de estudio.

Cuadro 2.1 – 1
Superficies Regional, Provincial y Comunal

	Superficie Km^2
Región de Valparaíso	16.396,10
Provincia Petorca	4.588,90
Comuna de La Ligua	1.163,40
Comuna de Cabildo	1.455,30
Comuna de Papudo	165,6
Comuna de Petorca	1.516,60
Comuna de Zapallar	288

Fuente : INE, 2002.

El principal acceso al área de estudio, corresponde a la Ruta 5 Norte, donde existen dos enlaces para acceder hacia la cuenca del río La Ligua y un enlace por donde se accede a la cuenca del río Petorca. El enlace sur hacia La Ligua se conecta con la ruta que va hacia La Ligua y Cabildo, la que cuenta con pavimento hasta la localidad de Alicahue. El acceso norte hacia La Ligua pasa por las localidades de La Chimba y Placilla.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

A Petorca se accede por el enlace Longotoma el que cuenta con pavimento hasta Petorca, pasando por las localidades de Santa Marta, Hierro Viejo, Pedegua y Artificio. En la localidad de Artificio se conecta la Ruta proveniente de Cabildo, la que corresponde a la principal vía de unión entre los dos valles.

2.2 ESTRUCTURA POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA

Como se señaló anteriormente, el área de estudio se inserta en las comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca, las que dependen de la gobernación de Petorca ubicada en la ciudad de La Ligua. A nivel regional, la dependencia es de la Intendencia de la V Región que se ubica en la ciudad de Valparaíso. En el Cuadro 2.2 – 1, se presentan las entidades de gobierno correspondientes a cada nivel administrativo.

Cuadro 2.2 – 1
Entidades de Gobierno

	Entidad
Región de Valparaíso	Intendencia de la V Región
Provincia Petorca	Gobernación Provincial
Comuna de La Ligua	Ilustre Municipalidad de La Ligua
Comuna de Cabildo	Ilustre Municipalidad de Cabildo
Comuna de Petorca	Ilustre Municipalidad de Petorca

Fuente :Elaboración propia.

En la Figura 2.2 – 1 se puede observar la distribución geográfica y los límites de las comunas que involucra el área de estudio.

2.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ECOLÓGICAS

2.3.1 CLIMA Y AGROCLIMA

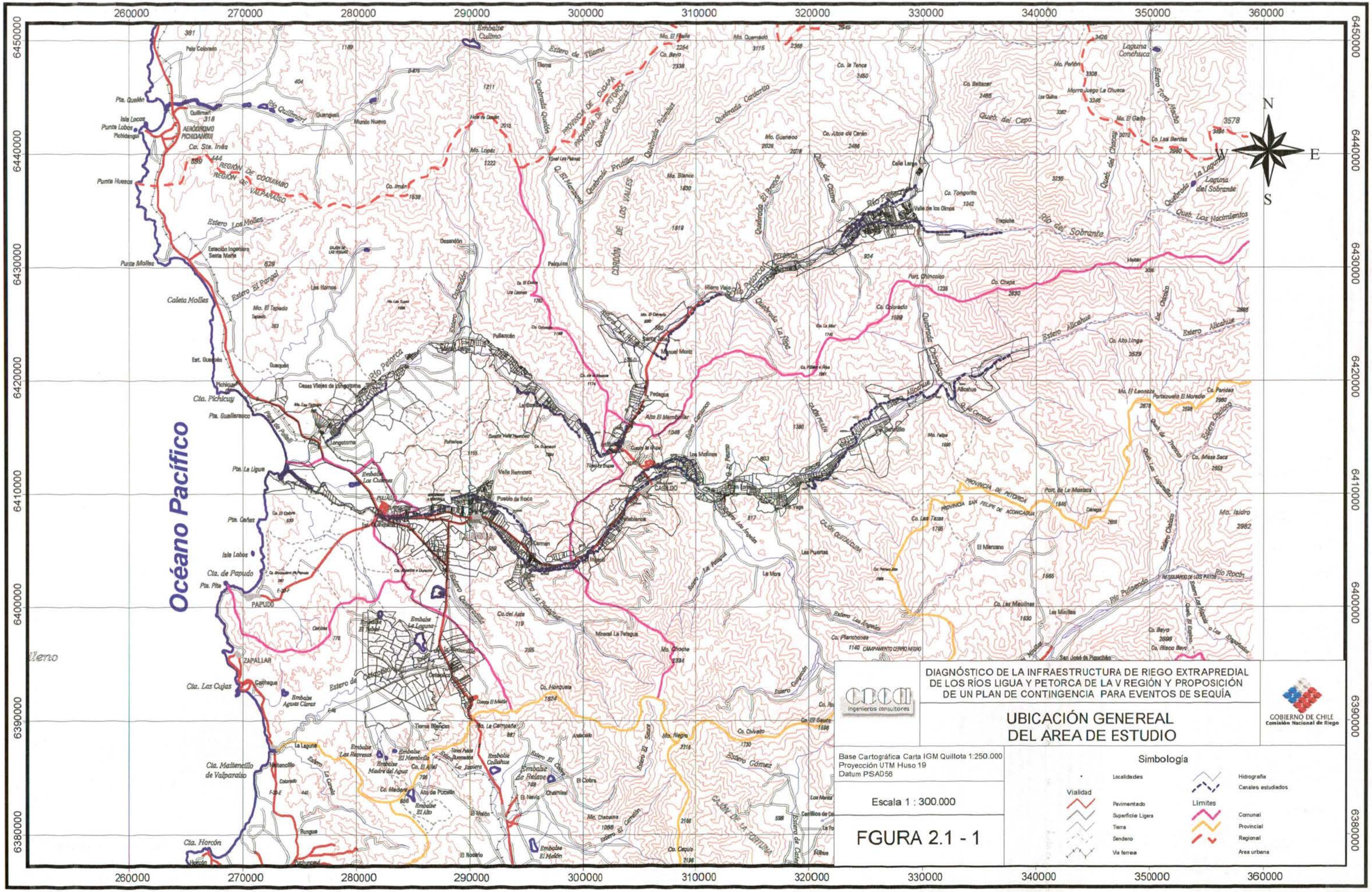
De acuerdo a la clasificación de Papadakis (1989[1]), el área de estudio corresponde a un clima "mediterráneo subtropical marino". El régimen térmico de estas zona se caracteriza por una media anual entre 14 y 16 °C, de acuerdo a la posición de los valles, la máxima media del mes más cálido oscila entre 26 y 29 °C (Enero – Febrero) y la mínima media del mes más frío entre 4,5 y 6,3 °C (Julio). Las heladas tienen una menor incidencia en las comunas de la Ligua y la parte occidental de las comunas de Cabildo y Petorca, aumentando hacia las cabeceras de los valles. La precipitación media anual varía, según la posición en el valle, entre 220 mm y 447 mm por año.

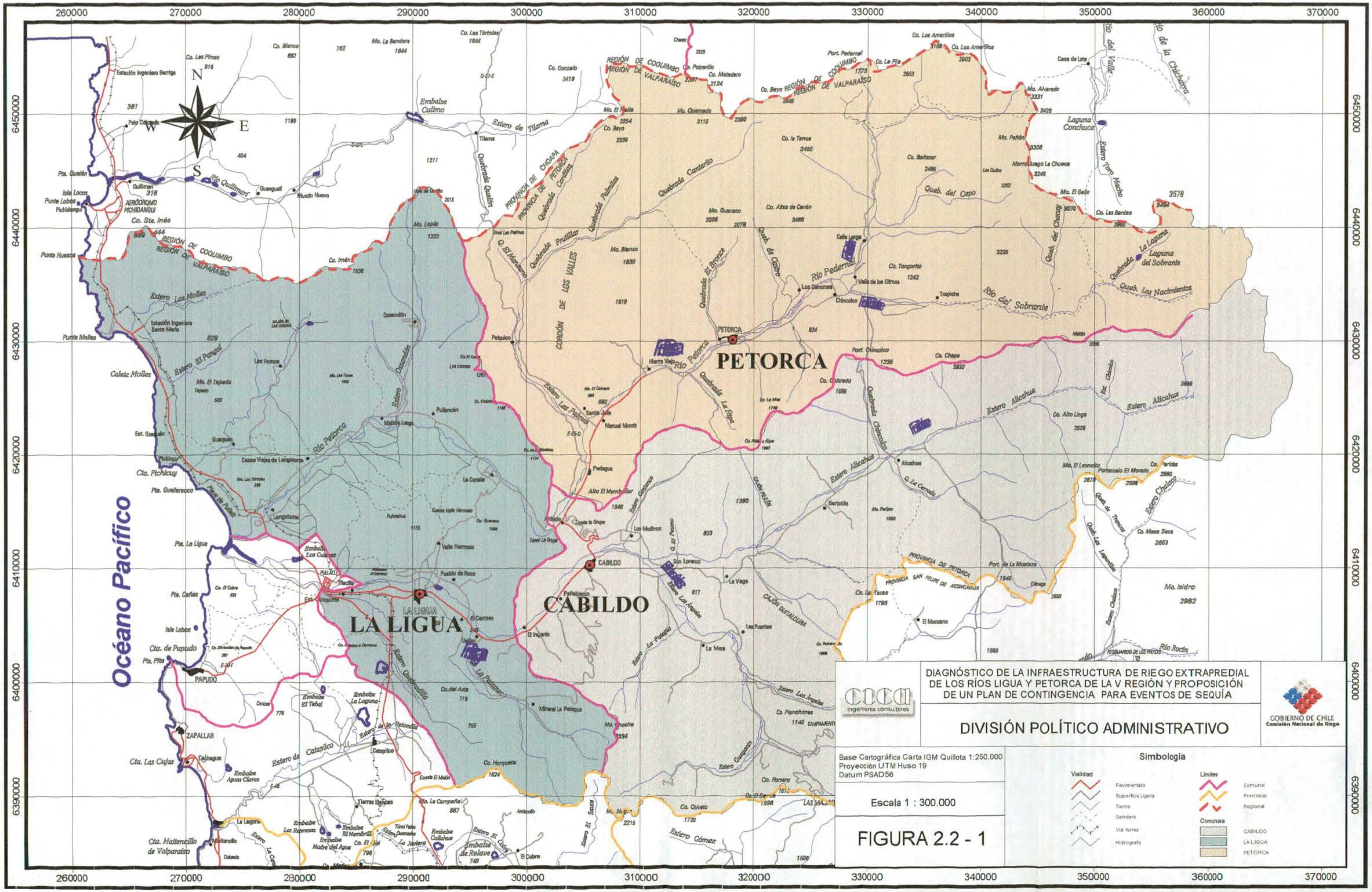
2.3.1.1 Área de Estudio y Distritos Agroclimáticos

El área de estudio se ubica en la Provincia de Petorca, la cual se subdivide en cinco comunas ubicadas entre los paralelos 32° Lat. S y 32°41' Lat. S. De acuerdo a la ubicación de cada uno de los canales

[1] *Novoa, R. y Villaseca, S. Ed. 1989. Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de investigaciones Agropecuarias.*

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE


DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA
UBICACIÓN GENEREAL DEL AREA DE ESTUDIO
ingenieros consultores
GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego
Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56
Escala 1 : 300.000
FGURA 2.1 - 1
Simbología
Localidades
Hidrografia
Canales estudiados
Vialidad
Pavimentado
Superficie Ligera
Tierra
Sendero
Via ferrea
Limites
Comunal
Provincial
Regional
Area urbana
Océano Pacífico
N
S
E
W
Río Petorca
Río Ligua
Río del Sobrante
Estero Alicahue
Río Pedernal
Río Quilimarí
Estero Los Molles
Estero El Pangal
PROVINCIA DE PETORCA
PROVINCIA SAN FELIPE DE ACONCAGUA
REGIÓN DE COQUIMBO
REGIÓN DE VALPARAISO
CABILDO
PETORCA
PAPUDO
ZAPALLAR
LA LIGUA
CORDÓN DE LOS VALLES
Embalse Culimo
Laguna Conchuca
Laguna del Sobrante
Caleta Molles
Cta. Pichicuy
Cta. de Papudo
Cta. Las Cujas
Cta. Maitencillo de Valparaiso
Cta. Horcón
260000
270000
280000
290000
300000
310000
320000
330000
340000
350000
360000
6450000
6440000
6430000
6420000
6410000
6400000
6390000
6380000



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA
ingenieros consultores
GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego
DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO
Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56
Escala 1 : 300.000
FIGURA 2.2 - 1
Simbología
Vialidad
Pavimentado
Superficie Ligera
Tierra
Senderos
Vía ferrea
Hidrografía
Límites
Comunal
Provincial
Regional
Comunas
CABILDO
LA LIGUA
PETORCA
Océano Pacífico
PETORCA
CABILDO
LA LIGUA
REGIÓN DE COQUIMBO
REGIÓN DE VALPARAÍSO
PROVINCIA DE CHOAPA
PROVINCIA DE PETORCA
PROVINCIA SAN FELIPE DE ACONCAGUA
Río Petorca
Río Pedernal
Río del Sobrante
Estero Alicahue
Estero Los Ángeles
Estero de Catapilco
Estero de Tilama
Río Quilimarí
Cordón de Los Valles
Papudo
Zapallar
Cabildo
Petorca
N
S
E
W
260000
270000
280000
290000
300000
310000
320000
330000
340000
350000
360000
370000
6450000
6440000
6430000
6420000
6410000
6400000
6390000

diagnosticados en los ríos Ligua y Petorca, se describirán los Distritos Agroclimáticos que abarcan las comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca.

La identificación de estos Distritos Agroclimáticos al interior del área de proyecto, está basada en el Estudio Agroclimático de Santibáñez (1990), a través del cual es posible definir once Distritos Agroclimáticos.

De acuerdo con este estudio, la comuna de La Ligua, está representada por los Distritos Agroclimáticos 5.1, 5.4, 54.1, 54.2 y 65.1. La comuna de Petorca por los Distritos Agroclimáticos 54.2, 54.3, 54.4, 54.5, 65.1 y 65.2. Finalmente, la comuna de Cabildo por los Distritos Agroclimáticos 5.4, 5.5, 50.1, 54.3, 65.1 y 65.2.

En el Anexo 1 se presentan las variables agroclimáticas anuales de los once distritos señalados anteriormente. En la Figura 2.3 - 1 se presentan los Distritos Agroclimáticos presentes en la Provincia de Petorca.

Distrito Agroclimático 5.1

Este Distrito domina en el sector costero de la provincia de Petorca, presentando influencia en el sector oeste de los valles de los ríos Petorca y La Ligua, manifestándose en las comunas de La Ligua, Papudo y Zapallar.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 23,5 °C y una mínima en julio de 7,9 °C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 heladas por año. Registra anualmente 1.630 días-grado y 166 horas de frío.

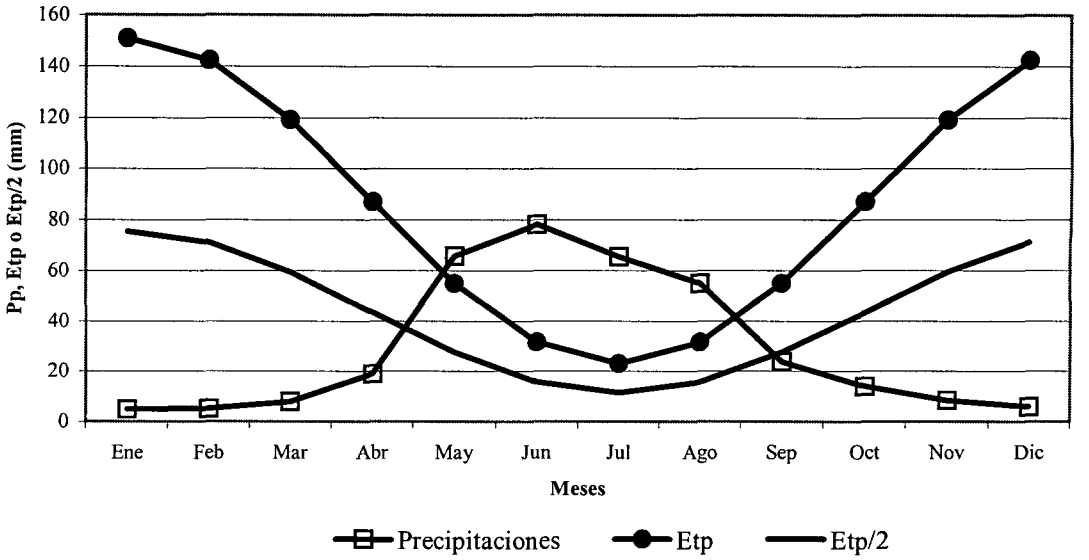
El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 354 mm, un déficit hídrico de 837 mm y un período seco de 8 meses.

Evidencia una influencia oceánica que se manifiesta en inviernos benignos.

En el Anexo 1 se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 5.1 y en la Figura 2.3 - 2, se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 2
Hidrograma - Distrito 5.1



Distrito Agroclimático 5.4

El Distrito se encuentra ubicado en las comunas de La Ligua y Cabildo.

Éste presenta un régimen térmico caracterizado por temperaturas que varían en promedio, entre una máxima en enero de 27,9 °C y una mínima en julio de 4,8 °C. El período libre de heladas es de 226 días, con un promedio de 7 heladas por año. Registra anualmente 1.361 días-grado y 1.462 horas de frío.

El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 454 mm, un déficit hídrico de 988 mm y un período seco de 8 meses.

Por la ubicación de este Distrito, el régimen térmico se caracteriza por veranos calurosos e inviernos relativamente frescos, con baja incidencia de heladas.

En el Anexo 1 se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 5.4 y en la Figura 2.3 - 3 se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

DISTRITOS AGROCLIMATICOS

ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56
Atlas Agroclimático de la Univ.de Chile
Modificación SIG CNR

Escala 1 : 300.000

FIGURA 2.3-1

Simbología

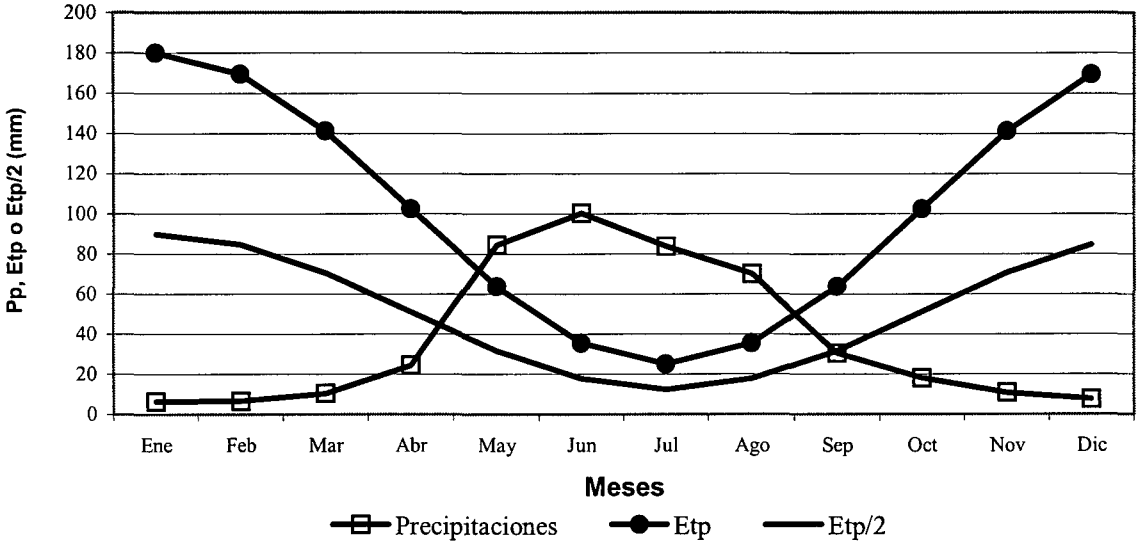
Distritos Agroclimáticos

5.1	54.4	65.1
5.5	54.5	74.1
54.1	54.6	74.2
54.2	54.7	65.2
54.3	54.8	50.1

Curvas de Nivel
Hidrografía

Límites
Comunal
Provincial
Regional
Area urbana

Figura 2.3 - 3
Hidrograma - Distrito 5.4



Distrito Agroclimático 5.5

Este Distrito caracteriza el clima y agroclima de los sectores medios del valle transversal y precordillerano. Se ubica en la comuna de Cabildo.

Presenta un régimen térmico caracterizado por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 32,2 °C y una mínima en julio de 3,8 °C. El período libre de heladas es de 220 días, con un promedio de 14 heladas por año. Registra anualmente 2.020 días-grado y 1.068 horas de frío.

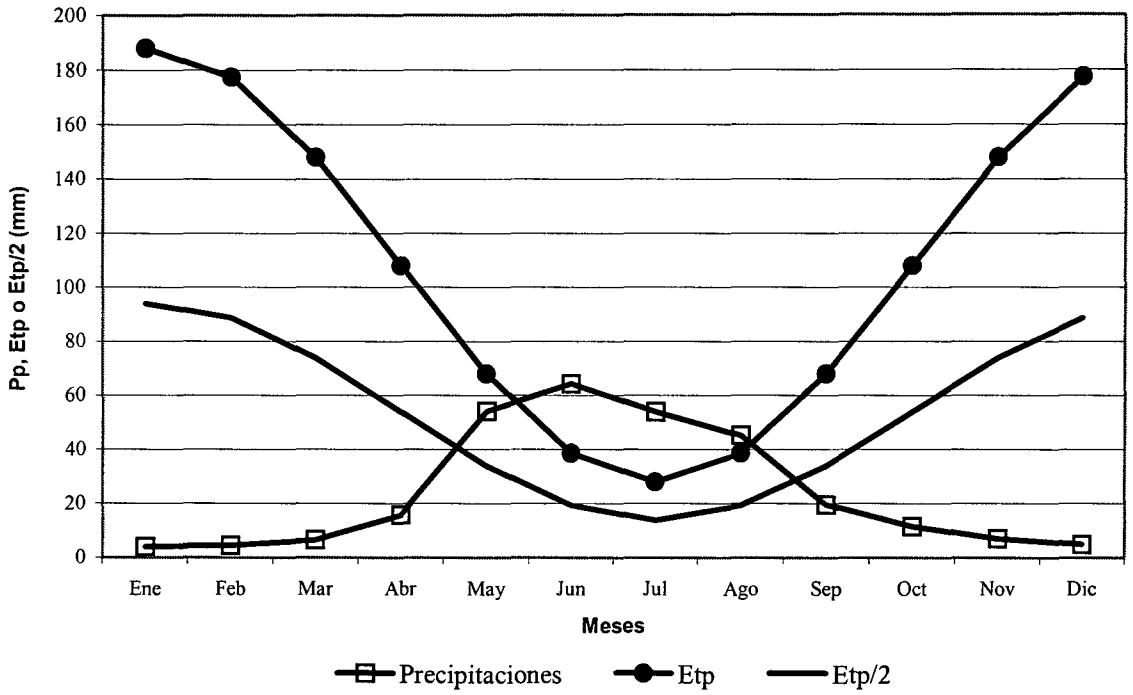
El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 291 mm, un déficit hídrico de 1.079 mm y un período seco de 8 meses.

Por su posición de valle protegido, se presentan veranos calurosos e inviernos fríos y de alta incidencia de heladas.

En el Anexo 1, se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 5.5 y en la Figura 2.3 - 4, se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 4
Hidrograma - Distrito 5.5



Distrito Agroclimático 50.1

Distrito ubicado en la comuna de Cabildo y su área de influencia comprende los sectores precordilleranos y de serranías de interior.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 30,6 °C y una mínima en julio de 4,3 °C. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 13 heladas por año. Registra anualmente 1.865 días-grado y 1.090 horas de frío.

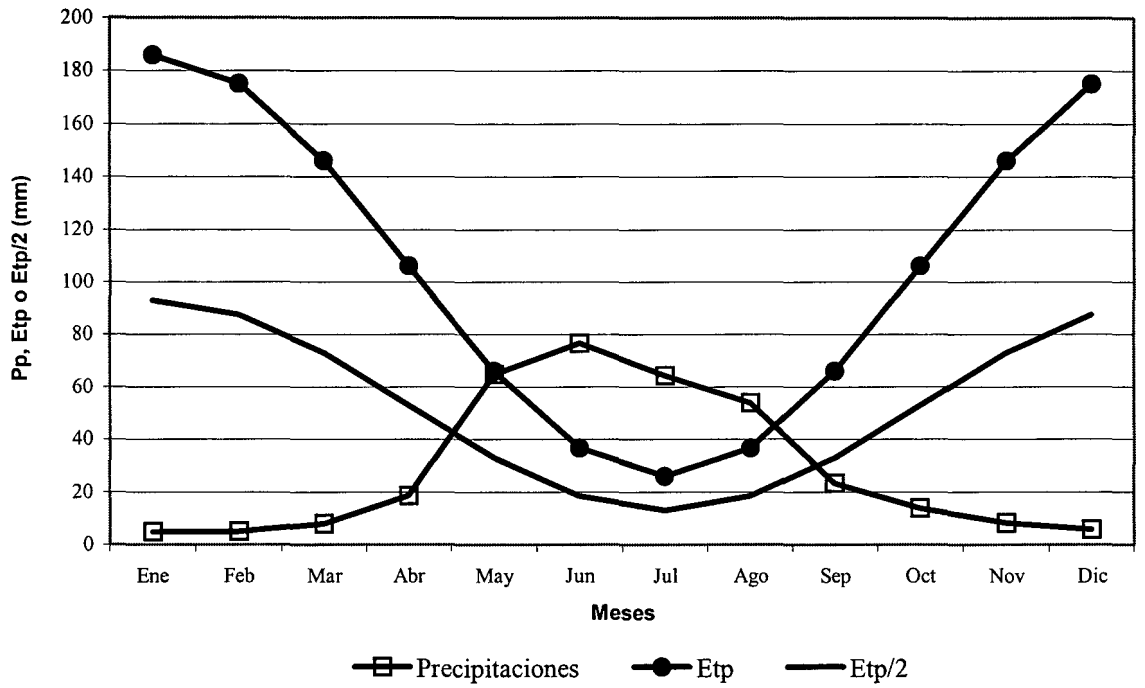
El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 348 mm, un déficit hídrico de 1.038 mm y un período seco de 8 meses.

Al ubicarse en una cuenca protegida manifiesta un invierno relativamente frío y veranos cálidos.

En el Anexo 1, se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 50.1 y en la Figura 2.3 - 5, se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura N°2.3-5
Hidrograma - Distrito 50.1



Distrito Agroclimático 54.1

Este Distrito presenta cierta influencia en el sector costero de la comuna de La Ligua, manifestándose en las serranías costeras occidentales.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 23,0 °C y una mínima en julio de 8,0 °C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 helada por año. Registra anualmente 1.590 días-grado y 153 horas de frío.

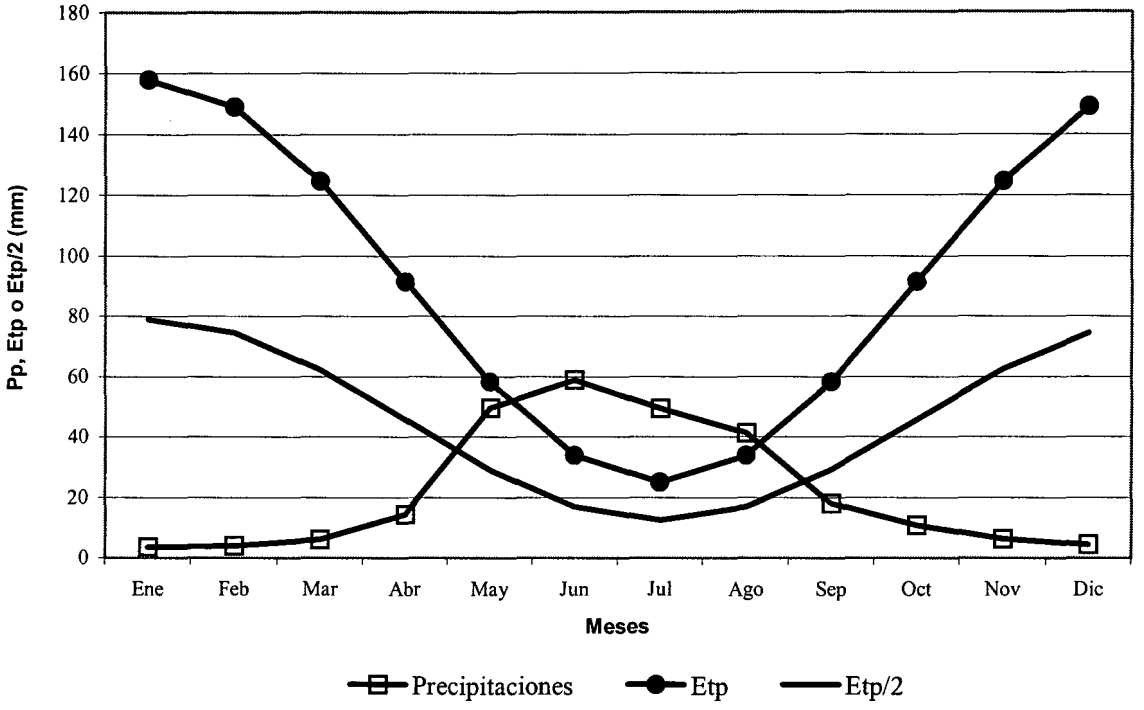
El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 267 mm, un déficit hídrico de 909 mm y un período seco de 8 meses.

Evidencia influencia oceánica que se manifiesta en inviernos benignos y sin incidencia de heladas.

En el Anexo 1, se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 54.1. y en la Figura 2.3 - 6, se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 6
Hidrograma - Distrito 54.1



Distrito Agroclimático 54.2

Este Distrito se encuentra en las comunas de La Ligua y Petorca, manifestándose en las serranías y quebradas costeras.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 27,2 °C y una mínima en julio de 6,9 °C. El período libre de heladas es de 365 días, con un promedio de 0 helada por año. Registra anualmente 1.861 días-grado y 316 horas de frío.

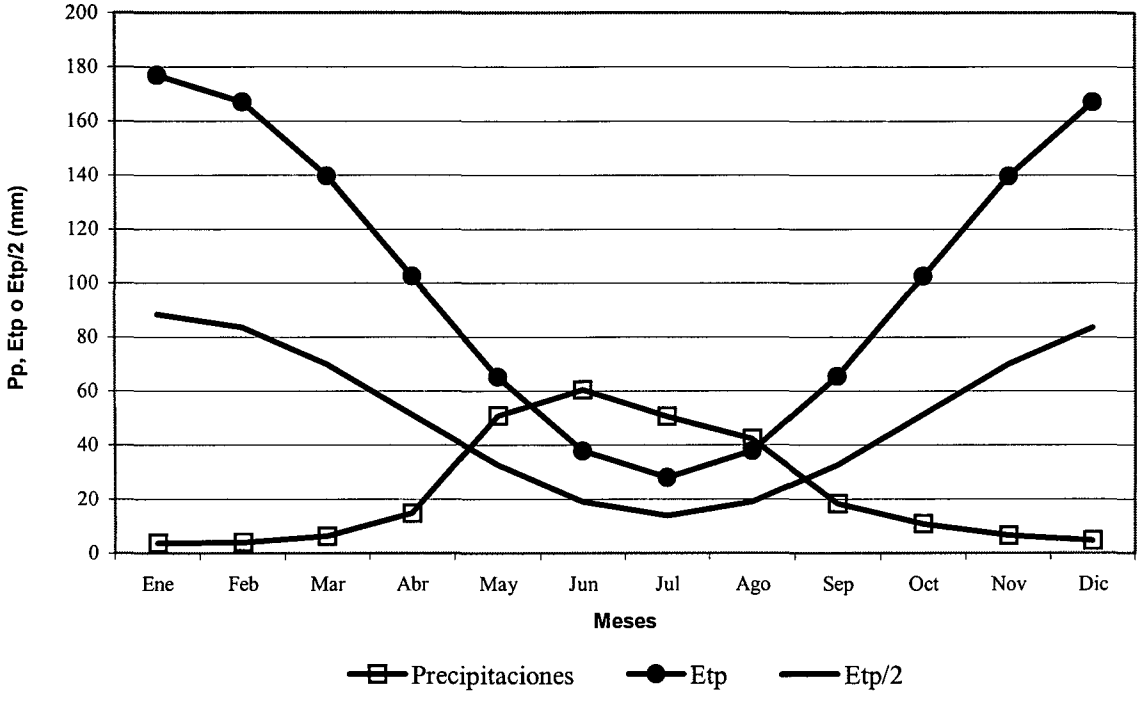
El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 274 mm, un déficit hídrico de 1.025 mm y un período seco de 8 meses.

Evidencia un cierto grado de influencia oceánica que modera las temperaturas, determinando inviernos benignos y veranos cálidos.

En el Anexo 1 se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 54.2 y en la Figura 2.3 - 7 se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 7
Hidrograma - Distrito 54.2



Distrito Agroclimático 54.3

Este Distrito domina al interior de la comuna de Petorca y Cabildo, presentando influencia en cuencas y quebradas costeras, además de las serranías de interior.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 28,2 °C y una mínima en julio de 4,6 °C. El período libre de heladas es de 240 días, con un promedio de 8 heladas por año. Registra anualmente 1.780 días-grado y 895 horas de frío.

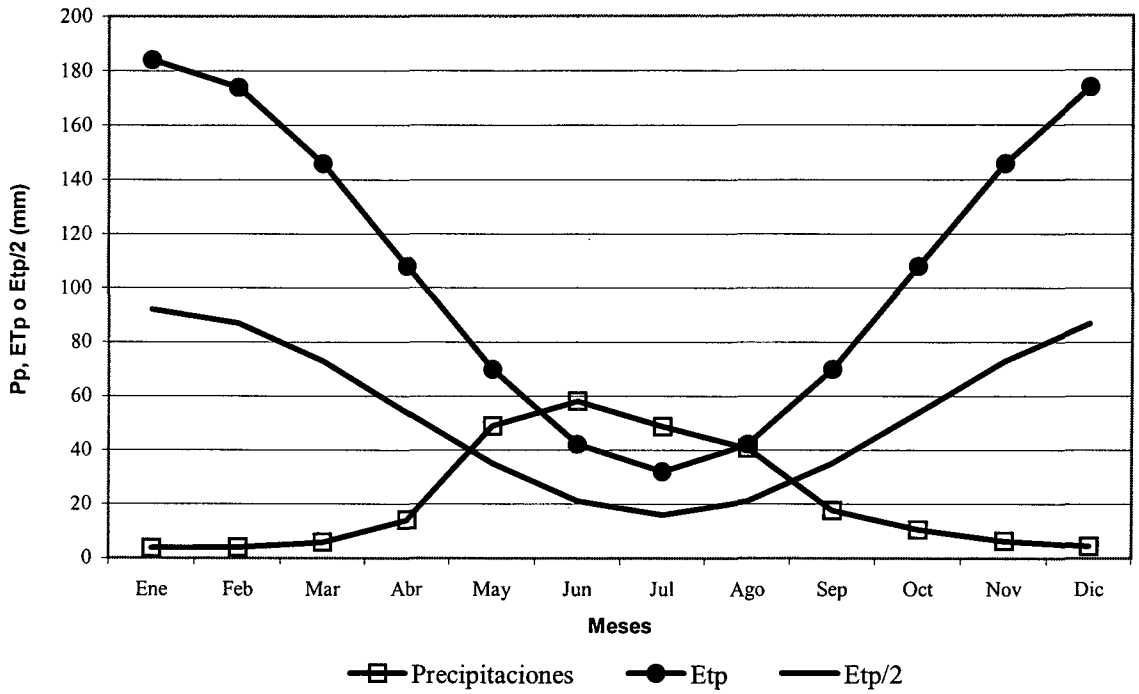
El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 263 mm, un déficit hídrico de 1.085 mm y un período seco de 8 meses.

Evidencia una baja incidencias de heladas gracias a la topografía accidentada.

En el Anexo 1 se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 54.3 y en la Figura 2.3 - 8 se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 8
Hidrograma - Distrito 54.3



Distrito Agroclimático 54.4

Este Distrito presenta cierta influencia en las serranías de interior de la comuna de Petorca.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 28,0 °C y una mínima en julio de 3,0 °C. El período libre de heladas es de 160 días, con un promedio de 28 heladas por año. Registra anualmente 1.449 días-grado y 1.837 horas de frío.

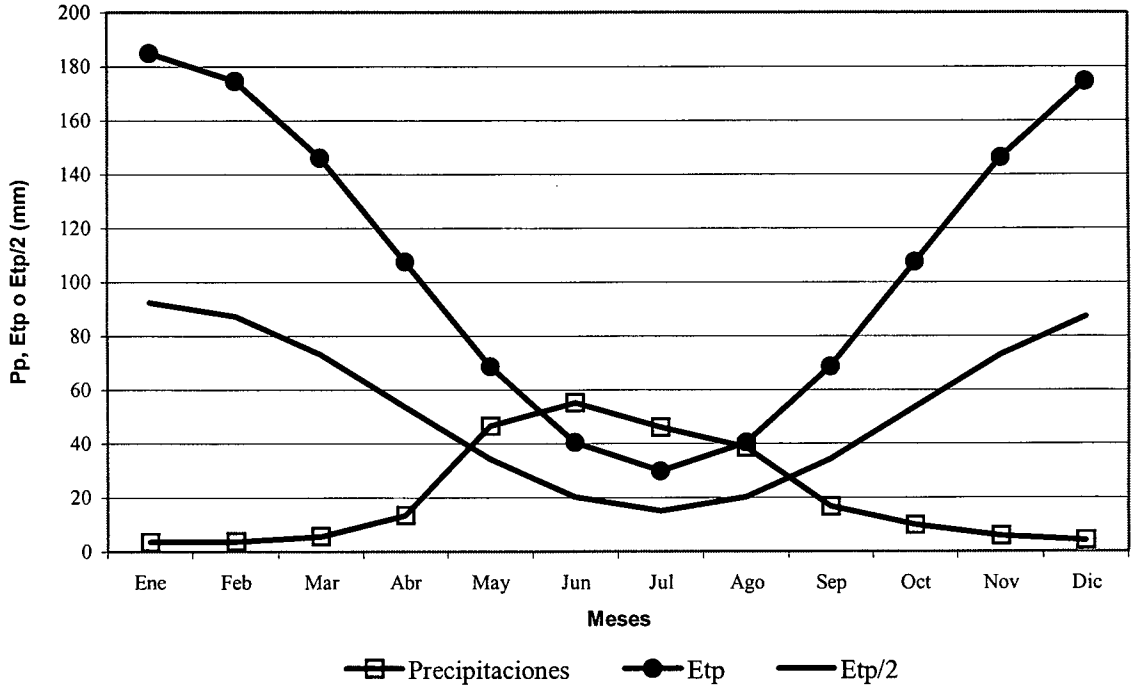
El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 250 mm, un déficit hídrico de 1.088 mm y un período seco de 8 meses.

El Distrito agroclimático muestra una buena ventilación, lo que se manifiesta en inviernos frescos y no excesivamente fríos.

En el Anexo 1 se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 54.4 y en la Figura 2.3 - 9 se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 9
Hidrograma - Distrito 54.4



Distrito Agroclimático 54.5

Este Distrito domina al interior de la comuna de Petorca.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 29,2 °C y una mínima en julio de 4,0 °C. El período libre de heladas es de 224 días, con un promedio de 12 helada por año. Registra anualmente 1.932 días-grado y 940 horas de frío.

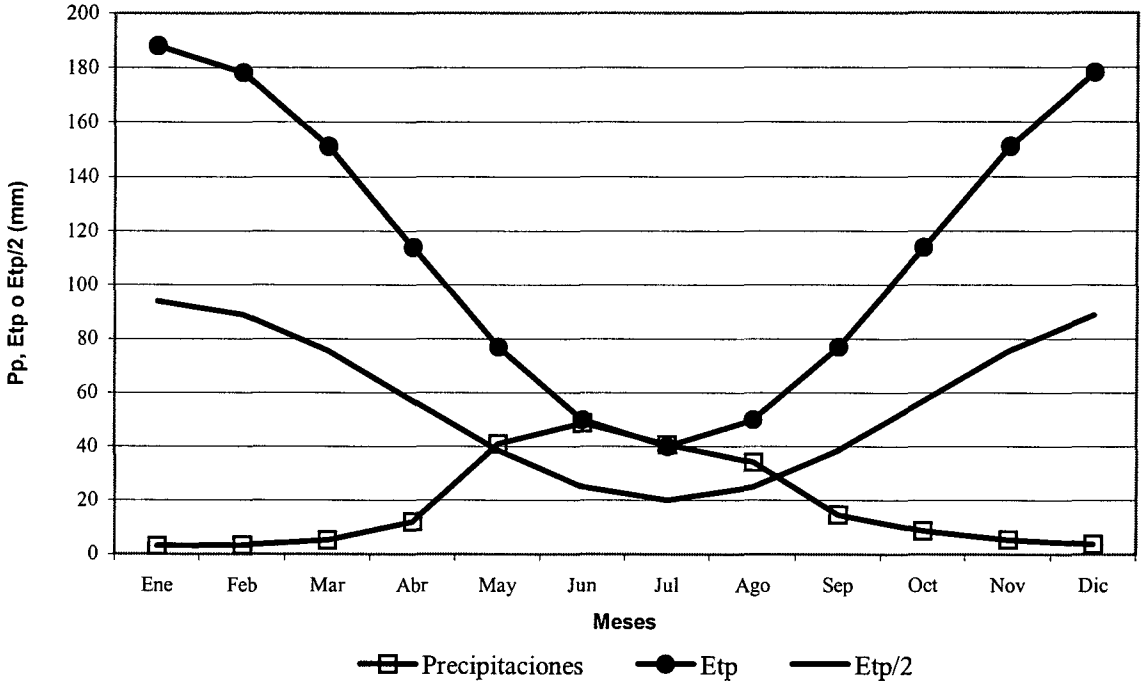
El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 220 mm, un déficit hídrico de 1.156 mm y un período seco de 8 meses.

Evidencia baja incidencia de heladas y veranos secos y calurosos.

En el Anexo 1 se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 54.5 y en la Figura 2.3 - 10 se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 10
Hidrograma - Distrito 54.5



Distrito Agroclimático 65.1

Este Distrito es posible encontrarlo en las comunas de La Ligua, Petorca, Cabildo y Zapallar, manifestándose en las serranías y quebradas costeras, cuencas y quebradas de interior.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 27,4 °C y una mínima en julio de 6,1 °C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. Registra anualmente 1.682 días-grado y 612 horas de frío.

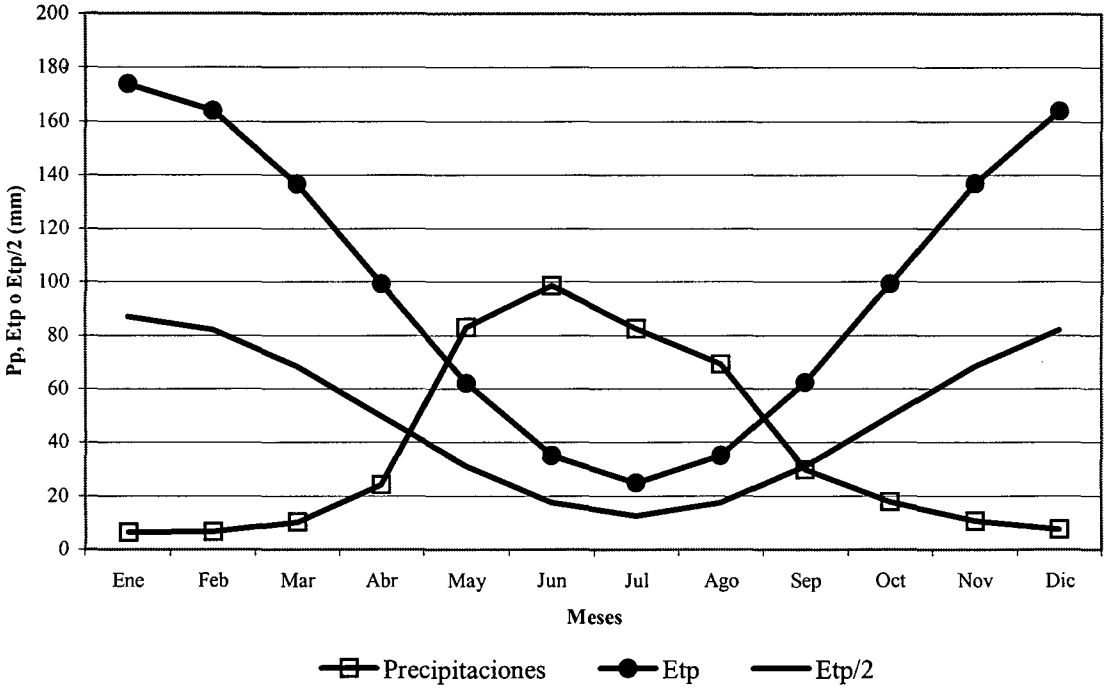
El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 447 mm, un déficit hídrico de 949 mm y un período seco de 8 meses.

Evidencia influencia oceánica que se manifiesta en inviernos relativamente benignos, con baja incidencia de heladas y veranos moderados.

En el Anexo 1 se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 65.1 y en la Figura 2.3 - 11 se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 11
Hidrograma - Distrito 65.1



Distrito Agroclimático 65.2

Este Distrito presenta cierta influencia en el sector costero de la comuna de La Ligua, manifestándose en las serranías costeras occidentales.

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima en enero de 28,2 °C y una mínima en julio de 4,4 °C. El período libre de heladas es de 231 días, con un promedio de 11 helada por año. Registra anualmente 1.621 días-grado y 1.147 horas de frío.

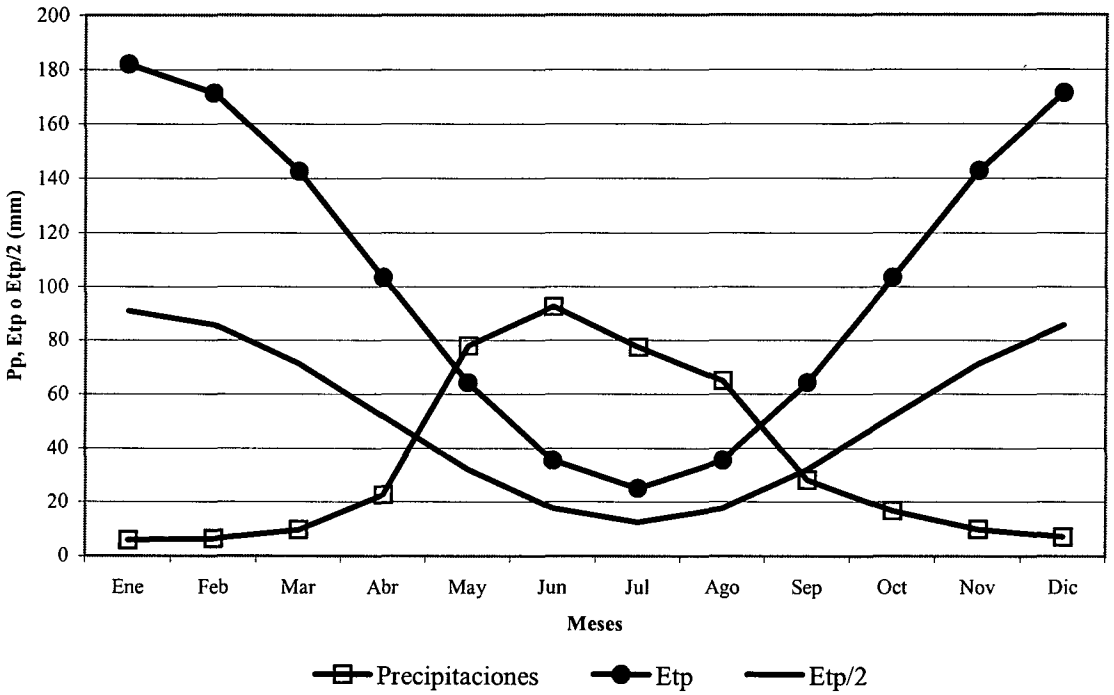
El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 419 mm, un déficit hídrico de 997 mm y un período seco de 8 meses.

El Distrito se caracteriza por veranos calurosos y secos e inviernos fríos.

En el Anexo 1 se presentan los valores mensuales de los parámetros agroclimáticos del Distrito 65.2 y en la Figura 2.3 - 12 se muestra el hidrograma con las curvas de precipitación, ETP y ETP/2.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 12
Hidrograma - Distrito 65.2



2.3.1.2 Heladas

Uno de los parámetros agroclimáticos de mayor importancia en la elección de los cultivos, para una determinada zona, es la incidencia de heladas. Este aspecto es de especial importancia en la elección de los Distritos Agroclimáticos, donde el nivel de heladas es mínimo en los sectores costeros e interior, para ir incrementando en la zona precordillerana. Lo anterior ha permitido descartar para el estudio los Distritos 54.6, 54.7, 54.8, 74.1, 74.2, y 54.9, los cuales presentan una incidencia superior a 45 heladas por año, lo que restringiría el establecimiento de especies frutales de hoja perenne como paltos y cítricos, los cuales se han adaptado en forma óptima a las condiciones edafoclimáticas presentes en las comunas de Cabildo y La Ligua.

Los Distritos Agroclimáticos 5.1, 54.1, 54.2 y 65.1 son los que presentan una menor incidencia de heladas, siendo estas inferiores a 3 heladas por año, comparados con el resto de los Distritos Agroclimáticos. Los Distritos mencionados son los que dominan en la comuna de La Ligua y en la parte occidental de la comuna de Cabildo y Petorca, en igual orden de importancia.

De acuerdo a los requerimientos climáticos de las especies cultivables detalladas en el Anexo 1, los paltos y cítricos se adaptan plenamente en los Distritos 5.1; 65.1 y 54.2, situación que se verifica en los sectores bajos y medios de las cuencas de los Ríos Ligua y Petorca donde se concentran las plantaciones de dichas especies.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.3.1.3 Acumulación de días-grado

Otro parámetro agroclimático que presenta especial importancia en la selección de frutales, lo constituye la acumulación de días-grado. En el Cuadro 2.3 - 1 se puede observar que la acumulación de días-grado anual para los Distritos presentes en el área de estudio, sobrepasan los 1.361 días-grados, mientras que los Distritos precordilleranos no superan los 1.348 días-grados.

En la Figura 2.3 - 13 se presentan las curvas de acumulación de días-grado para la comuna de La Ligua. Como se observa, la acumulación comienza en septiembre con valores entre 46 a 85 días-grado, para finalizar en agosto de la siguiente temporada con un total entre 1.361 a 1.861 días-grado.

Mientras que en la Figura 2.3 - 14 se presentan las curvas de acumulación de días-grado para la comuna de Petorca. De esta manera, la acumulación comienza en septiembre con temperaturas entre 62 a 91 días-grado, para finalizar en agosto de la siguiente temporada con un total entre 1.449 a 1.932 días-grado.

En la Figura 2.3 - 15 se observa las curvas de acumulación de días-grado para la comuna de Cabildo, como se aprecia, la acumulación comienza en septiembre con temperaturas entre 46 a 85 días-grado, para finalizar en agosto de la siguiente temporada con un total entre 1.361 a 2.020 días-grado.

Cuadro 2.3 - 1
Acumulación de Días-Grado
Distritos Agroclimáticos del Área de Estudio

Distritos	Mes												Anual	Unidad
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago		
Dist. 5.1	76	189	361	580	817	1.040	1.225	1.360	1.449	1.514	1.572	1.630	1.630	días
Dist. 5.4	46	134	286	506	757	982	1.146	1.245	1.299	1.322	1.340	1.361	1.361	días
Dist. 5.5	85	224	453	741	1.055	1.347	1.594	1.749	1.844	1.907	1.961	2.020	2.020	días
Dist. 50.1	72	198	412	689	992	1.273	1.504	1.645	1.726	1.777	1.819	1.865	1.865	días
Dist. 54.1	75	184	351	564	793	1.010	1.190	1.322	1.409	1.474	1.532	1.590	1.590	días
Dist. 54.2	85	218	418	673	949	1.208	1.422	1.573	1.670	1.739	1.799	1.861	1.861	días
Dist. 54.3	80	203	395	644	914	1.166	1.374	1.513	1.602	1.666	1.721	1.780	1.780	días
Dist. 54.4	62	161	314	524	760	975	1.138	1.248	1.318	1.365	1.406	1.449	1.449	días
Dist. 54.5	91	226	434	697	981	1.247	1.472	1.623	1.724	1.798	1.863	1.932	1.932	días
Dist. 65.1	70	185	373	616	882	1.129	1.327	1.458	1.538	1.591	1.635	1.682	1.682	días
Dist. 65.2	65	174	353	593	857	1.101	1.295	1.417	1.491	1.538	1.578	1.621	1.621	días

Fuente: *Atlas Agroclimático Universidad de Chile. 1990.*

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 13
Acumulación de Días Grado - Comuna La Ligua

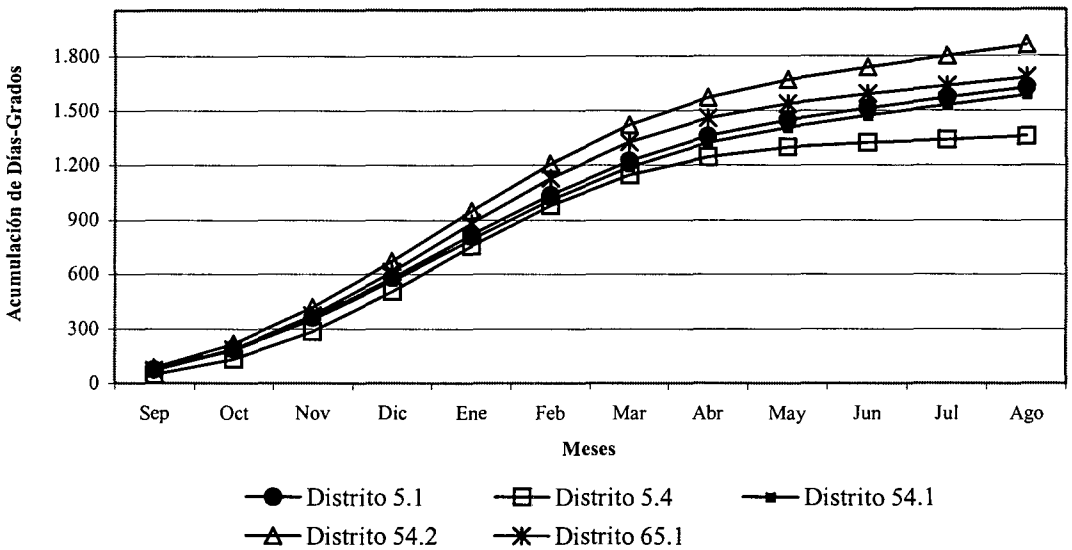
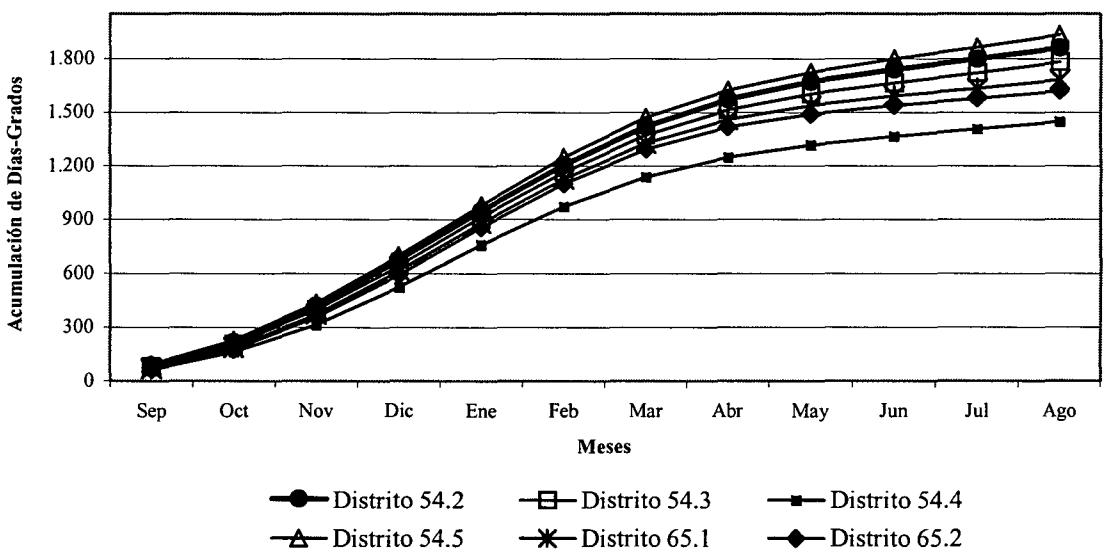
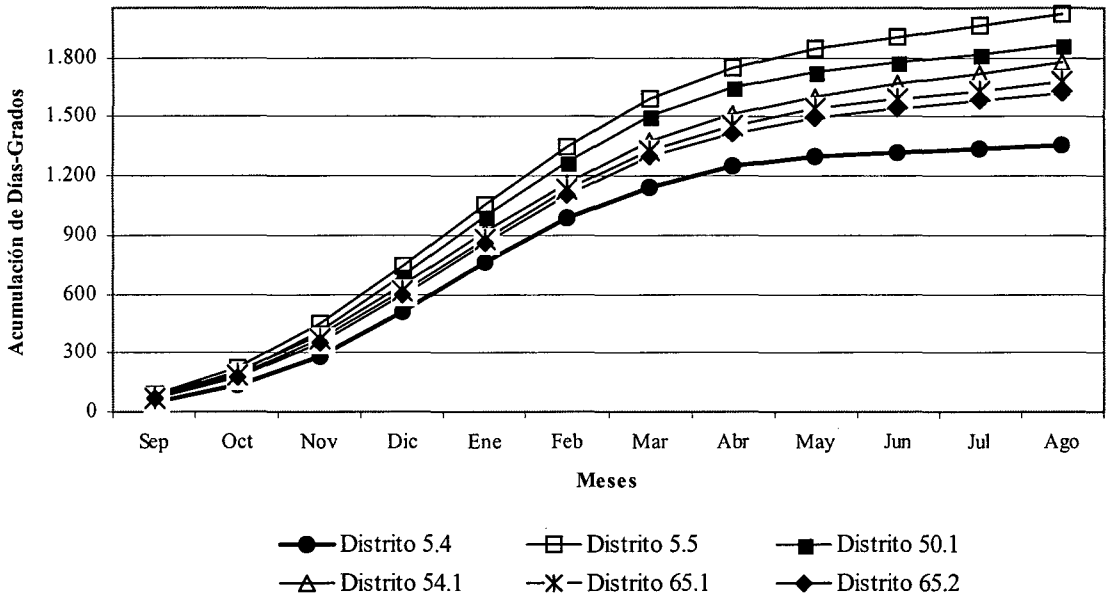


Figura 2.3 - 14
Acumulación de Días Grado - Comuna Petorca



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 15
Acumulación de Días Grado - Comuna Cabildo



De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se puede establecer que los Distritos 5.1; 65.1; 54.2 y 54.3 dominantes en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, cumplen con los requerimientos de calor para las especies cultivadas en dichas cuencas (Anexo 1) siendo los paltos la especie dominante en superficie e importancia económica de la zona.

2.3.1.4 Horas de Frío

La acumulación de horas-frío, es variable de acuerdo a las temperaturas medias mínimas mensuales presentes en cada Distrito. De esta forma, la mayor acumulación de horas-frío se presenta en el Distrito Agroclimático 54.4 con 1.693 HF/año, seguido por los Distritos 5.4, 65.2, 50.1 y 5.5 (Cuadro 2.3 - 2).

La Figura 2.3 - 16 se observan las curvas de acumulación de horas de frío para la comuna de La Ligua. La acumulación comienza en mayo para finalizar en diciembre con un total entre 153 a 1.384 HF/año.

Por otra parte, para la comuna de Petorca, la acumulación comienza en mayo para finalizar en diciembre con un total entre 311 a 1.693 HF/año, mientras que para la comuna de Cabildo, la acumulación comienza en mayo para finalizar en diciembre con un total entre 599 a 1.384 HF/año (Figuras 2.3 - 17 y 2.3 - 18).

De esta forma, el distrito 54.3 que comprende una importante superficie de las cuencas de Ligua y Petorca, tiene una acumulación de horas de frío que permite el establecimiento de especies frutales de hoja caduca como es el caso de nogal y arándano (Ver requerimientos climáticos de cultivos en Anexo 1).

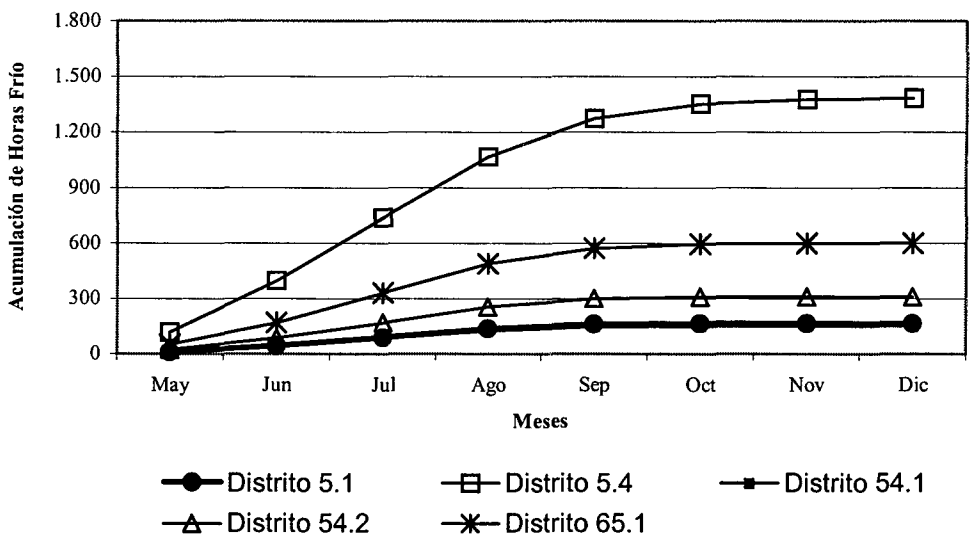
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.3 - 2
Acumulación de Horas de Frío
Distritos Agroclimáticos del Área de Estudio

Distritos	Mes								Anual	Unidad
	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Dist. 5.1	11	44	89	137	161	165	165	165	165	horas
Dist. 5.4	117	396	738	1.068	1.274	1.353	1.377	1.384	1.384	horas
Dist. 5.5	94	319	590	848	995	1.034	1.040	1.040	1.040	horas
Dist. 50.1	96	325	609	878	1.017	1.057	1.063	1.063	1.063	horas
Dist. 54.1	10	40	82	127	149	153	153	153	153	horas
Dist. 54.2	25	87	170	255	299	311	311	311	311	horas
Dist. 54.3	81	262	490	713	825	863	869	869	869	horas
Dist. 54.4	218	535	887	1.232	1.500	1.633	1.677	1.693	1.693	horas
Dist. 54.5	83	277	511	738	867	906	912	912	912	horas
Dist. 65.1	51	169	330	489	572	596	599	599	599	horas
Dist. 65.2	106	339	625	900	1.054	1.102	1.111	1.112	1.112	horas

Fuente: *Atlas Agroclimático Universidad de Chile. 1990.*

Figura 2.3 - 16
Acumulación de Horas Frío - La Ligua



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.3 - 17
Acumulación de Horas Frío - Petorca

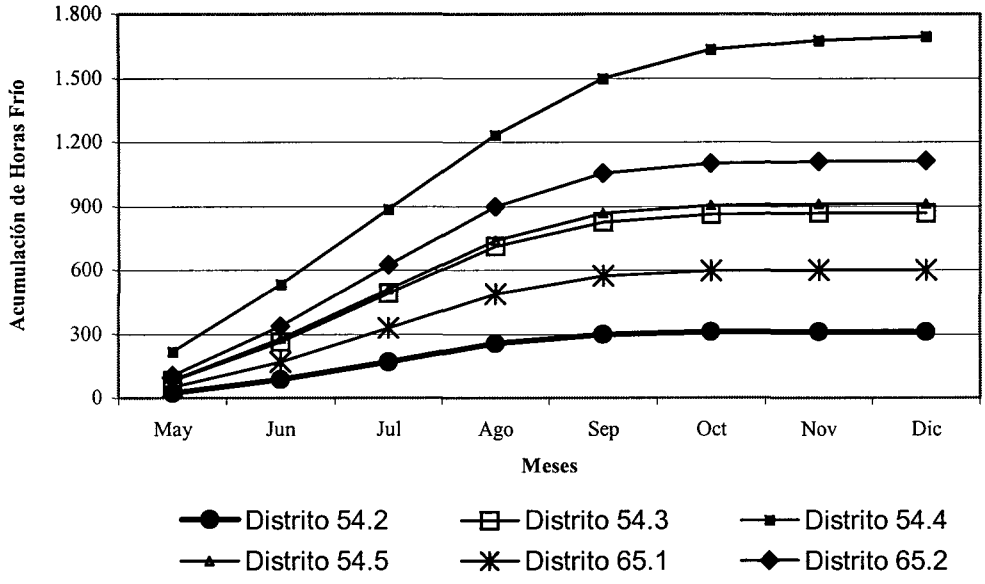
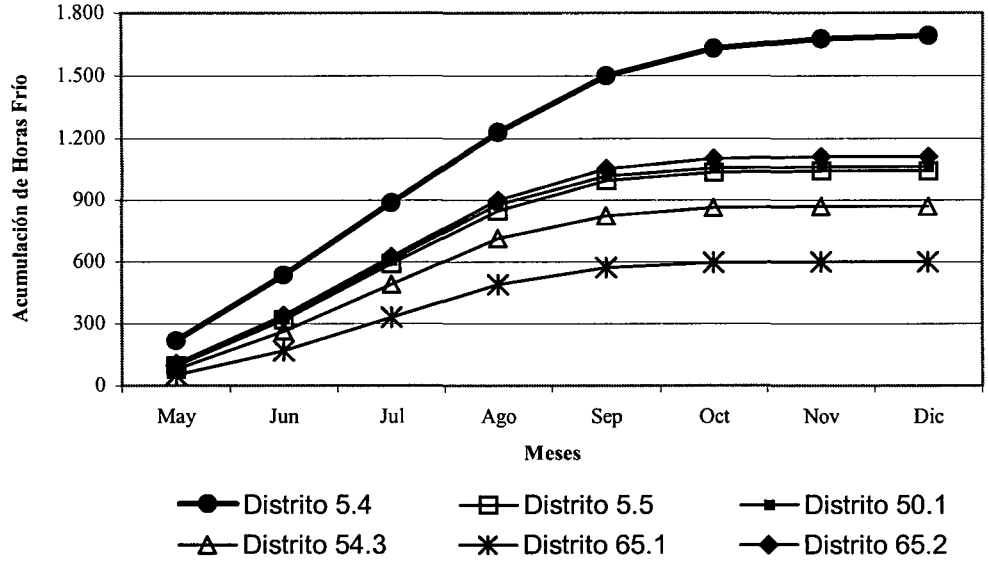


Figura 2.3 - 18
Acumulación de Horas Frío - Cabildo



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.3.1.5 Evapotranspiración Potencial

Se ha optado por utilizar la ETp presentada en el Atlas Agroclimático de Chile (Santibáñez, 1990) para el posterior cálculo de las demandas hídricas de los cultivos. Esto se explica principalmente, porque los Distritos Agroclimáticos están acotados a áreas más reducidas, lo que permite establecer condiciones y características particulares que posee cada zona de interés.

Con el fin de poder tener datos de evapotranspiración potencial por comuna, se consideró una evapotranspiración potencial ponderado, en función a los distritos agroclimáticos presentes en cada comuna y a la superficie que cubre cada uno de éstos. La ETp ponderada mensual por comuna se presenta en el Cuadro 2.3 - 3 y el detalle por Distrito Agroclimático en el Anexo 1.

Cuadro 2.3 - 3
Evapotranspiración Potencial Ponderado para las Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo

Comuna	Mes												Anual	Unidad
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
La Ligua	169,5	159,8	133,4	97,4	61,4	35,1	25,4	35,1	61,5	97,4	133,5	159,8	1.169,4	mm
Petorca	184,0	173,8	146,1	108,2	70,2	42,5	32,3	42,5	70,3	108,2	146,1	173,8	1.298,0	mm
Cabildo	180,9	170,7	142,7	104,6	66,4	38,4	28,2	38,4	66,4	104,6	142,8	170,7	1.254,8	mm

Fuente: Elaboración propia.

2.3.1.7 Conclusiones

El área de estudio corresponde a un clima "mediterráneo subtropical marino" que permite el desarrollo de fruticultura de hoja perenne al minimizarse la ocurrencia de heladas en los sectores bajos y medios de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca. En los sectores altos de ambas cuencas, las características agroclimáticas varían a temperaturas más frías, lo que lleva a los agricultores a implementar frutales de hoja caduca, praderas y hortalizas.

De acuerdo a la caracterización agroclimática realizada para el área de estudio, se puede establecer que los distritos que poseen la mayor importancia en cuanto a la superficie cubierta, corresponden al 65.1; 54.3; 54.2 y 5.1. En los distritos 65.1; 54.2 y 5.1 se concentran las plantaciones de paltos y cítricos, atendiendo a la baja ocurrencia de heladas que presentan. En el distrito 54.3 por su mayor acumulación anual de frío, permite la producción de frutales de hoja caduca como nogal y arándano y restringe las plantaciones de paltos al presentar un mayor número de heladas anuales.

2.3.2 SUELOS

El área involucrada por los canales en estudio abarca las comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca. El presente informe de suelos describe las características generales de los suelos de las comunas anteriormente mencionadas.

Para el estudio de suelos se utilizó la siguiente información:

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- SIG-CNR,
- Estudio de Suelos del Estudio Integral de Riego de los Valles de Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca. 1982. CNR-CICA, Binnie&Partners, Hunting Tecnical Services Ltda.
- Ortofotos suelos CIREN. 1996.

2.3.2.1 Series y Superficies

En el Cuadro 2.3- 4 se presentan las Series de suelos existentes para las comunas de Cabildo, La Ligua y Petorca y la superficie que ocupan.

Cuadro 2.3 – 4
Series de Suelos Comunas de Cabildo, La Ligua y Petorca

Serie Suelo	CABILDO	LA LIGUA	PETORCA	TOTAL
ARTIFICIO (ART)	4,3	64,5	12,4	81,2
CALLE LARGA (CLG)	629,2	21,6	1.511,6	2.162,5
CATAPILCO (CPC)		486,0		486,0
CATEMU (CTM)		222,0		222,0
CHAGRES (CHR)	732,3	1.099,4	587,8	2.419,6
CRISTO REDENTOR (CTR)	29,8		57,0	86,8
ENCÓN (ENC)	233,5	355,8	395,6	984,9
HIJUELAS (HJA)	718,1	224,2		942,4
HUALCAPO (HCP)	32,8	5,8		38,6
JAURURO (JRR)		413,8		413,8
LA LIGUA (LGU)	297,3	1.107,0	65,6	1.469,9
LO CAMPO (LCM)	189,2			189,2
LONGOTOMA (LGT)		55,5		55,5
LOS PIDENES (LPD)	16,7	29,4	2,0	48,1
MILAGRO (MLG)	803,4	445,2	34,5	1.283,1
MISCELANEO COLUVIAL (MC)	2.133,1	868,1	500,3	3.501,6
MISCELANEO PANTANO (MP)	25,3	17,0	4,2	46,5
MISCELANEO QUEBRADA (MQ)	97,8	2.649,7	23,2	2.770,7
MISCELANEO SUELO (MS)		54,5	9,2	63,7
OCOA (OCA)	672,3	227,7		900,1
PATAGUA (PAT)	11,7	20,8	19,8	52,3
PUCALAN (PUC)	24,8	15,0		39,9
PULLALLI (PLL)	685,2	1.425,1	248,6	2.359,0
PUTAENDO (PTD)	233,7	116,7	385,5	735,8
QUEBRADILLA (QBL)		159,6		159,6
SAN ISIDRO (SDR)	110,4			110,4
SAN LORENZO (SLZ)	466,4	142,3	6,0	614,7
TABOLANGO (TBL)		4.174,1		4.174,1
VICHICULÉN (VCN)		3,7		3,7
Total General	**8.147,6**	**14.404,7**	**3.863,4**	**26.415,7**

Fuente: SIG-CNR

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

En términos generales para las tres comunas, existen 25 Series de suelos y 4 Misceláneos de terrenos. La superficie total estudiada en las tres comunas es de 26.415,7 ha, correspondiendo 20.033,2 ha a Series de suelos, mientras que las 6.382,5 ha restantes corresponden a Misceláneos de terrenos. Las series que ocupan una mayor superficie son: TABOLANGO (TBL), CHAGRES (CHR), PULLALLI (PLL), CALLE LARGA (CLG), LA LIGUA (LGU) y MILAGRO (MLG), que en conjunto representan el 52,5% de los suelos. Los Misceláneos Coluvial y Quebrada son los de mayor presencia en el área, mientras que los restantes tienen una escasa superficie.

La Serie Tabolango ocupa una posición de terraza marina correspondiendo a suelos de secano, las Series Chagres y Milagro presenta un origen aluvial reciente, correspondiendo a los principales suelos regados. Las Series Pullalli y La Ligua ocupan una posición de terrazas remanentes y finalmente la Serie Calle Larga ocupa una posición de piedmont.

2.3.2.2 Clases de Capacidad de Uso

En el Cuadro 2.3 – 5 se presentan las Capacidades de Uso de los suelos para cada comuna. Los suelos de las comunas en estudio son principalmente de las clases de capacidad de uso II a IV, las que ocupan aproximadamente un 70,8% de la superficie del área de estudio.

Cuadro 2.3 – 5
Capacidad de Uso de los Suelos Comunas de Cabildo, La Ligua y Petorca

Cap. Uso	CABILDO	LIGUA	PETORCA	TOTAL
I	74,9	288,8	41,2	404,9
II	1.949,3	2.493,4	801,8	5.244,5
III	2.639,3	2.470,0	1.319,9	6.429,2
IV	993,3	5.012,2	1.028,0	7.033,5
VI	174,1	551,0	110,4	835,6
VII	60,4		25,1	85,5
VIII	2.256,2	3.589,3	537,0	6.382,5
Total general	**8.147,6**	**14.404,7**	**3.863,4**	**26.415,7**

Fuente: SIG-CNR

2.3.2.3 Conclusiones

Las series dominantes en superficie corresponden a TBL y CHR mientras que los misceláneos Coluvial y Quebrada son los de mayor presencia en el área.

Los suelos de las comunas en estudio son principalmente de las Clases de Capacidad de Uso II a IV. Cabe señalar que con las técnicas de riego localizado se han incorporado importantes superficies de suelos no arables en laderas de cerros, por lo que las limitaciones de suelo que impone una determinada Clase de Capacidad de Uso, han pasado a un segundo plano.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.3.3 HIDROGRAFÍA Y RECURSOS HÍDRICOS

Los Ríos Ligua y Petorca abarcan las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo, Provincia de Petorca, V Región de Valparaiso, entre los paralelos 32° Lat. S y 32°41' Lat. S.

La cuenca del río Petorca abarca las comunas de Petorca y La Ligua principalmente y una pequeña parte de la Comuna de Cabildo en la localidad de Artificio, mientras que la cuenca del río Ligua abarca las comunas de La Ligua y Cabildo.

El río Ligua y Petorca, de acuerdo a Niemeyer y Cereceda[2], son considerados como "ríos en torrente de régimen mixto en la zona semi-árida de Chile".

El río Petorca se localiza cercano al límite septentrional de la región de Valparaíso con la región de Coquimbo. Nace en la Cordillera de Los Andes y se genera de la confluencia en el sector precordillerano de Chincolco, de los ríos Pedernal y el Sobrante, su cuenca tiene una extensión aproximada de 2.669 km^2. Su pendiente es de 3,22% y desemboca en el mar en la bahía de La Ligua; sus aguas se utilizan para el riego en el Valle de Petorca.

La cuenca del río Petorca se forma de la conjunción en la precordillera, en Chincolco, del río Pedernal, que viene del norte, y del río del Sobrante, que proviene del oriente. Posee una extensión de 2669 km^2, y se desarrolla con una pendiente media de 3,22% en dirección general al SW, desembocando en el mar después de 72 km. El río Pedernal nace de la falda sur del cerro Pedernal, en la divisoria de aguas con el Choapa; corre al S por 20 km, hasta su junta con el río del Sobrante. El río del Sobrante se forma de la conjunción del estero Yerba Loca y del estero La Laguna, que es el emisario de una pequeña laguna situada a cota 3240 m.s.n.m., corre en direción al poniente con un desarrollo de 25 km. Su régimen nivo-pluvial presenta gastos mayores en primavera, y sufre pronunciados estiajes. En la estación fluviométrica Tejeda en Pedernal, presenta un gasto medio de 0,63 m^3/s, con un máximo promedio anual de 2,09 m^3/s y un mínimo de 0,5 m^3/s. Esta cuenca posee dos muy pequeñas obras de regulación cuya capacidad suma menos de 0,5 millón de m^3.

El río Ligua se localiza al sur del río Petorca, desembocando juntos en la bahía de La Ligua, tiene una superficie de 1.900 km^2. Nace en la Cordillera de Los Andes de la unión de los ríos Alicahue y el estero Cajón de los Ángeles. Tiene un curso de 162 Km, con una dirección Suroeste en su curso superior y en curso medio e inferior, hacia el oeste. El río Ligua presenta un régimen mixto y permite el riego en un sector del Valle de La Ligua.

La cuenca del río Ligua alcanza una extensión de 1900 km^2, se forma de la unión en la precordillera del río Alicahue, que proviene del E, con el estero Cajón de Los Ángeles, que viene del sur. La junta de ambas se realiza unos conco kilómetros antes de Cabildo; en su curso superior se dirige al SW para luego girar al W, en su curso medio e inferior. El sistema Alicahue - Ligua tiene una longitud aproximada de 106 km y una pendiente media de 1,1%. El Alicahue, principal formativo del río Ligua, nace en la serranías de los cerros El Cuzco y Alto del portillo, de la conjunción de varias quebradas. Desarrolla un curso de 62 km, practicamente en dirección al W hasta su junta con el estero Cajón de Los Ángeles. El río Ligua tiene un régimen mixto, donde la influencia del Alicahue es decisiva en el comportamiento nival.

[2] *Niemeyer, H. y Cereceda, P. 1984. Hidrografía. IGM.*

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Su gasto medio anual en la estación Alicahue en Colliguay es de 0,93 m^3/s. En la cuenca existen dos pequeños embalses que suman una capacidad de 7,3 millones de m^3.

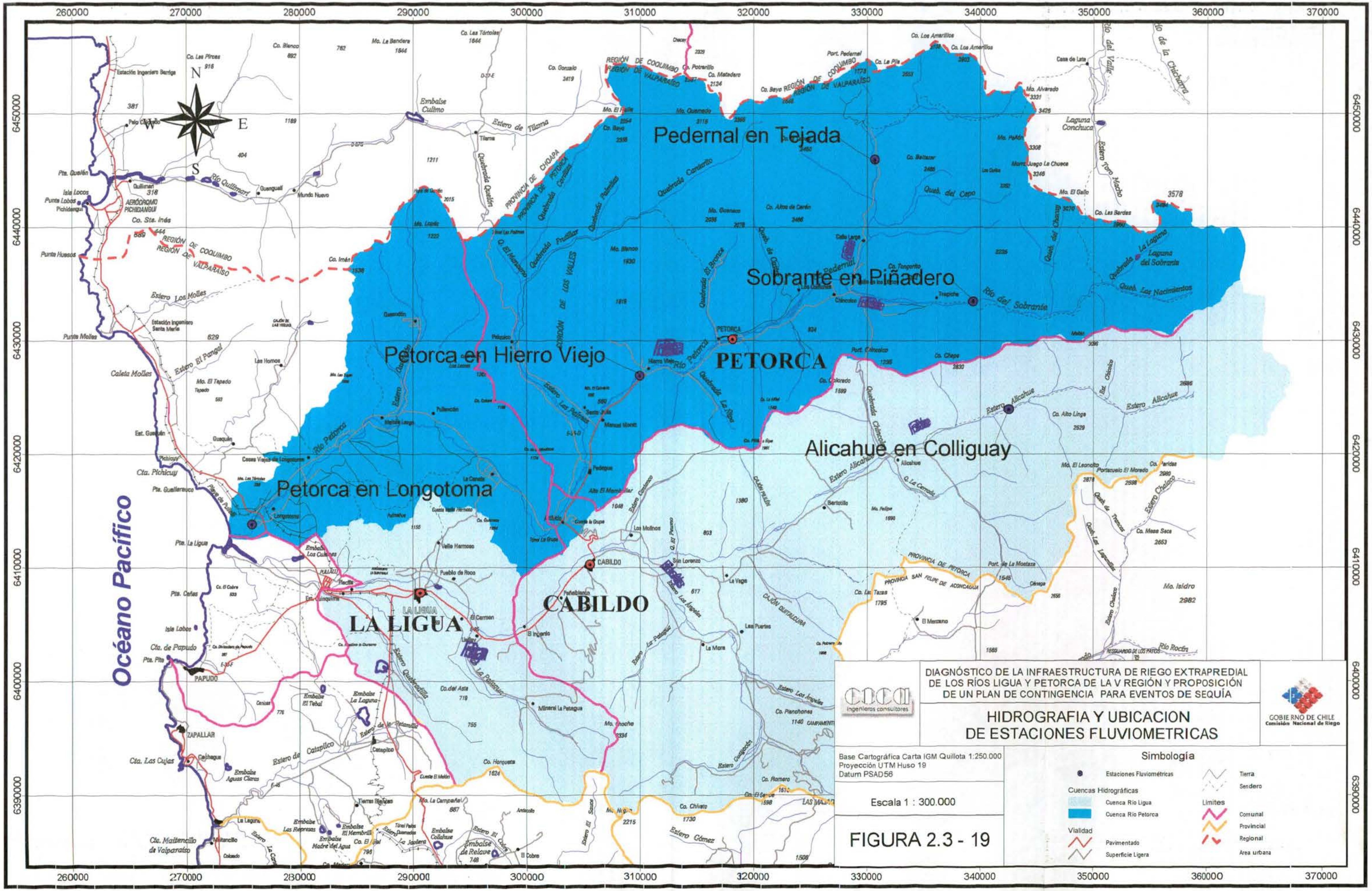
En la Figura 2.3 – 19 se presenta la ubicación de las estaciones de medición de caudales en las cuencas en estudio.

2.3.4 CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

2.3.4.1 Antecedentes Generales

Los cursos de agua que permiten caracterizar la calidad de las aguas en el área de estudio, corresponden a aquellos que conforman la cuenca de los río Ligua y Petorca. Los antecedentes de calidad de aguas, se basan en información obtenida en el Centro de Información de Recursos Hídricos (C.I.R.H.) de la Dirección General de Aguas (D.G.A.). Dicha información, considerando que los canales de regadío estudiados captan sus aguas desde dichos cauces, fue analizada tomando como referencia la NCh 1333 cuyos parámetros y límites máximos establecidos se presentan en el Cuadro 2.3 – 6 y 2.3 – 7 y estándares de FAO presentados en el Cuadro 2.3 – 8.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

HIDROGRAFIA Y UBICACION DE ESTACIONES FLUVIOMETRICAS

FIGURA 2.3 - 19

Cuadro 2.3 – 6
Estándares para Aguas destinadas a Regadío
Norma Oficial Chilena NCh 1333/1978

Elemento	Símbolo	Unidad	Límite máximo
Aluminio	Al	mg L^{-1}	5
Arsénico	As	mg L^{-1}	0,1
Bario	Ba	mg L^{-1}	4
Berilio	Be	mg L^{-1}	0,1
Boro	B	mg L^{-1}	0,75
Cadmio	Cd	mg L^{-1}	0,01
Cianuro	CN^-	mg L^{-1}	0,2
Cloruro	Cl^-	mg L^{-1}	200
Cobalto	Co	mg L^{-1}	0,05
Cobre	Cu	mg L^{-1}	0,2
Cromo	Cr	mg L^{-1}	0,1
Fluoruro	F^-	mg L^{-1}	1
Hierro	Fe	mg L^{-1}	5
Litio	Li	mg L^{-1}	2,5
Litio (cítricos)	Li	mg L^{-1}	0,075
Manganeso	Mn	mg L^{-1}	0,2
Mercurio	Hg	mg L^{-1}	0,001
Molibdeno	Mo	mg L^{-1}	0,01
Níquel	Ni	mg L^{-1}	0,2
pH	---	---	5,5 - 9,0
Plata	Ag	mg L^{-1}	0,2
Plomo	Pb	mg L^{-1}	5
Selenio	Se	mg L^{-1}	0,02
Sodio porcentual	Na	%	35
Sulfato	SO_4^{-2}	mg L^{-1}	250
Vanadio	V	mg L^{-1}	0,1
Zinc	Zn	mg L^{-1}	2
Coliformes fecales	-	NMP/100 ml	1.000

MARIA LORETO MERY CASTRO
COORDINADORA
DEPTO. DE FOMENTO AL RIEGO

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.3 – 7
Clasificación de aguas para riego según su salinidad
Norma Oficial Chilena NCh 1333/1978

Clasificación	Conductividad específica, c, umhos cm^{-1} a 25°C	Sólidos disueltos totales, s, mg L^{-1} a 105°C
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales	$c < 750$	$s < 500$
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles	$750 < c < 1500$	$500 < s < 1000$
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos	$1500 < c < 3000$	$1000 < s < 2000$
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos	$3000 < c < 7500$	$2000 < s < 5000$

Cuadro 2.3 – 8
Estándares para aguas de riego según FAO

Parámetros	Unidad	Valores Normales en Aguas de Riego
Cationes y Aniones		
Ca^{+2}	meq/L	0-20
Mg^{+2}	meq/L	0-5
Na^{+}	meq/L	0-40
CO_3^{-2}	meq/L	0-0,1
HCO_3^{-}	meq/L	0-10
Cl^{-}	meq/L	0-30
SO_4^{-2}	meq/L	0-20
Nutrientes		
NO_3-N	mg/L	0-10
NH_4-N	mg/L	0-5
PO_4-P	mg/L	0-2
K	mg/L	0-2
Varios		
Acidez o Basicidad	-	6-8,5
Relación de Adsorción de Sodio (RAS)	-	0-15

Fuente: FAO Serie Riego y Drenaje N° 29. La calidad del agua para la agricultura (Ayers y Westcot, 1987).

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.3.4.2 Estaciones de Monitoreo

Para el análisis de la calidad de las aguas de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, se consideraron los datos promedios procesados a partir de la información proporcionada por el C.I.R.H. – D.G.A. y que son detallados en el Anexo 2.

La ubicación geográfica y las características de las Estaciones presentes en dichas cuencas, se detallan en el Cuadro 2.3 – 9, mientras que en la Figura 2.3 – 20 se puede apreciar su ubicación espacial en las cuencas consideradas.

Cuadro 2.3 – 9
Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aguas, Cuencas de los ríos Ligua y Petorca

Estación	Código BNA	Lat S	Long O	Altitud m.s.n.m.	UTM N M	UTM E m	Período Medición
Cuenca Río Petorca							
Río Sobrante en Piñadero	05100001-3	32' 14"	70' 43"	1.300	6.432.354	338.246	Feb 96 / Abr 02
Río Pedernal en Tejada	05101001-9	32' 07"	70' 49"	1.080	6.445.134	328.603	Feb 96 / Abr 02
Río Petorca en Petorca	05110001-8	32' 15"	70' 56"	0	6.430.159	317.860	Ago 96 / Abr 02
Río Petorca en Longotoma o Puente FF	05120001-2	32' 23"	70' 24"	126	6.414.485	274.217	Ago 96 / Abr 01
Cuenca Río Ligua							
Río Alicahue en Colliguay	05200001-7	32' 19"	70' 40"	1.780	6.423.189	343.101	Feb 96 / Abr 02
Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue	05211001-7	32' 26"	71' 00"	240	6.409.715	311.958	Jul 97 / Abr 02
Río Ligua en Cabildo	05220002-4	32' 26"	71' 04"	0	6.409.596	305.689	Ago 96 / Abr 02
Río Ligua en Quinquimó	05221002-K	32' 27"	71' 19"	18	6.407.265	282.219	Jul 97 / Abr 02

Fuente : C.I.R.H. – D.G.A..

2.3.4.3 Análisis de Resultados

Salinidad, pH y Sodicidad

En el Cuadro 2.3 – 10 se presentan los valores promedio de Conductividad Eléctrica (CE), pH, Relación de Adsorción de Sodio (RAS) y Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI), donde se aprecia que todos los parámetros analizados están bajo los límites que fija la NCh 1333.

Respecto de la RAS, se comparó su valor con estándares para aguas de riego que indica el FAO N° 29. El rango que establece este organismo internacional, es de una RAS entre 0 y 15.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.3 – 10
Valores Promedio de Salinidad, pH y Sodicidad

Estación	CE µmhos cm^{-1}	pH	RAS*	PSI**
Cuenca Río Petorca				
Río Sobrante en Piñadero	0,177	8,2	0,39	-0,69
Río Pedernal en Tejada	0,253	8,1	0,35	-0,74
Río Petorca en Petorca	0,405	8,3	0,50	-0,52
Río Petorca en Longotoma o Puente FF	0,589	8,3	0,82	-0,06
Cuenca Río Ligua				
Río Alicahue en Colliguay	0,235	8,3	0,50	-0,53
Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue	0,342	8,1	0,46	-0,59
Río Ligua en Cabildo	0,551	8,2	0,69	-0,24
Río Ligua en Quinquimó	0,695	8,2	0,90	0,05

Fuente: Elaboración propia a partir de datos C.I.R.H. – D.G.A.
* *RAS : Análisis respecto a rangos de FAO N° 29 (RAS = 0 – 15).*
***PSI : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.*

Macrocationes y Macroaniones

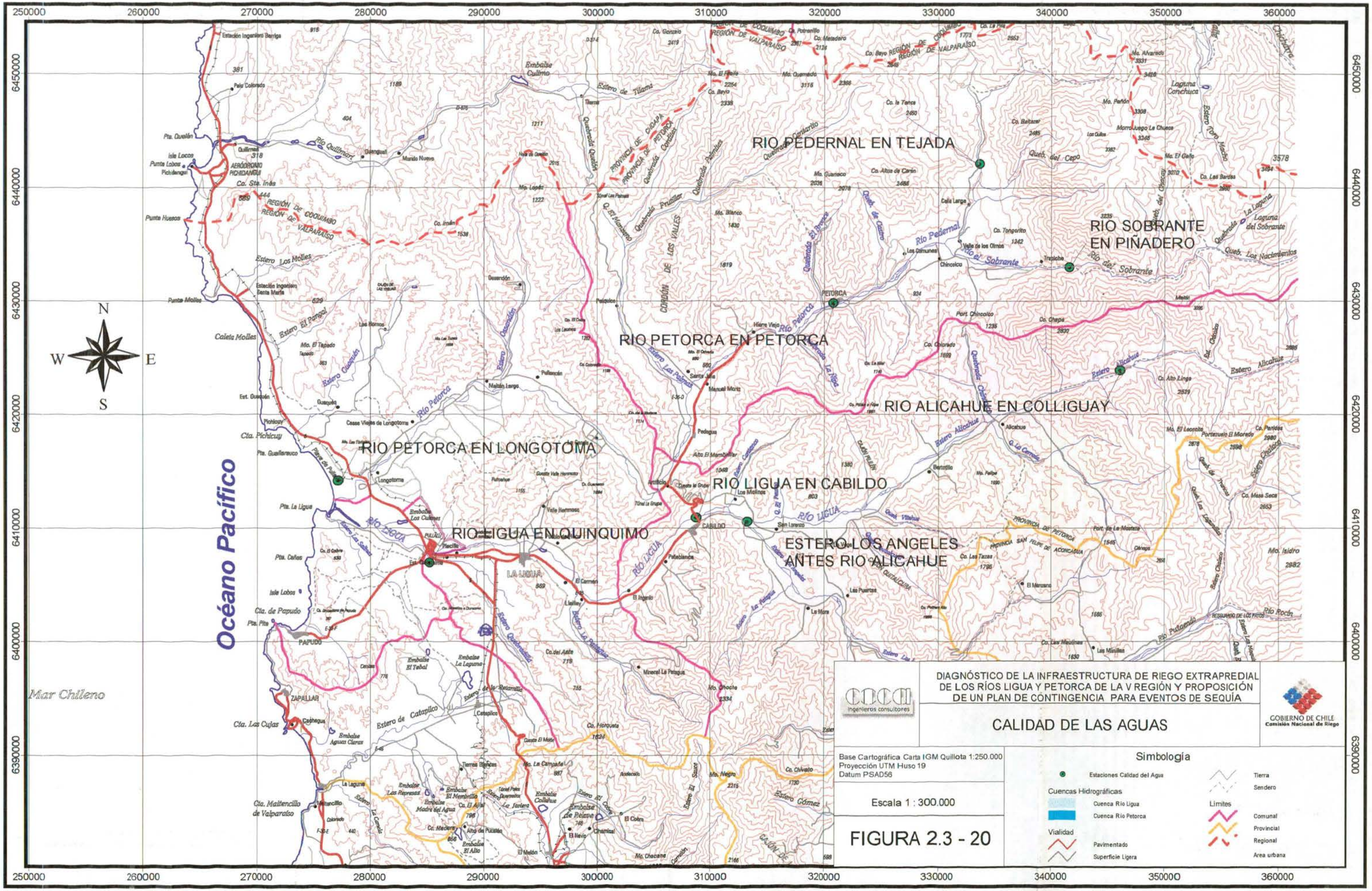
Los valores promedio de estos parámetros, se presentan en los Cuadros 2.3 – 11 y 2.3 - 12 expresados en mg L^{-1} y meq L^{-1}. En general, la mayoría de los parámetros analizados se encuentran dentro del rango que establece FAO, excepto los carbonatos en la estación Río Ligua en Quinquimó. Por otra parte, el Cl^- y SO_4^{-2} analizados respecto de la NCh 1333 también se encuentran muy por debajo de los límites máximos establecidos.

Cuadro 2.3 – 11
Valores Promedio de Macroaniones y Macrocationes Expresados en mg L^{-1}

Estación	Aniones (mg L^{-1})				Cationes (mg L^{-1})			
	CO_3^{-2}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{-2}	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+
Cuenca Río Petorca								
Río Sobrante en Piñadero	0,00	71,09	4,03	26,50	23,01	3,38	0,43	7,63
Río Pedernal en Tejada	1,88	83,44	3,52	53,20	33,43	6,02	0,82	8,53
Río Petorca en Petorca	1,68	165,71	6,61	65,01	51,25	11,36	0,94	15,44
Río Petorca en Longotoma o Puente FF	3,04	179,18	27,18	98,42	61,53	17,53	1,67	28,20
Cuenca Río Ligua								
Río Alicahue en Colliguay	0,14	84,92	10,34	31,42	29,19	4,04	0,64	10,90
Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue	2,00	156,55	8,37	24,85	38,33	12,19	0,60	12,61
Río Ligua en Cabildo	2,97	187,40	18,73	92,53	63,21	16,64	1,42	24,03
Río Ligua en Quinquimó	6,53	256,51	39,94	127,04	85,91	25,49	1,71	37,39

Fuente: Elaboración propia a partir de datos C.I.R.H. – D.G.A.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE



Océano Pacífico
Mar Chileno
RIO PEDERNAL EN TEJADA
RIO SOBRANTE EN PIÑADERO
RIO PETORCA EN PETORCA
RIO ALICAHUE EN COLLIGUAY
RIO PETORCA EN LONGOTOMA
RIO LIGUA EN CABILDO
RIO LIGUA EN QUINQUIMO
ESTERO LOS ANGELES ANTES RIO ALICAHUE
REGIÓN DE COQUIMBO
REGIÓN DE VALPARAISO
PETORCA
CABILDO
LA LIGUA
PAPUDO
ZAPALLAR
N
S
E
W
DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA
ingenieros consultores
GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego
CALIDAD DE LAS AGUAS
Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56
Escala 1 : 300.000
Simbología
Estaciones Calidad del Agua
Cuencas Hidrográficas
Cuenca Río Ligua
Cuenca Río Petorca
Vialidad
Pavimentado
Superficie Ligera
Tierra
Sendero
Limites
Comunal
Provincial
Regional
Area urbana

FIGURA 2.3 - 20

Cuadro 2.3 – 12
Valores Promedio de Macroaniones y Macrocationes Expresados en meq L^{-1}

Estación	Aniones (meq L-1)					Cationes (meq L-1)				
	CO_3^{-2}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{-2}	Suma	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	Suma
Cuenca Río Petorca										
Río Sobrante en Piñadero	0,00	1,17	0,11	0,55	1,83	1,15	0,28	0,01	0,33	1,77
Río Pedernal en Tejada	0,05	1,37	0,10	1,11	2,62	1,67	0,50	0,02	0,37	2,56
Río Petorca en Petorca	0,06	2,72	0,19	1,35	4,31	2,56	0,94	0,02	0,67	4,19
Río Petorca en Longotoma o Puente FF	0,10	2,94	0,77	2,05	5,85	3,07	1,44	0,04	1,23	5,78
Cuenca Río Ligua										
Río Alicahue en Colliguay	0,00	1,39	0,29	0,65	2,34	1,46	0,33	0,02	0,47	2,28
Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue	0,07	2,57	0,24	0,52	3,39	1,91	1,00	0,02	0,55	3,48
Río Ligua en Cabildo	0,10	3,07	0,53	1,93	5,63	3,15	1,37	0,04	1,04	5,61
Río Ligua en Quinquimó	0,22	4,20	1,13	2,64	8,19	4,29	2,10	0,04	1,63	8,05

Fuente: Elaboración propia a partir de datos C.I.R.H. – D.G.A.

En ambas cuencas se observa un aumento en los contenidos de aniones y cationes desde aguas arriba hacia aguas abajo, pero como se señaló anteriormente, por debajo de los límites y rangos establecidos por FAO y NCh 1333.

Microelementos

Los valores promedio de los microelementos se presentan en el Cuadro 2.3 – 13. Casi la totalidad de los microelementos analizados se encuentran por debajo de la Norma, excepto el Arsénico (As) que como valor promedio supera la NCh 1333 en tres Estaciones de la cuenca del río Petorca y en una de la cuenca del río Ligua.

En la cuenca del río Petorca, se aprecia un valor promedio de 0,8 mg L^{-1} de As en la Estación Río Sobrante en Piñadero, encontrándose el segundo valor promedio más alto en la Estación Río Petorca en Longotoma con 0,18 mg L^{-1}, considerando que el límite establecido por la NCh 1333 es de 0,1 mg L^{-1} . Si se observa el detalle de las mediciones presentadas en el Anexo 2, y específicamente para la Estación Río Sobrante en Piñadero, el valor promedio alto se produce por altos valores puntuales en los meses de febrero (8,64 mg L^{-1}), mayo (5,58 mg L^{-1}) y julio (2,53 mg L^{-1}) del año 1997, para posteriormente llegar a valor cero en la medición realizada en octubre del mismo año. En el resto del período analizado, los valores puntuales están entre 0 y 0,01 L^{-1} .

Similar situación ocurre en la cuenca del río Ligua, presentándose el mayor valor promedio de As en Río Alicahue en Colliguay (0,39 mg L^{-1}). El valor promedio es incrementado por altos valores puntuales en las mismas fechas señaladas anteriormente para la cuenca del río Petorca (Anexo 2).

Finalmente, es necesario dejar claro que el límite máximo de As (NCh 1333) en los meses de abril, mayo y julio del año 1997, es superado ampliamente en todas las Estaciones de Calidad de Aguas analizadas pertenecientes a las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, no obstante que en el resto del período de monitoreo los valores se de As se encuentran muy por debajo del límite que establece la NCh 1333.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.3 – 13
Valores Promedio de Microelementos (mg L^{-1})

Microelementos		Cuenca Río Petorca				Cuenca Río Ligua			
		Río Sobrante en Piñadero	Río Pedernal en Tejada	Río Petorca en Petorca	Río Petorca en Longotoma	Río Alicahue en Colliguay	Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue	Río Ligua en Cabildo	Río Ligua en Quinquimó
Plata	Ag	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Aluminio	Al	1,13	0,80	0,92	0,58	1,26	0,45	0,91	0,71
Arsénico	As	0,80	0,13	0,08	0,18	0,39	0,06	0,10	0,09
Boro	B	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Cadmio	Cd	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cobre	Cu	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Cromo	Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Hierro	Fe	0,90	0,27	0,29	0,45	0,46	0,15	0,41	0,28
Manganeso	Mn	0,06	0,03	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,12
Mercurio	Hg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Molibdeno	Mo	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Níquel	Ni	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo	Pb	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Selenio	Se	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zinc	Zn	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cobalto	Co	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Fuente: Elaboración propia a partir de datos C.I.R.H. – D.G.A.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Nitratos, Oxígeno y Fosfatos

Los valores de de nitratos y fosfatos, de acuerdo a FAO, se encuentra dentro del rango recomendado de estos parámetros para aguas de riego. El oxígeno, de acuerdo a la NCh 1333 para Recreación y Vida Acuática, establece un nivel mínimo de 5 mg/L de oxígeno disuelto, por lo que el valor promedio de este parámetro está sobre dicho límite. Los valores promedio de estos parámetros se presentan en el Cuadro 2.3 – 14.

Cuadro 2.3 – 14
Valores Promedio de Nitratos, Oxígeno Disuelto, Demanda de Oxígeno y Fosfatos

Estación	N/NO3	Oxígeno Disuelto	P/PO4
	mg L^{-1}		
Cuenca Río Petorca			
Río Sobrante en Piñadero	0,17	9,18	0,07
Río Pedernal en Tejada	0,11	8,66	0,08
Río Petorca en Petorca	0,46	8,09	0,08
Río Petorca en Longotoma o Puente FF	0,72	8,03	0,03
Cuenca Río Ligua			
Río Alicahue en Colliguay	0,17	22,92	0,06
Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue	3,31	7,97	0,14
Río Ligua en Cabildo	2,47	9,13	0,07
Río Ligua en Quinquimó	0,69	8,14	0,17

Fuente: Elaboración propia a partir de datos C.I.R.H. – D.G.A.

2.3.4.4 Conclusiones

De acuerdo a los valores de calidad de aguas superficiales entregados por la DGA para distintos parámetros evaluados, se puede concluir que las aguas de los ríos Ligua y Petorca, son aptas para ser utilizadas en el riego agrícola sin limitaciones, para los cultivos presentes en las cuencas señaladas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.4 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

2.4.1 ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS

En esta sección se exponen los principales aspectos que caracterizan la población de las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo en cuanto a la composición y distribución de su población. Específicamente, se tratarán aspectos tales como fuerza de trabajo, estructura etaria, composición urbano-rural, socioeconomía, etc. los cuales son fundamentales de considerar ante la posibilidad de implementar proyectos de inversión en riego y políticas de desarrollo.

2.4.1.1 Metodología de Trabajo

El análisis efectuado en este capítulo está basado en los datos del Censo de Población realizado por el INE en el año 2002, Panorama Comunal (INE, 1999) y la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) realizada por el Ministerio de Planificación y Cooperación en el año 2000.

Para abordar el análisis demográfico, se consideró principalmente el análisis de los distintos parámetros que definen y caracterizan la estructura de la población y que corresponden a

- Población Total y Distribución por Sexo y Edad
- Composición Urbano-Rural
- Composición de la Fuerza de Trabajo
- Composición según Rama de la Actividad Económica

Con este orden se realizó un análisis de la información a través de índices y gráficos a fin de caracterizar los aspectos demográficos en el área de influencia del proyecto.

2.4.1.2 Población Total y Distribución por Sexo y Edad

De acuerdo a estadísticas del último Censo, para el año 2002 la población de las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo habría aumentado, respecto al año 1992 aproximadamente un 17%, 2% y 12% en forma respectiva.

Las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo presentan una población total de 31.987; 9.440 y 18.916 habitantes, respectivamente (Cuadro 2.4 – 1). Para el mismo año, la composición por sexo de la población corresponde a un 50,27% de hombres y 49,73% de mujeres en la comuna de La Ligua, en la comuna de Petorca el 50,91% de la población eran hombres y un 49,09% mujeres y finalmente para la comuna de Cabildo, el 50,04% correspondía a la población masculina y el 49,96% a la población femenina (Cuadro 2.4 – 1 y Figura 2.4 - 1).

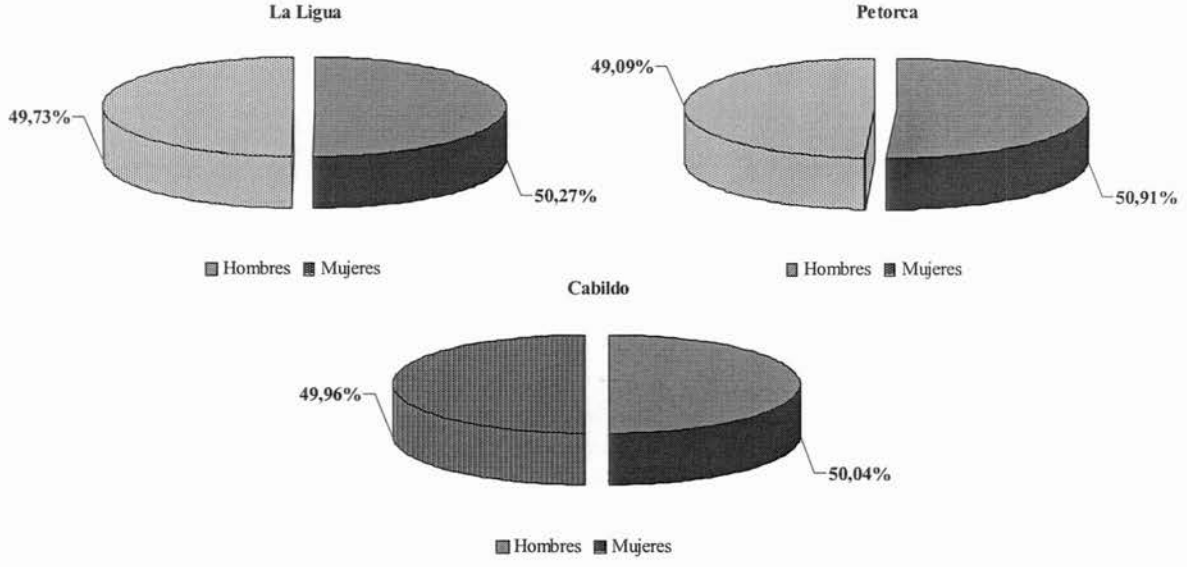
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.4 - 1
Población Total y Distribución por Sexo en las Comuna de La Ligua, Petorca y Cabildo, Años 1992 y 2002

Comuna	Población	Año 1992		Año 2002	
		N°	%	N°	%
La Ligua	Hombres	13.731	50,26%	16.079	50,27%
	Mujeres	13.591	49,74%	15.908	49,73%
	Total	27.322	100,00%	31.987	100,00%
Petorca	Hombres	4.796	51,72%	4.806	50,91%
	Mujeres	4.477	48,28%	4.634	49,09%
	Total	9.273	100,00%	9.440	100,00%
Cabildo	Hombres	8.969	51,19%	9.466	50,04%
	Mujeres	8.551	48,81%	9.450	49,96%
	Total	17.520	100,00%	18.916	100,00%
Total Área de Estudio	Hombres	27.496	50,81%	30.351	50,30%
	Mujeres	26.619	49,19%	29.992	49,70%
	Total	54.115	100,00%	60.343	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda1992 y 2002, INE.

Figura 2.4 – 1
Distribución por Sexo de la Población en las Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo – Año 2002



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

En el Cuadro 2.4 - 2 se aprecia la estructura etaria de la población de las comunas presentes en el área del estudio. Según esta distribución, que corresponde a proyecciones realizadas para el año 1999 por INE, el 81,41%, 79,76% y 84,03% de la población de las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo, en forma respectiva, era menor de 49 años, mientras que el grupo etario plenamente productivo (25 a 44 años) alcanzaba un 32,41% del total de la población de la comuna de La Ligua, un 31,49% para la comuna de Petorca y un 31,69% para la comuna de Cabildo.

Cuadro 2.4 - 2
Población por Grupos de Edad en las Comuna de La Ligua, Petorca y Cabildo

Rango de Edad	La Ligua		Petorca		Cabildo	
	N°	%	N°	%	N°	%
0-4	3.009	14,72%	1.008	4,93%	2.183	10,68%
5-9	3.056	14,95%	859	4,20%	2.181	10,67%
10-14	2.945	14,41%	812	3,97%	2.011	9,84%
15-19	2.654	12,98%	760	3,72%	1.679	8,21%
20-24	2.278	11,15%	682	3,34%	1.559	7,63%
25-29	2.649	12,96%	683	3,34%	1.595	7,80%
30-34	2.659	13,01%	828	4,05%	1.743	8,53%
35-39	2.859	13,99%	823	4,03%	1.737	8,50%
40-44	2.260	11,06%	706	3,45%	1.402	6,86%
45-49	1.826	8,93%	538	2,63%	1.084	5,30%
50-54	1.463	7,16%	428	2,09%	863	4,22%
55-59	1.263	6,18%	378	1,85%	690	3,38%
60-64	1.063	5,20%	325	1,59%	559	2,73%
65-69	851	4,16%	279	1,37%	449	2,20%
70-74	581	2,84%	218	1,07%	301	1,47%
75-79	373	1,82%	142	0,69%	202	0,99%
80 y más	386	1,89%	184	0,90%	201	0,98%
Total (1999)	**32.175**	**157,42%**	**9.653**	**47,23%**	**20.439**	**100,00%**

Fuente: Panorama Comunal - Síntesis Estadística. INE, 1999.

A partir del Cuadro anterior, se deduce que la población de las comunas anteriormente señaladas, es una poblaciones juvenil iniciando un proceso de envejecimiento. Se puede apreciar una discontinuidad del tamaño poblacional entre los tramos de 20 - 39 años en las tres comunas identificadas.

Observando Cuadro 2.4 - 3 y la Figura 2.4 - 2, se aprecia una falta de uniformidad en las proporciones de hombres respecto de mujeres, en diferentes rangos de edad para cada una de las comunas analizadas. Para la comuna de La Ligua, se observa una menor variación de éste índice comparada con las otras comunas, llegando a un máximo de 111,7 entre los 20 y 24 años. En Petorca, el índice máximo se encuentra en el rango de 40 – 44 años, mientras que en la comuna de Cabildo, el mayor índice de masculinidad se presenta en el rango de 55 – 59 años. Sobre los 70 años el índice decrece producto de la mayor esperanza de vida de las mujeres.

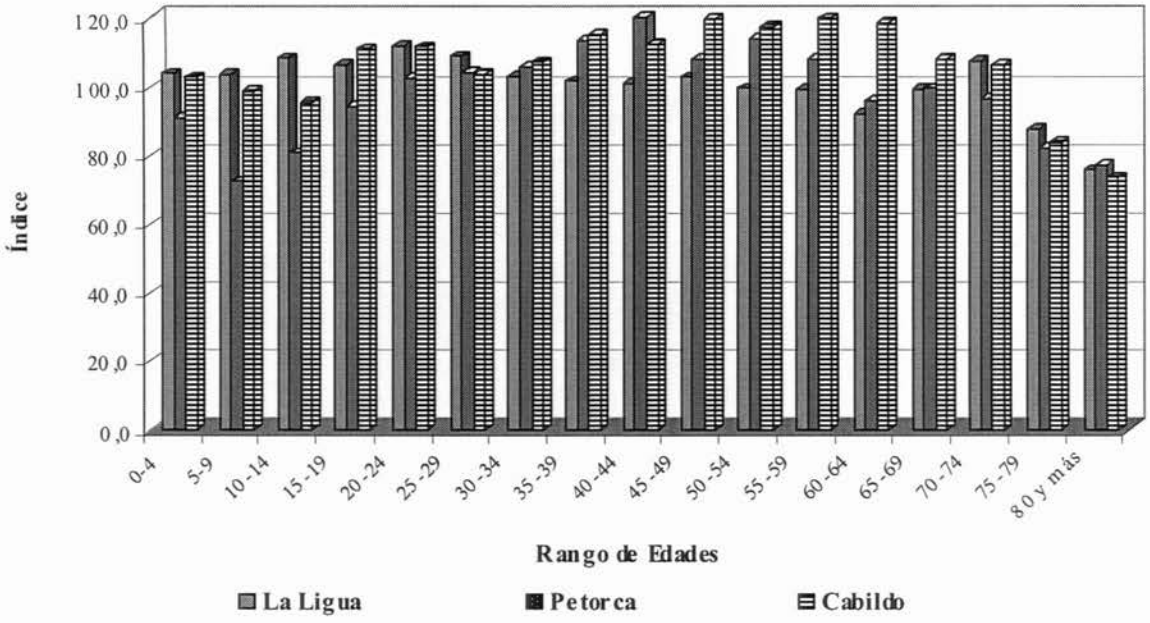
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.4 - 3
Índice de Masculinidad por Rangos de Edad Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo

Rango de Edad	La Ligua	Petorca	Cabildo
0-4	103,7	90,5	102,7
5-9	103,5	72,1	98,5
10-14	108,1	80,4	95,2
15-19	106,1	93,9	110,9
20-24	111,7	102,4	111,5
25-29	108,7	103,9	103,4
30-34	102,8	105,5	107,0
35-39	101,5	113,2	115,0
40-44	100,7	119,9	112,1
45-49	102,7	107,7	119,4
50-54	99,3	114,0	117,4
55-59	99,2	107,7	119,7
60-64	91,9	95,8	118,4
65-69	98,8	99,3	107,9
70-74	107,5	96,4	106,2
75-79	87,4	82,1	83,6
80 y más	75,5	76,9	73,3

Fuente: Panorama Comunal - Síntesis Estadística. INE, 1999.

Figura 2.4 - 2
Índice de Masculinidad por Tramo de Edad



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Si se observa el Cuadro 2.4 - 4 se puede apreciar un bajo índice de vejez para las tres comunas analizadas, lo que está directamente relacionada con la composición poblacional señalada anteriormente.

Cuadro 2.4 - 4
Índice de Vejez (I.V.)

Comuna	Rangos de Edad		I.V.
	0 – 14 años	65 o + años	
La Ligua	9.010	2.191	24
Petorca	2.679	823	31
Cabildo	6.375	1.153	18

Fuente: Panorama Comunal - Síntesis Estadística. INE, 1999.

2.4.1.3 Composición Urbano – Rural

En el Cuadro 2.4 - 5 y en la Figura 2.4 - 3 se presenta la población total distribuida de acuerdo a si es rural o urbana para el año 2002. De la población total de La Ligua, un 75,7% es urbana y un 24,3% es rural, mientras que en la comuna de Cabildo, la proporción baja a 65,83% de población urbana y 34,17% de población rural. En la comuna de Petorca, existe una baja proporción de población urbana, llegando al 48,04% del total, mientras que la población rural llega al 51,96%.

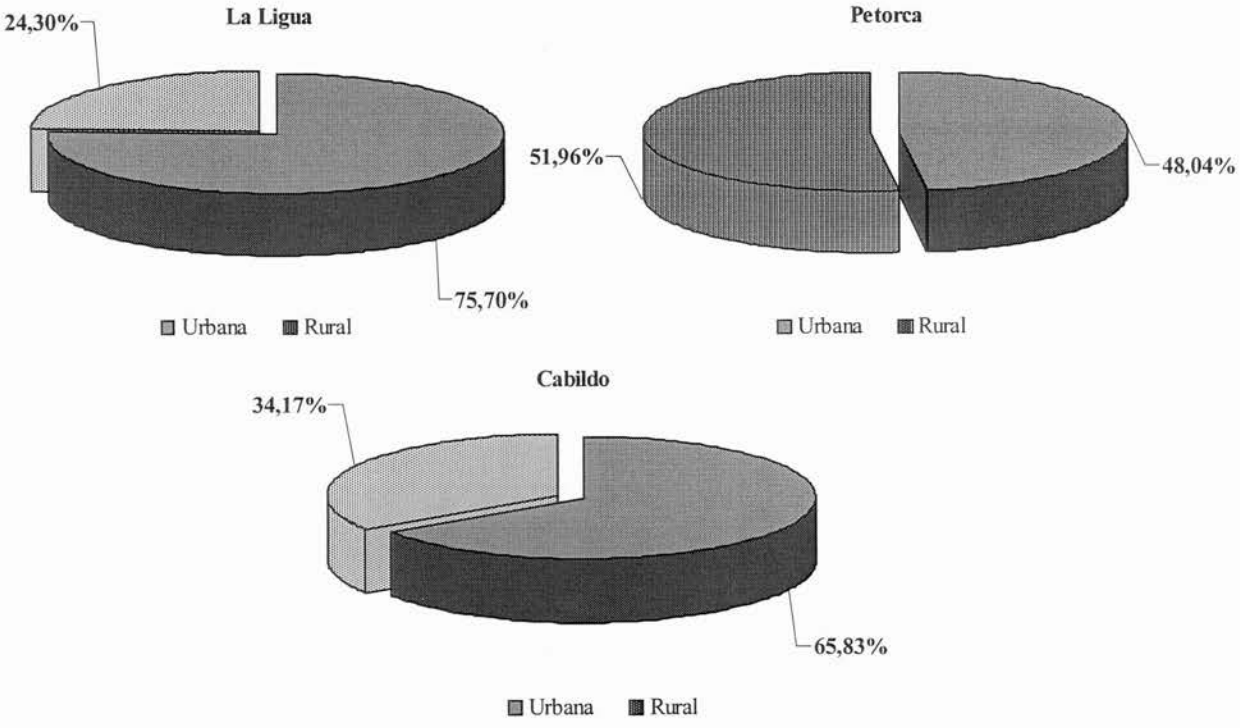
Cuadro 2.4 - 5
Proporción de Población Urbano-Rural

Comuna	Población	Tipo	
		Urbana	Rural
La Ligua	31.987	24.214	7.773
	100,00%	75,70%	24,30%
Petorca	9.440	4.535	4.905
	100,00%	48,04%	51,96%
Cabildo	18.916	12.453	6.463
	100,00%	65,83%	34,17%

Fuente : Censo de Población y Vivienda 2002 , INE.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.4 - 3
Distribución Urbano - Rural de la Población



2.4.1.4 Composición Fuerza de Trabajo

La población de 15 años y más económicamente activa para el total de las comunas del área de estudio, llega a 22.064 personas, de las cuales, 18.803 se encuentran ocupados en las diferentes ramas de la actividad económica, lo que representa un 50,23% de participación. Por otra parte, la población no económicamente activa total, alcanza a las 21.862 personas, siendo en su mayoría mujeres. El detalle de esta información por comuna se presenta en el Cuadro 2.4 - 6.

La tasa de participación en la actividad económica de la población de 15 años o más del área de estudio, es mayor en la comuna de La Ligua, con un 52,63%, seguido por la comuna de Cabildo con un 49,16% de participación y finalmente aparece la comuna de Petorca con una baja tasa de participación respecto de las dos comunas anteriormente señaladas, con un 44,05%.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.4 – 6
Población Económicamente Activa y No Económicamente Activa
Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo

Ítem	La Ligua	Petorca	Cabildo	Total
Económicamente Activa Total	**12.416**	**2.997**	**6.651**	**22.064**
Ocupados	10.733	2.315	5.755	18.803
Cesantes	1.407	574	755	2.736
Buscan Trabajo por Primera Vez	276	108	141	525
No Económicamente Activa Total	**11.176**	**3.807**	**6.879**	**21.862**
Quehaceres de su hogar	5.875	2.148	3.971	11.994
Estudiando	2.092	535	1.172	3.799
Jubilado o rentista	1.653	762	1.102	3.517
Incapacitado Permanentemente para trabajar	250	74	134	458
Otra Situación	1.306	288	500	2.094
Total	**23.592**	**6.804**	**13.530**	**43.926**
Tasa de Participación	**52,63%**	**44,05%**	**49,16%**	**50,23%**

Fuente : Censo de Población y Vivienda 2002 , INE.

2.4.1.5 Composición según Rama de Actividad Económica

En el Cuadro 2.4 – 7 y en la Figura 2.4 – 4 se presenta la distribución de la población ocupada en las distintas ramas de la actividad agrícola para las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo.

De las 10.733 personas ocupadas en las diferentes ramas de la actividad económica de la comuna de La Ligua, un 19,4% se concentra principalmente en las Industrias Manufactureras del tipo textil. Luego siguen en importancia el área de comercio también bastante asociado a la industria textil y la agricultura con un 18,9% y 18,8% del total de la población ocupada de la comuna, en forma respectiva. Estas tres actividades económicas, concentran el 57% de la población ocupada, lo que equivale a 6.121 personas.

En la comuna de Petorca, existen 2.315 personas ocupadas, donde las actividades económicas de mayor importancia corresponden a la agricultura, el comercio y la enseñanza, concentrando aproximadamente el 56% del total anteriormente señalado. La distribución de la población en estas actividades, es de un 31% para la agricultura, 16% en comercio y 8,8% en enseñanza.

Para la comuna de Cabildo, el total de personas ocupadas en las distintas áreas de la actividad económica asciende a las 5.755 personas. De este total, un 31,3% está dedicada a la actividad agrícola, el 17,3% se dedica a la actividad comercial y un 11,6% de la población ocupada por la actividad minera. Estas tres actividades concentran más del 60% del total ocupado.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

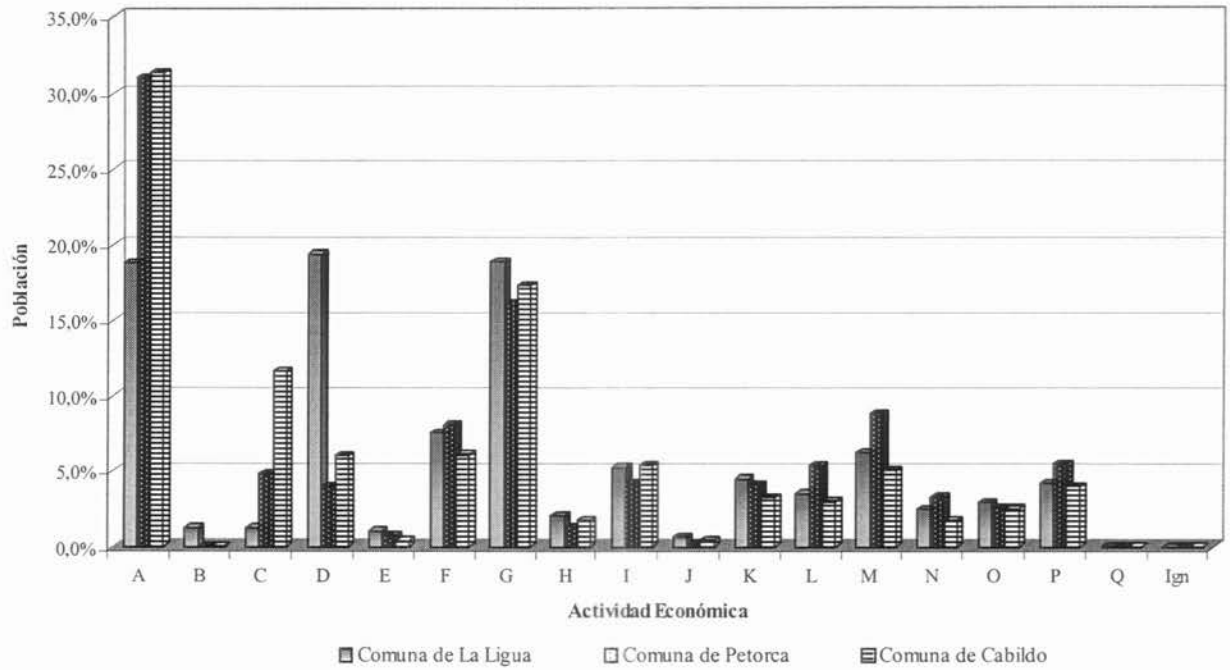
Cuadro 2.4 – 7
Población Económicamente Activa por Rama de Actividad Económica Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo

Actividad		La Ligua		Petorca		Cabildo	
		N°	%	N°	%	N°	%
A	Agricultura	2.014	18,8%	718	31,0%	1.803	31,3%
B	Pesca	137	1,3%	0	0,0%	2	0,0%
C	Explotación minera	136	1,3%	112	4,8%	669	11,6%
D	Industrias manufactureras	2.078	19,4%	93	4,0%	346	6,0%
E	Electricidad, gas y agua	115	1,1%	17	0,7%	25	0,4%
F	Construcción	807	7,5%	185	8,0%	352	6,1%
G	Comercio	2.029	18,9%	371	16,0%	995	17,3%
H	Hoteles y restaurantes	221	2,1%	30	1,3%	101	1,8%
I	Transporte y comunicaciones	563	5,2%	97	4,2%	310	5,4%
J	Intermediación financiera	75	0,7%	4	0,2%	26	0,5%
K	Actividades inmobiliarias	480	4,5%	95	4,1%	186	3,2%
L	Administración pública y defensa	376	3,5%	125	5,4%	171	3,0%
M	Enseñanza	670	6,2%	204	8,8%	293	5,1%
N	Salud	266	2,5%	77	3,3%	100	1,7%
O	Otras actividades	314	2,9%	60	2,6%	147	2,6%
P	Servicio doméstico	450	4,2%	127	5,5%	229	4,0%
Q	Organizaciones y órganos extraterritoriales	2	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Ign	Ignorado	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total		**10.733**	**100,0%**	**2.315**	**100,0%**	**5.755**	**100,0%**

Fuente : Censo de Población y Vivienda 2002 , INE.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.4 - 4
Distribución Porcentual de la Población Económicamente Activa según Rama de Actividad Económica para las Comunas de la Ligua, Petorca y Cabildo



2.4.1.6 Conclusiones

En términos poblacionales, las comunas analizadas han tenido un crecimiento respecto del Censo de 1992.

La proporción de la población rural supera a la urbana en la comuna de Petorca, mientras que en las comunas de Cabildo y La Ligua, la población rural es menor a la urbana.

Respecto de la proporción de población según sexo, se concluye que la diferencia a nivel total para las tres comunas no es significativa (sólo 1%), pero al incluir el análisis etario de la población se visualizan diferencias importantes en el rango 20 - 39 años. Por otra parte, la población es juvenil iniciando un proceso de envejecimiento.

La principal actividad económica generadora de empleo en la comuna de La Ligua, corresponden a la industrial manufacturera textil (19,4%), mientras que en las comunas de Petorca y Cabildo la actividad agrícola es la principal ocupando más del 30% de la población.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.4.2 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS

La caracterización socioeconómica aborda temas relativos a parámetros que definen las condiciones de vida de la población de las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo.

2.4.2.1 Metodología de Trabajo

Para esto se recurrió principalmente a información de la encuesta CASEN de MIDEPLAN año 1998 y 2000, estadísticas del INE y de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), y página web de MIDEPLAN.

2.4.2.2 Indicadores Demográficos de los Hogares

El número de hogares según INE para el año 2002 alcanzaba a 8.926; 2.715 y 4.941 en las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo, respectivamente. En estas tres comunas los jefes de hogar son hombres, sobre el 76% de los casos (Cuadro 2.4 – 8).

Cuadro 2.4 – 8
Indicadores Demográficos de los Hogares

Comuna	N° de Hogares	N° de Jefes de Hogar		
		Hombre	Mujer	Total
La Ligua	8.926	6.515	1.912	8.427
		77,3%	22,7%	100,0%
Petorca	2.715	1.870	464	2.334
		80,1%	19,9%	100,0%
Cabildo	4.941	3.599	1.104	4.703
		76,5%	23,5%	100,0%

Fuente: MIDEPLAN, 2000 y Censo de Población y Vivienda (INE, 2002).

2.4.2.3 Antecedentes de Pobreza e Ingreso Monetario

De acuerdo a MIDEPLAN, las comunas del área de estudio presentaba al año 2000, entre un 23% y 27% de su población en condición de pobreza, encontrándose el máximo en la comuna de La Ligua.

La condición de pobreza se subdivide en pobre no indigente e indigente. El Cuadro 2.4 - 9 y la Figura 2.4 - 5 muestra que entre 17,8% y 21,6% de la población comunal se encontraba en la categoría de pobre no indigente y entre un 5,1% y 5,8% de la población en condición de indigencia. La condición de pobreza no indigente e indigencia se define en función del ingreso per cápita en el hogar: si éste es menor que 1,7 y 1 veces, respectivamente, del costo de la canasta básica alimentaria per cápita (CASEN, 2000).

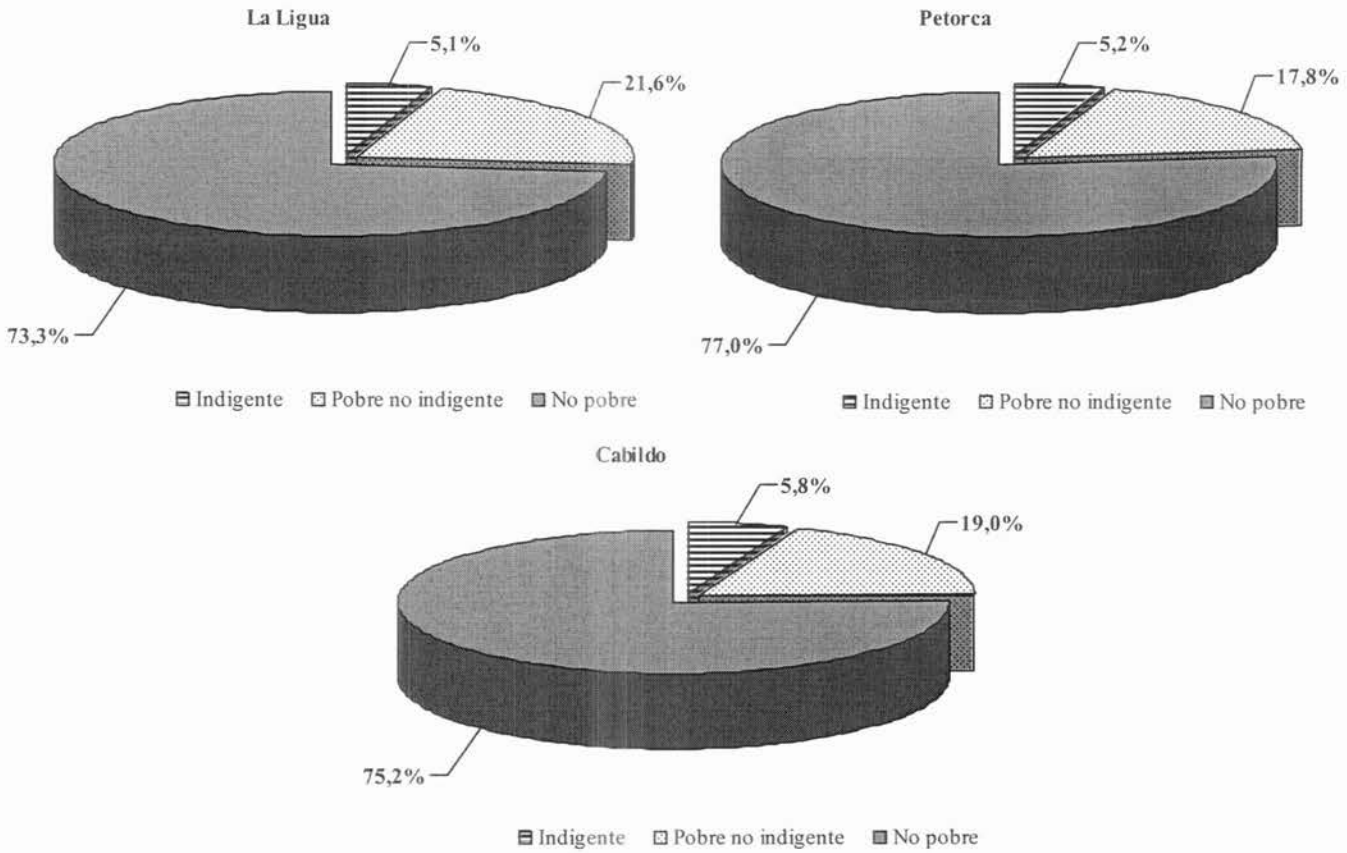
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.4 – 9
Población según Línea de Pobreza (*)

Comuna	Número y Porcentaje			
	Indigente	Pobre no indigente	No pobre	Total
La Ligua	1.658	7.002	23.830	32.490
	5,1%	21,6%	73,3%	100,0%
Petorca	489	1.689	7.289	9.467
	5,2%	17,8%	77,0%	100,0%
Cabildo	1.186	3.869	15.360	20.415
	5,8%	19,0%	75,2%	100,0%

Fuente: MIDEPLAN, 2000
(*): se excluye servicio doméstico puertas adentro y su núcleo familiar.

Figura 2.4 – 5
Población según Línea de Pobreza en las Comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

En relación al ingreso monetario, el promedio mensual por hogar se muestra en el Cuadro 2.4 - 10, donde se presenta desglosado en ingreso autónomo del hogar y subsidios monetarios. El valor del ingreso monetario por hogar para las comunas analizadas, fluctúa entre los $232.936 y los $415.874, correspondiendo el valor mínimo al ingreso monetario de la comuna de Petorca.

Cuadro 2.4 – 10
Promedio de Ingreso ($ a noviembre de 2000) Mensual de los Hogares de las Comuna de La Ligua, Petorca y Cabildo

Comuna	Promedio		
	Ingreso Autónomo	Subsidios Monetarios	Ingreso Monetario
La Ligua	319.928	7.574	327.502
Petorca	222.732	10.204	232.936
Cabildo	408.356	7.519	415.874

Fuente: MIDEPLAN, 2000

2.4.2.4 Antecedentes de Empleo

De acuerdo a los Resultados Generales del Censo 2002 (INE) las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo presentan un 11,3%; 19% y 11,4% de cesantes en su población económicamente activa total, que ha trabajado o ha buscado trabajo en los últimos dos meses. Dichos valores equivalen a 1.407; 574 y 755 personas en forma respectiva (Ver Cuadro 2.4 – 6).

2.4.2.5 Antecedentes de Salud

Según el Ministerio de Salud, la tasa de natalidad en las comunas analizadas para el año 1998, alcanzó valores entre 15,03 y 17,54 nacidos vivos por mil habitantes. Por otra parte, la tasa de mortalidad alcanzó valores entre 4,56 y 6,68 defunciones por mil habitantes (Cuadro 2.4 – 11). De esta forma, en la comuna de Cabildo es donde se presentan las mayores tasas de natalidad y las menores tasas de mortalidad, ocurriendo la situación inversa en la comuna de Petorca.

Cuadro 2.4 – 11
Tasa de Natalidad y Mortalidad por 1000 Habitantes

Comuna	Natalidad	Mortalidad
La Ligua	16,56	5,46
Petorca	15,03	6,68
Cabildo	17,54	4,56

***Fuente** : INE, Anuario de Demografía 1998.*

La encuesta CASEN considera también el tema de la salud dentro de su consulta. Según ésta, con respecto al sistema previsional de salud al que las personas estaban afiliadas durante el año 2000 en las comunas estudiadas, entre un 75,3% y 88,9% manifestó estar en el sistema público de salud (Fonasa), entre un 5,5% y 10,6% en Isapres y entre 5,6% y 14,1% restante en otro sistema de salud (Cuadro 2.4 – 12).

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.4 – 12
Sistema Previsional de Salud (%)

Comuna	Sistema Público	Isapre	Otro
La Ligua	75,3	10,6	14,1
Petorca	88,9	5,5	5,6
Cabildo	79,7	9,5	10,7

***Fuente** : MIDEPLAN, Encuesta Casen 2000.*

2.4.2.6 Antecedentes de Educación

El valor promedio de escolaridad y tasa de analfabetismo alcanzan valores entre 7,9 y 8,9 años y 5,8% y 11,4% en forma respectiva, para las comunas estudiadas. La comuna de La Ligua es la que presenta el mayor valor de años de escolaridad y la menor tasa de analfabetismo, comparada con las comuna de Petorca y Cabildo (Cuadro 2.4 – 13).

Cuadro 2.4 – 13
Años de Escolaridad y Tasa de Analfabetismo

	La Ligua	Petorca	Cabildo
Hombres	9,0	7,5	7,9
Mujeres	8,8	8,3	7,9
Total	8,9	7,9	7,9
Tasa de Analfabetismo	5,8	11,4	9,5

***Fuente** : www.ine.cl/regiones/I'_regiones.htm*

Por otra parte, el número de matrículas, en el año 2000, alcanzaba a 7.306; 2.193 y 4.698 alumnos para las comunas de La Ligua, Petorca y Cabildo, en forma respectiva. En las tres comunas, la educación municipal es la principal, concentrando alrededor del 80% de los alumnos. El detalle de la información anterior más el número de establecimientos educacionales, las unidades educativas y los cursos presentes en cada comuna, se muestran en el Cuadro 2.4 – 14.

De acuerdo al número total de matriculas por tipo de enseñanza para las tres comunas, se desprende que entre un 68% y 75,2% corresponde a matriculas de enseñanza básica. En las tres comunas existe la posibilidad de que los alumnos obtengan un título técnico profesional, presentándose un 6,4% de las matrículas totales para este tipo de enseñanza en la comuna de La Ligua y 4,7% del total de matrículas para las comunas de Petorca y Cabildo (Figura 2.4 – 6).

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

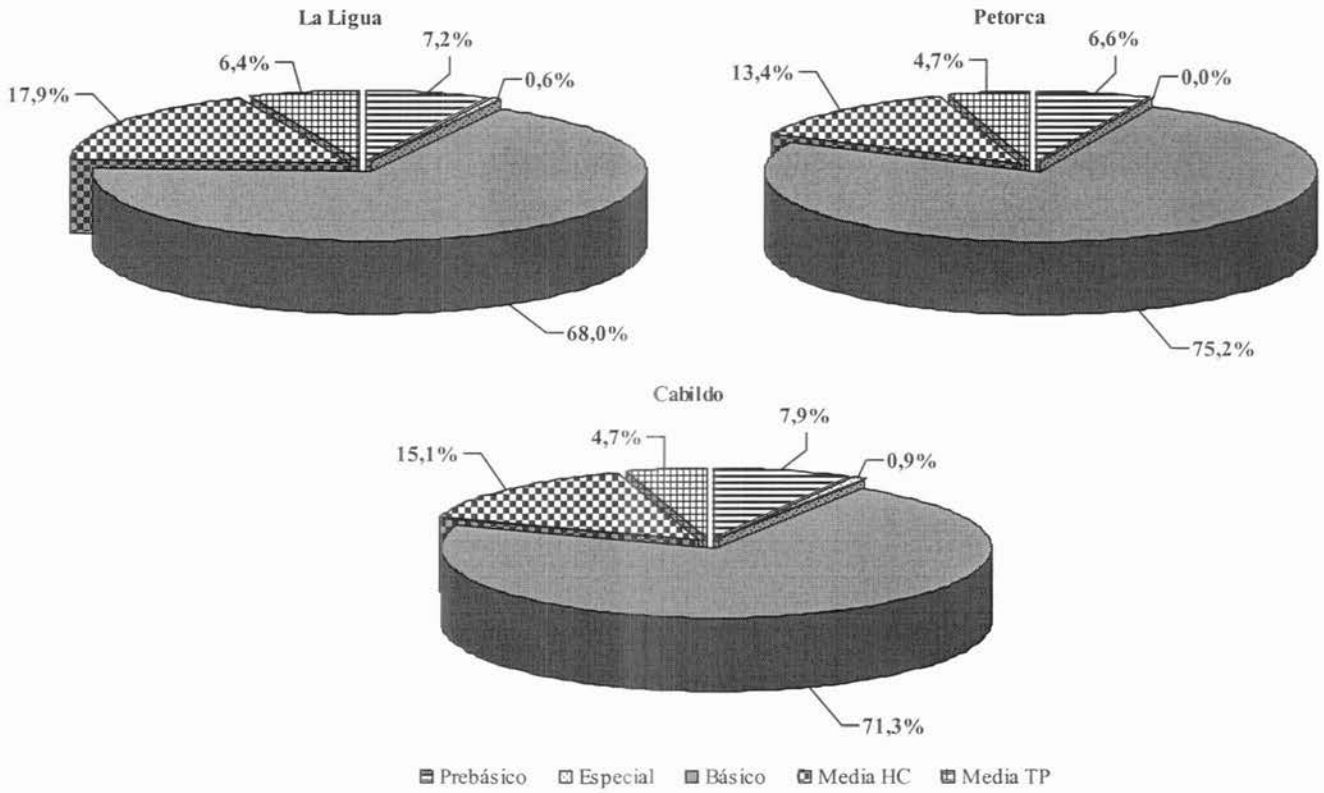
Cuadro 2.4 – 14
Matrículas por Tipo de Enseñanza Año 2000

COMUNA DE LA LIGUA					
		N° Establecimientos	34		
Población total	32.762	N° Unidades Educativas	48		
Población 0-24 años	14.044	N° Cursos	232		
Matrículas					
Nivel	**Municipal**	**Particular Subvencionado**	**Particular Pagado**	**Corporación**	**Total**
Total	5.653	1.605	48	0	7.306
Prebásico	373	103	48	0	524
Especial	43	0	0	0	43
Básico	4.021	946	0	0	4.967
Media HC	911	396	0	0	1.307
Media TP	305	160	0	0	465
COMUNA DE PETORCA					
		N° Establecimientos	17		
Población total	9.686	N° Unidades Educativas	28		
Población 0-24 años	4.277	N° Cursos	77		
Matrículas					
Nivel	**Municipal**	**Particular Subvencionado**	**Particular Pagado**	**Corporación**	**Total**
Total	1.776	462	0	0	2.238
Prebásico	102	45	0	0	147
Especial	0	0	0	0	0
Básico	1.267	417	0	0	1.684
Media HC	301	0	0	0	301
Media TP	106	0	0	0	106
COMUNA DE CABILDO					
		N° Establecimientos	20		
Población total	20.786	N° Unidades Educativas	38		
Población 0-24 años	9.895	N° Cursos	157		
Matrículas					
Nivel	**Municipal**	**Particular Subvencionado**	**Particular Pagado**	**Corporación**	**Total**
Total	3.908	790	0	0	4.698
Prebásico	287	86	0	0	373
Especial	43	0	0	0	43
Básico	2.842	509	0	0	3.351
Media HC	514	195	0	0	709
Media TP	222	0	0	0	222

Fuente : Compendio de Información Estadística. Ministerio de Educación. 2000.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.4 – 6
Matriculas Totales por Tipo de Enseñanza



2.4.2.7 Conclusiones

En las tres comunas los jefes de hogar corresponden a hombres sobre 76% de los casos.

Las comunas del área de estudio presentan entre un 23% y 27% de su población en condición de pobreza. Respecto del ingreso monetario promedio de los hogares, el valor mínimo se encuentra en la comuna de Petorca con alrededor de $232.000.

La cesantía, respecto de la población económicamente activa total, fluctúa entre 11% y 19%, con el valor máximo en la comuna de Petorca.

De acuerdo a antecedentes de salud, en la comuna de Cabildo se presenta la mayor tasa de natalidad y la menor tasa de mortalidad, ocurriendo la situación inversa para la comuna de Petorca. La mayor parte de la población de las tres comunas se encuentra en el sistema público de salud (Fonasa).

En educación, se concluye que la comuna de La Ligua es la que presenta el mayor valor de años de escolaridad y la menor tasa de analfabetismo respecto de las otras comunas analizadas. En las tres comunas la educación municipal es la principal y el mayor porcentaje de matrículas se encuentran en la enseñanza básica.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.5 SUPERFICIES AGRÍCOLAS

Según el VI Censo Nacional Agropecuario de 1997, la zona en estudio presenta una superficie cultivada de 10.093 ha, a las cuales se adicionan 1.323 ha ocupadas por especies forestales. En el Cuadro 2.5 – 1 se presenta la evolución de la superficie cultivada según comuna, desglosados por rubros de cultivos, según la información de los 3 últimos Censos Agropecuarios de 1965, 1976 y 1997.

Cuadro 2.5 – 1
Superficies Cultivadas Censos 1965; 1976 y 1997

Rubro	La Ligua			Petorca			Cabildo		
	1965	1976	1997	1965	1976	1997	1965	1976	1997
Cereales y Chacras	3.068,1	3.809,2	667,6	1.607,4	1.387,0	72,2	2.747,8	2.261,2	508,7
Cultivos Industriales	3,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,6	0,0	0,0	3,5
Hortalizas y Flores	1.093,2	860,2	450,0	316,5	135,6	29,6	812,5	285,2	173,1
Plantas Forrajeras	879,1	259,7	2.104,9	684,9	285,6	160,9	962,6	500,7	220,0
Frutales	103,9	375,3	1.681,2	182,5	221,4	1.242,4	288,6	739,6	2.773,4
Viñas y Parronales	0,0	0,0	0,0	21,5	46,4	4,8	96,0	3,8	0,0
Forestales	603,2	847,7	941,6	76,3	12,8	356,1	609,7	48,5	25,6
Total Superficie	5.750,5	6.152,1	5.845,3	2.891,5	2.088,8	1.866,6	5.517,2	3.839,0	3.704,3
Total Agrícola	5.147,3	5.304,4	4.903,7	2.815,2	2.076,0	1.510,5	4.907,5	3.790,5	3.678,7

Fuente: Censos Agropecuarios 1965; 1976 y 1997. INE.

De acuerdo al Cuadro anterior, se puede observar que la superficie cultivada de chacras y cereales disminuye desde 1965 a 1976 en todas las comunas, salvo La Ligua, acentuándose esta caída desde 1976 a 1997. Los cultivos de mayor relevancia en cuanto a superficie dentro de esta subdivisión, son el trigo blanco, la papa, la cebada cervecera y el frejol.

Los cultivos industriales tienen una escasa importancia en la zona, al igual que las viñas y parronales.

En relación al cultivo de hortalizas y flores se destaca que las comunas con mayor desarrollo de éstos son, en orden decreciente de importancia, las de La Ligua, Cabildo y Petorca, pero con una drástica tendencia a la disminución de la superficie cultivada desde 1965 a 1997. Las principales especies cultivadas en la zona, corresponde a porotos verdes y granados, arveja verde y habas.

La superficie de praderas o cultivos para forraje experimenta en términos generales, una tendencia a la baja entre 1965 y 1997, salvo en la comuna de La Ligua, donde a partir de 1976, experimenta un fuerte crecimiento de la superficie cultivada, específicamente de mezclas forrajeras.

Con respecto al sector forestal se debe destacar que entre 1965 y 1976 la tendencia de todas las comunas, excepto la de La Ligua, fue a la disminución de la superficie, en especial en la comuna de Cabildo.

Los frutales son el cultivo con mayor superficie en la zona en estudio con 5.697 ha al año 1997, representando más del 50% de la superficie cultivada en ambas cuencas. Las comunas con mayor

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

desarrollo frutícola son, en orden decreciente de importancia, las de Cabildo, La Ligua y Petorca, que a la vez experimentan un proceso de crecimiento que se acentúa, según esta información, a partir de 1976.

Según la información del censo agropecuario de 1997, las especies de mayor relevancia son de hoja perenne con 5.117,5 ha, donde destacan el palto, limonero y naranjo, mientras que las especies caducas ocupan 579,5 ha, donde el nogal es la especie de mayor importancia (207 ha).

De acuerdo al estudio realizado por CICA Ingenieros Consultores S.A. en el año 2001 en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, las superficies cultivables bajo y sobre cota de canal ascienden a 12.590,64 ha y 44.501,6 ha en forma respectiva. El detalle de esta información por cuenca, se presenta en el Cuadro 2.5 – 2.

Cuadro 2.5 – 2
Superficies Cultivables Bajo y Sobre Cota de Canal Área de Estudio

Tipo de Superficie	Cuenca Río Petorca	Cuenca Río La Ligua	Total
Bajo Cota de Canal	5.393,33	7.197,31	12.590,64
Sobre Cota de Canal	19.826,36	24.675,24	44.501,60
Total	25.219,69	31.872,55	57.092,24

Fuente : CICA, 2001.

Posterior a la determinación de las superficies señaladas anteriormente, se procedió a proyectar las superficies actuales de las cuencas de los ríos Petorca y La Ligua, a partir de la información recopilada en terreno de acuerdo a los intereses de los agricultores, evaluación de las tendencias de los diferentes grupos de cultivos presentes en el área de estudio y de los antecedentes de los Censos Agropecuarios de los años 1965, 1976 y 1997.

Los valores de las superficies de los diferentes grupos de cultivos, para cada uno de los años señalados anteriormente, se encuentran tabulados para las comunas de Petorca, Cabildo y La Ligua en el Cuadro 2.5 - 3

Los grupos de cultivos son los siguientes:

- Praderas

  Alfalfa, avena forrajera, cebada forrajera, mezcla, maíz para silo, trébol rosado y otras forrajeras como vicia, atriplex, falaris, pasto ovillo y trébol alejandrino.

- Leguminosas de grano

  Arveja grano seco, chícharo, lenteja y frejol grano seco.

- Cereales

  Avena grano, cebada cervecera, maíz grano, trigo blanco y trigo candeal.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- Papas
- Hortalizas Gupo 1

  Arveja verde, frejol (verde y granado), maíz choclo y habas.

- Hortalizas Grupo 2

  Lechuga, tomate consumo fresco, zapallo temprano y guarda, zapallo italiano y huertos caseros donde se incluyen hortalizas surtidas como apio, brócoli, cilantro, coliflor, pepino ensalada y perejil. Además, se incluyen las flores en este grupo de acuerdo a lo señalado por los Censos Agropecuarios.

- Hortalizas Grupo 3

  Ají, ajo, alcachofa, cebolla de guarda, cebolla temprana, melón, pepino dulce, pimentón, repollo y sandía.

- Otros cultivos
- Frutales de Hoja Perenne Grupo 1

  Palto.

- Frutales de Hoja Perenne Grupo 2

  Limonero, naranjo, mandarina y pomelo.

- Frutales de Hoja Perenne Grupo 3

  Chirimoyo, níspero, olivo, papayo, tuna y lúcumo.

- Frutales de Hoja Caduca Grupo 1

  Almendro y nogal.

- Frutales de Hoja Caduca Grupo 2

  Ciruelos (europeos y japoneses), damasco, duraznero, berries (se incluye frambuesa y frutilla), higuera, membrilleros y otros como arándanos, kiwis, peral asiático, uva de mesa, cerezo, guindo, manzano, peral europeo y huertos caseros.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.5 - 3
Superficies para Grupos de Cultivos Presentes en el Área de Estudio por Comuna

Grupo de Cultivo	Comuna y Año Censado											
	La Ligua				Petorca				Cabildo			
	1965	1976	1986 (1)	1997	1965	1976	1986 (1)	1997	1965	1976	1986 (1)	1997
Cereales y Chacras (Ha)												
Legumbres	533,6	509,8	276,7	43,6	172,8	154,8	81,6	8,4	228,0	122,3	72,0	21,6
Cereales	1.787,7	2.362,8	1.238,8	114,8	1.360,2	1.136,6	594,1	51,5	2.049,4	1.899,3	982,5	65,7
Papa	746,8	928,5	718,7	508,9	74,4	94,6	53,5	12,3	469,6	237,0	329,2	421,4
Otros	3,0	8,1	4,5	0,8	2,4	0,6	0,6	0,6	0,0	0,2	1,9	3,5
Hortalizas (Ha)												
Grupo 1	980,1	761,2	519,5	277,8	214,4	112,1	61,1	10,1	578,7	222,8	139,4	55,9
Grupo 2	91,7	39,6	96,6	153,5	49,5	10,3	10,6	10,9	100,0	26,5	65,3	104,0
Grupo 3	10,6	89,4	53,7	18,0	22,5	17,9	13,3	8,6	54,9	62,8	38,0	13,2
Frutales Hoja Perenne (ha)												
Grupo 1	62,7	175,0	680,7	1.186,4	45,4	47,2	537,1	1.027,0	93,8	195,5	967,7	1.739,8
Grupo 2	94,4	155,2	180,3	205,4	24,5	27,9	75,1	122,2	22,9	285,7	397,5	509,2
Grupo 3	27,8	14,1	125,4	236,7	8,8	0,0	12,2	24,4	43,9	87,0	76,7	66,4
Frutales Hoja Caduca (ha)												
Grupo 1	2,0	2,0	7,2	12,4	34,6	39,7	35,7	31,7	127,4	143,9	220,5	297,1
Grupo 2	39,1	22,0	31,1	40,3	42,1	24,4	30,8	37,1	51,3	125,6	143,3	160,9
Forrajeras (Ha)												
Grupo Praderas	761,3	254,5	1.180,0	2.105,4	657,6	288,3	224,6	160,8	962,6	500,7	360,4	220,0
Total (ha)	5.140,8	5.322,2	5.113,1	4.904,0	2.709,2	1.954,4	1.730,0	1.505,6	4.782,5	3.909,3	3.794,0	3.678,7

(1) Las superficies del año 1986 fueron calculadon por interpolación antre los censos del año 1976 y 1997.

De acuerdo a los cuadros anteriormente expuestos, se puede establecer que el rubro de los frutales presenta una gran importancia en el área de estudio, debido a la superficie que representan y por el aspecto económico donde las plantaciones de paltos constituyen la principal fuente de ingresos del sector agrícola y además genera fuentes de empleo en la época de cosecha.

En el Cuadro 2.5 – 4 se presentan los resultados del Catastro Frutícola realizado por CIREN en el año 2003. De acuerdo a dichos antecedentes, la superficie de frutales en el área de estudio alcanza a las 7.808,37 ha donde los paltos representan aproximadamente el 72% del total de la superficie de frutales en las cuencas de los Ríos Ligua y Petorca.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 2.5 - 4
Superficies de Frutales Comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca
Según Catastro Frutícola CIREN (2003)

Especie	Superficie por Comuna (ha)			Total
	La Ligua	Cabildo	Petorca	
Almendro	5,77	113,60	1,80	121,17
Arándano americano		33,00		33,00
Chirimoyo	66,89	4,90	2,30	74,09
Ciruelo europeo		3,00		3,00
Damasco		9,97		9,97
Duraznero consumo fresco	0,04		1,13	1,17
Duraznero tipo conservero	1,14	40,94	4,88	46,96
Frambuesa		16,02	10,52	26,54
Higuera	1,22			1,22
Kiwi	0,79			0,79
Limonero	134,11	475,02	159,25	768,38
Lúcumo	46,33	3,67		50,00
Mandarino	16,60	47,89	54,11	118,60
Membrillero	0,24			0,24
Naranjo	52,55	161,43	166,19	380,17
Níspero	7,60		2,40	10,00
Nogal	0,72	155,00	198,84	354,56
Olivo	45,13	20,64	11,02	76,79
Palto	1.425,81	2.683,21	1.506,13	5.615,15
Papayo	43,63			43,63
Pomelo	14,68	32,33	0,03	47,04
Tangelo			2,76	2,76
Tuna	23,14			23,14
Total	**1.886,39**	**3.800,62**	**2.121,36**	**7.808,37**

Fuente: Catastro Frutícola V Región. CIREN, 2003.

2.6 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

La cuenca del río Petorca se divide en tres secciones, la primera comienza en el nacimiento de los afluentes El Sobrante y Río Pedernal, finalizando en la junta de estos ríos. La segunda sección se inicia en la mencionada junta de ríos y termina en la bocatoma del canal Pichilemu. En este punto se inicia la tercera sección de esta cuenca y finaliza en la desembocadura del río Petorca en el Océano Pacífico.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Según la información del Catastro de Usuarios de la Dirección General de Aguas (Vega y Asociados – DGA-MOP, 1985[3]) y actualizado por la Consultora (CICA 2001[4]), en el río Petorca y sus afluentes existen 79 canales de regadío, distribuidos de la siguiente forma:

- Río El Sobrante : 15 canales de regadío
- Río Pedernal : 13 canales de regadío
- Río Petorca : 51 canales de regadío

En las Figuras 2.6 – 1; 2.6 – 2 y 2.6 – 3 se presentan los unifilares del Río El Sobrante, el Estero Chalaco y el Río Petorca, respectivamente, indicando las secciones.

La cuenca del río Ligua también se divide en tres secciones, la primera involucra los afluentes Estero Alicahue y Estero de Los Ángeles, la segunda sección comienza en la junta de ambos esteros y finaliza en la bocatoma del canal El Lobino. La tercera sección parte del canal mencionado hasta la desembocadura del río Ligua en el mar. En el río Ligua y sus afluentes existen 57 canales de regadío, distribuidos de la siguiente forma:

- Estero Alicahue : 18 canales de regadío
- Estero Los Ángeles : 7 canales de regadío
- Río Ligua : 32 canales de regadío

En las Figuras 2.6 – 4 a la 2.6 – 8 se presentan los unifilares de la cuenca del río Ligua, indicando las secciones.

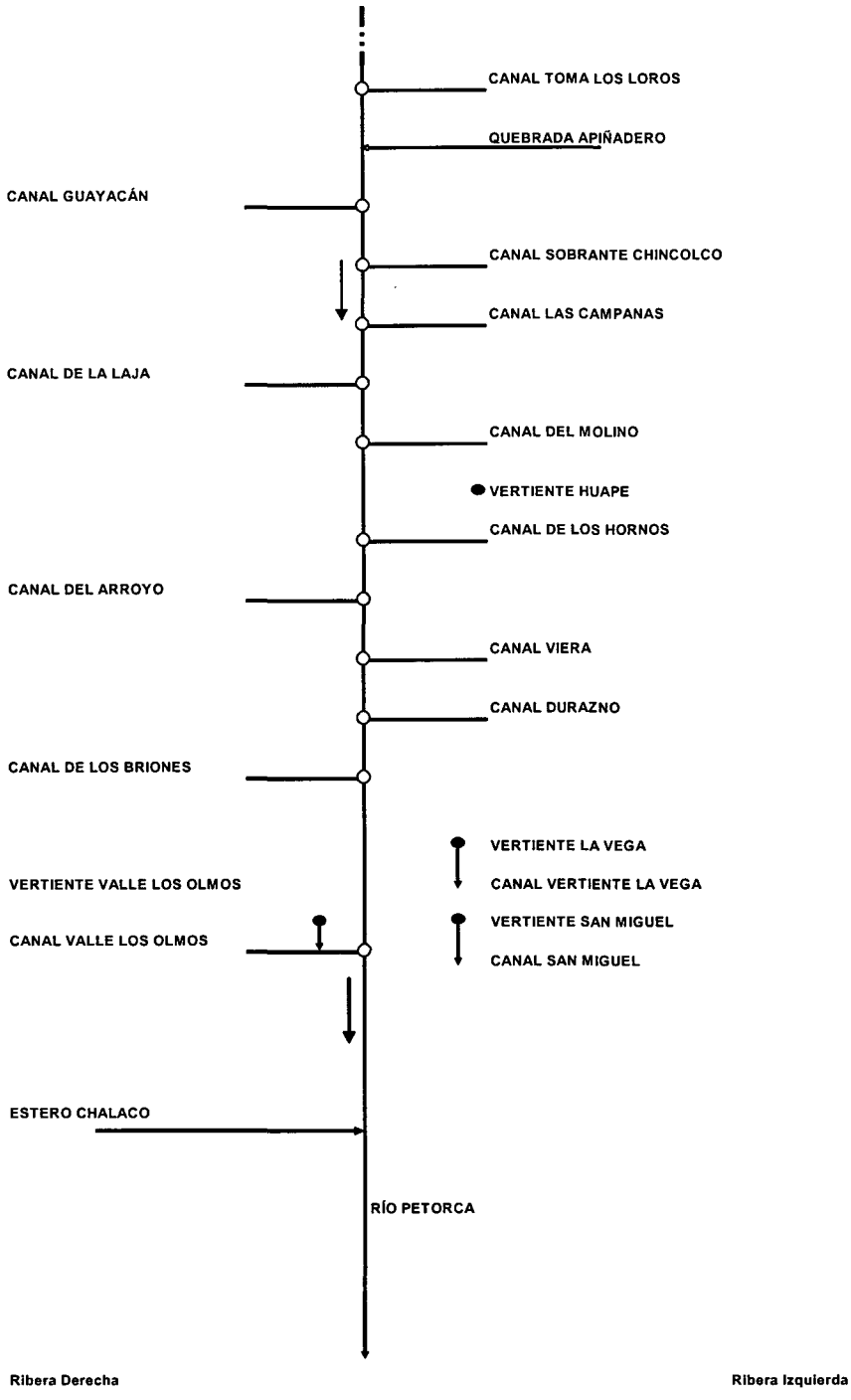
Debido al régimen hídrico de los ríos involucrados, existe una gran cantidad de canales sin agua de toma, debiendo abastecerse de norias y pozos profundos. Frente a este hecho existen una serie de norias, pozos profundos y drenes particulares para abastecer principalmente las plantaciones (CICA 2001).

En el área en estudio hay una alta tecnificación del riego principalmente en las plantaciones. Hay que destacar que la fuente de agua principal en las plantaciones con riego tecnificado son pozos noria y/o pozos profundos, dejando de lado, en algunos casos, los recursos de agua entregados por los canales, y en otros, complementado con los pozos.

[3] *Vega y Asociados. 1985. Cuencas de los ríos La Ligua, Petorca, Quilimari y estero Pupio. Catastro de Usuarios. Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas.*
[4] *CICA 2001. Diagnóstico del Riego, Provincia de Petorca, V Región. Dirección de Obras Hidráulicas - Ministerio de Obras Públicas.*

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

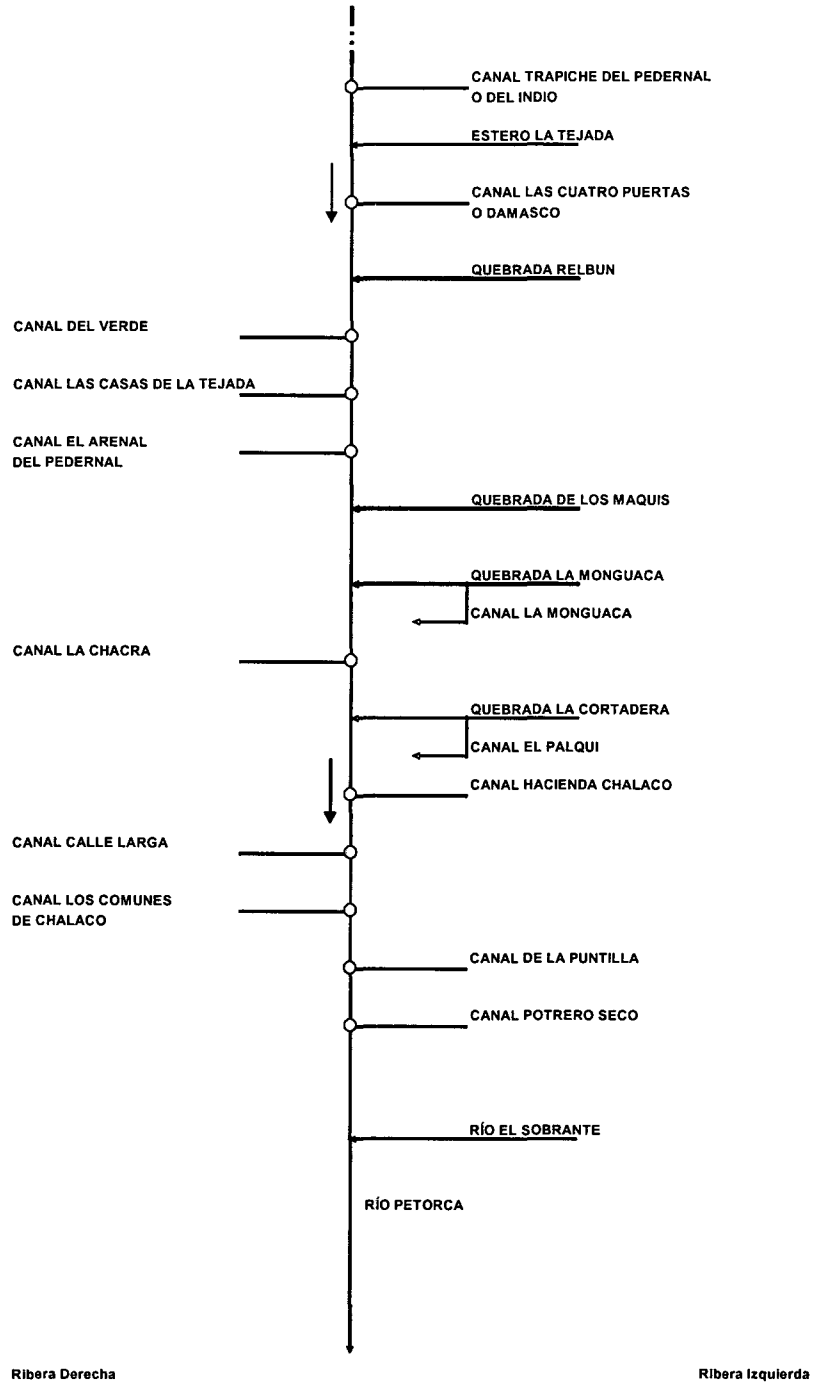
Figura 2.6 – 1
Unifilar Río El Sobrante (1ª Sección Cuenca Río Petorca)



Fuente: CICA 2001. Diagnóstico del Riego, Provincia de Petorca, V Región. Dirección de Obras Hidráulicas - Ministerio de Obras Públicas. Cuencas de los ríos La Ligua, Petorca, Quilimari y estero Pupio. Catastro de Usuarios. Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

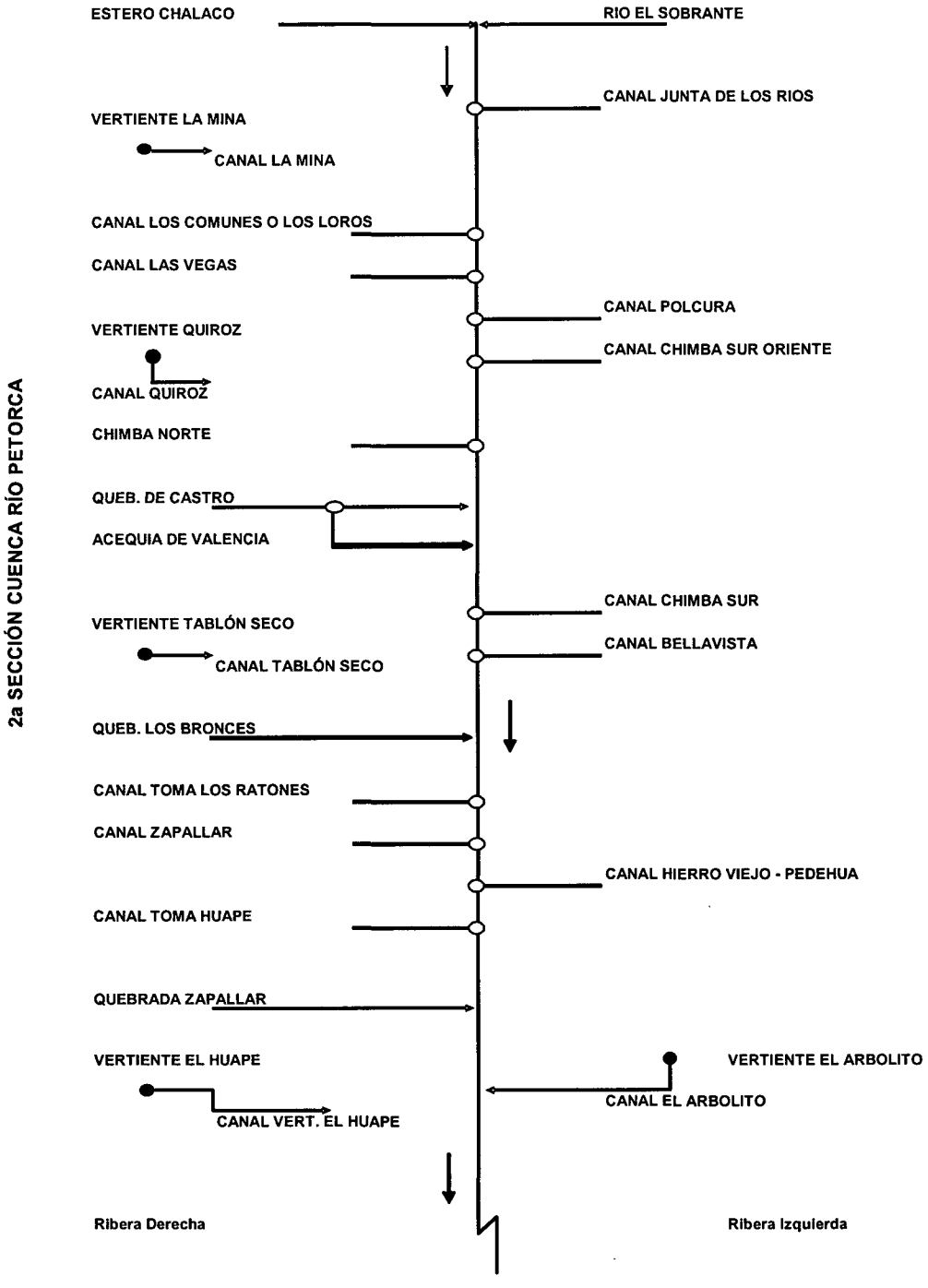
Figura 2.6 – 2
Unifilar Río Pedernal (1ª Sección Cuenca Río Petorca)



Fuente: CICA 2001. Diagnóstico del Riego, Provincia de Petorca, V Región. Dirección de Obras Hidráulicas - Ministerio de Obras Públicas. Cuencas de los ríos La Ligua, Petorca, Quilimari y estero Pupio. Catastro de Usuarios. Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas.

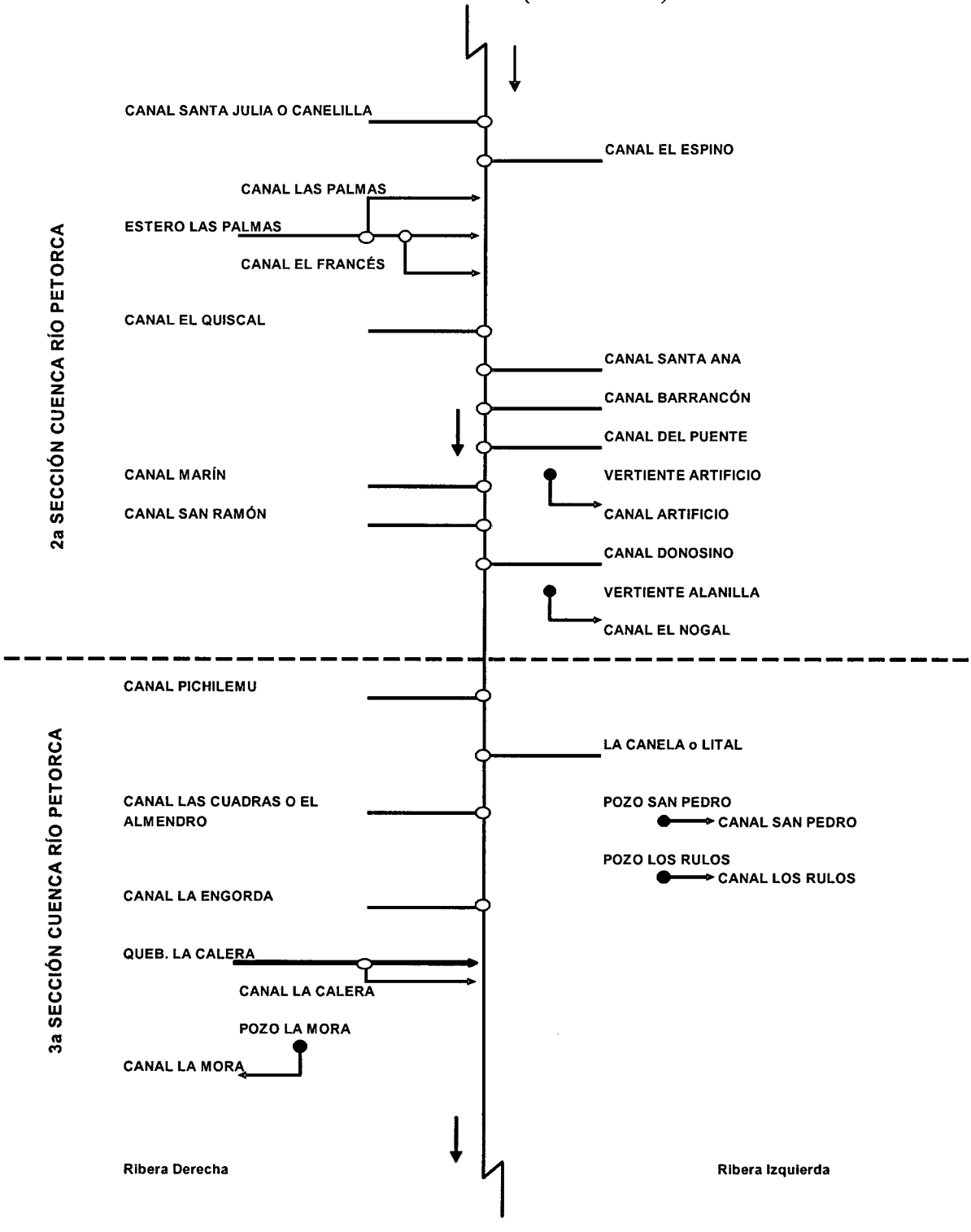
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.6 – 3
Unifilar Río Petorca



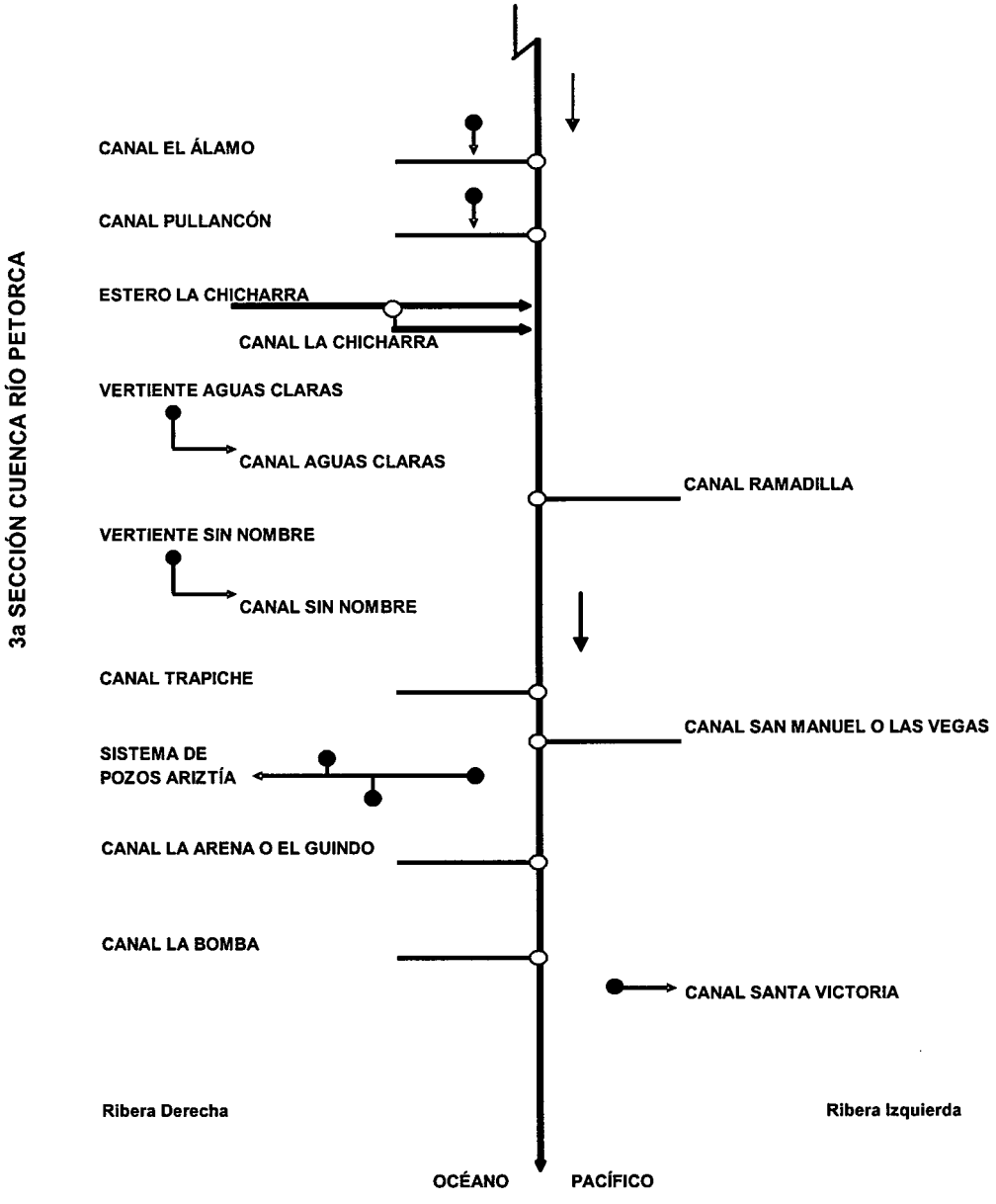
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.6 – 3
Unifilar Río Petorca (continuación)



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

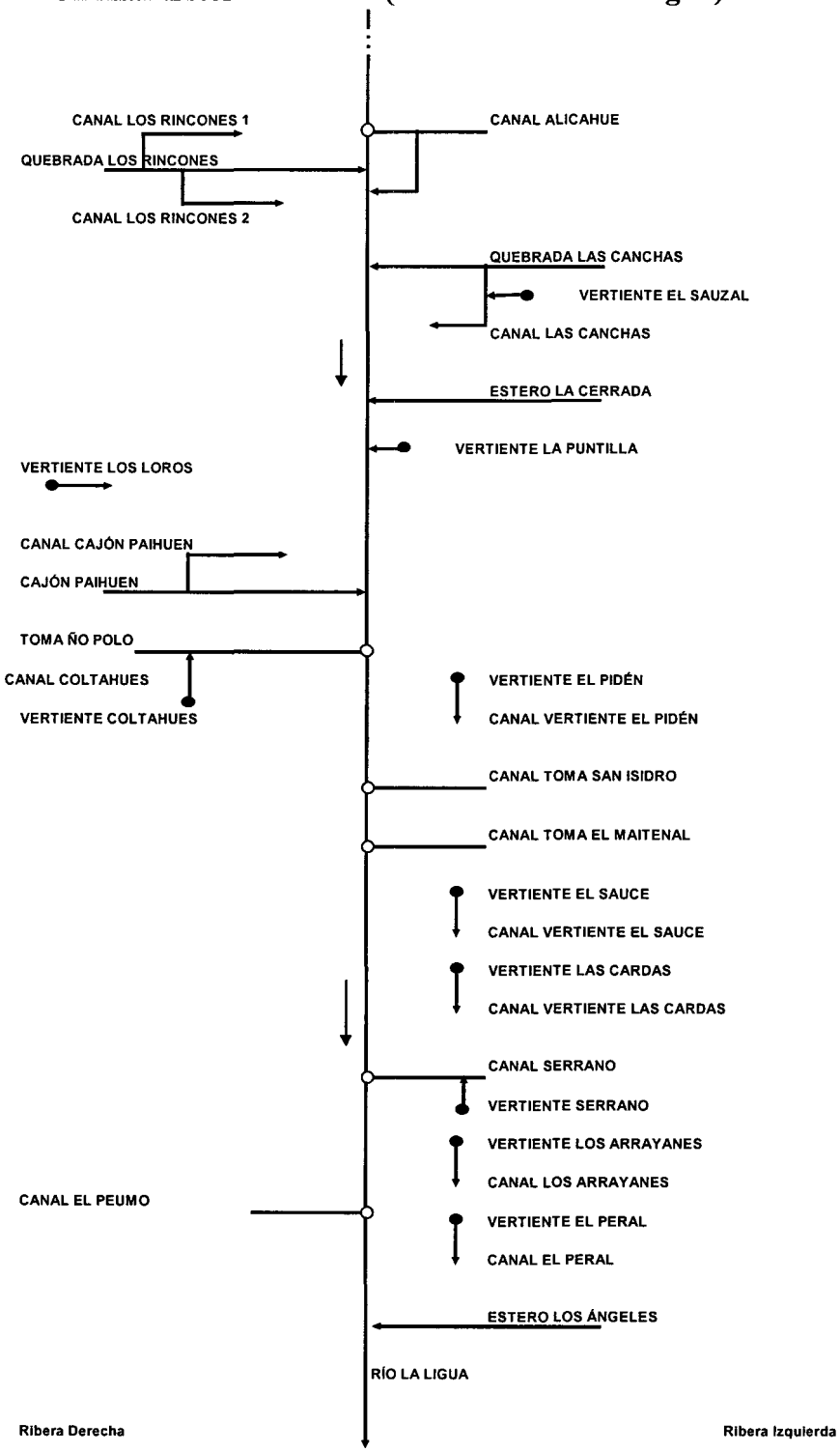
Figura 2.6 – 3
Unifilar Río Petorca (continuación)



Fuente: CICA 2001. Diagnóstico del Riego, Provincia de Petorca, V Región. Dirección de Obras Hidráulicas - Ministerio de Obras Públicas. Cuencas de los ríos La Ligua, Petorca, Quilimari y estero Pupio. Catastro de Usuarios. Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas.

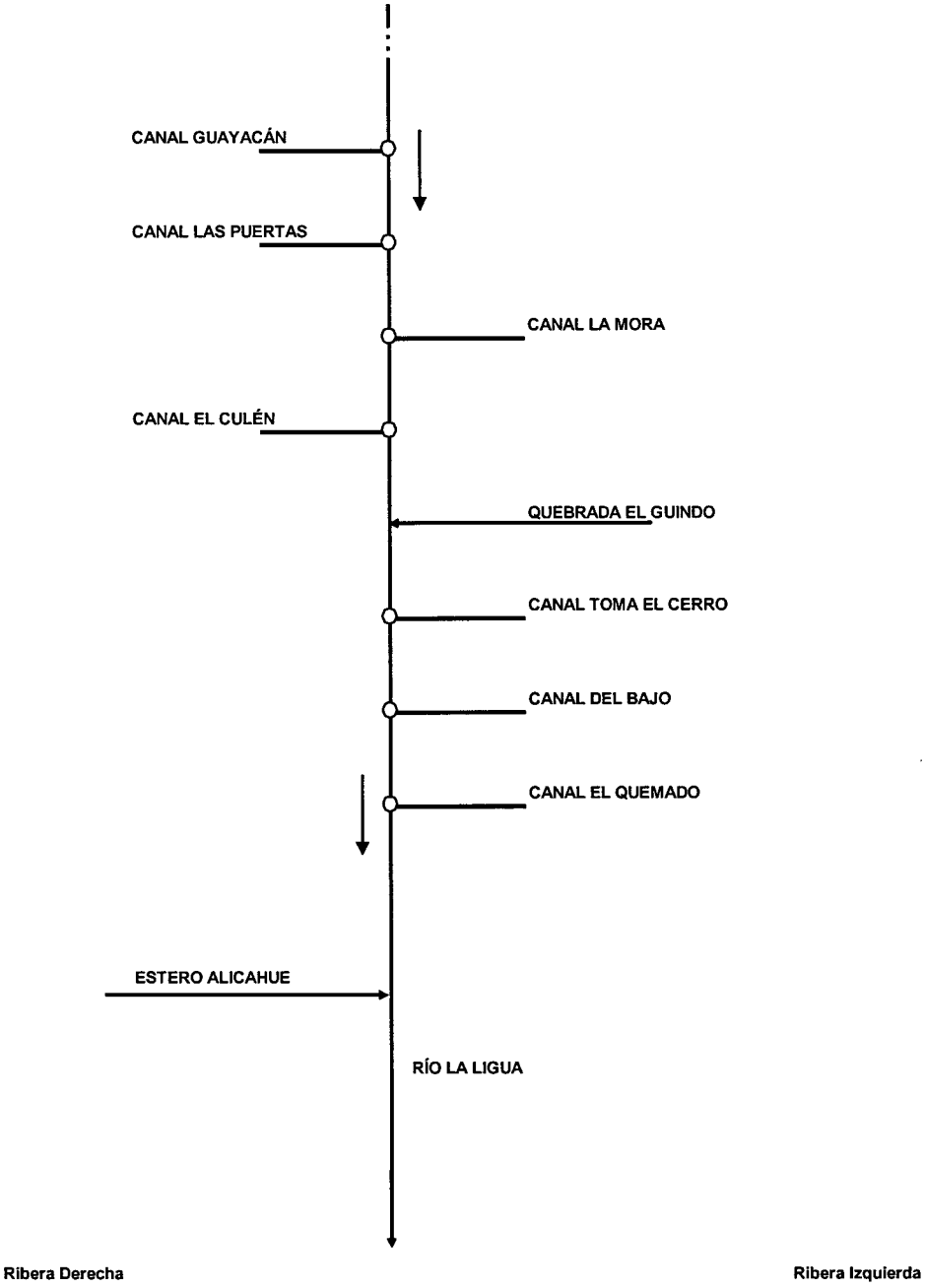
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.6 – 4
Unifilar Estero Alicahue (1ª Sección Río La Ligua)



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

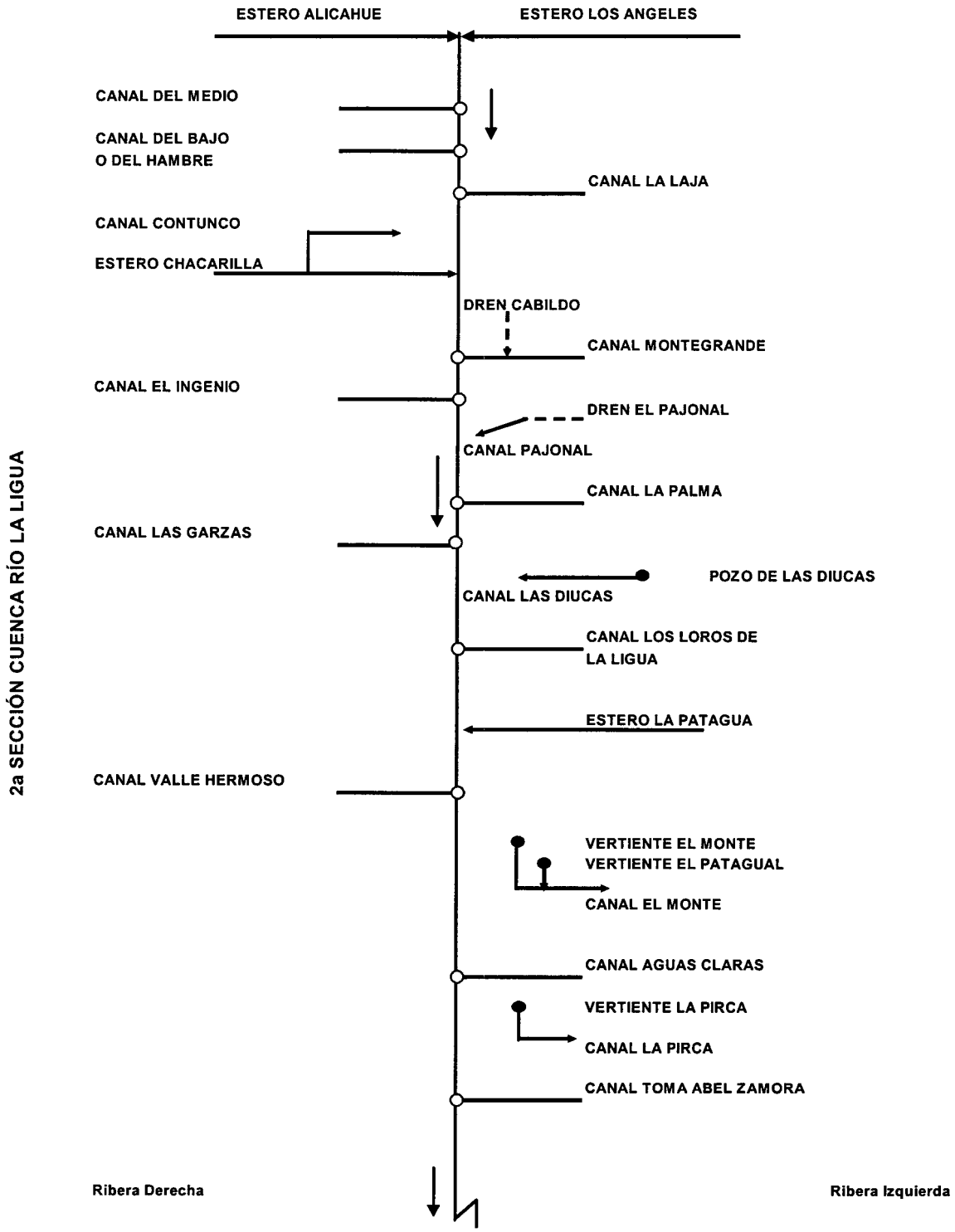
Figura 2.6 – 5
Unifilar Estero Los Ángeles (1ª Sección Río La Ligua)



Fuente: Cuenca de los Ríos la ligua, Petorca, Quilimari y estero Pupio. Catastro de usuarios. T 1/5. Solano Vega y Asociados. Abril 1985.

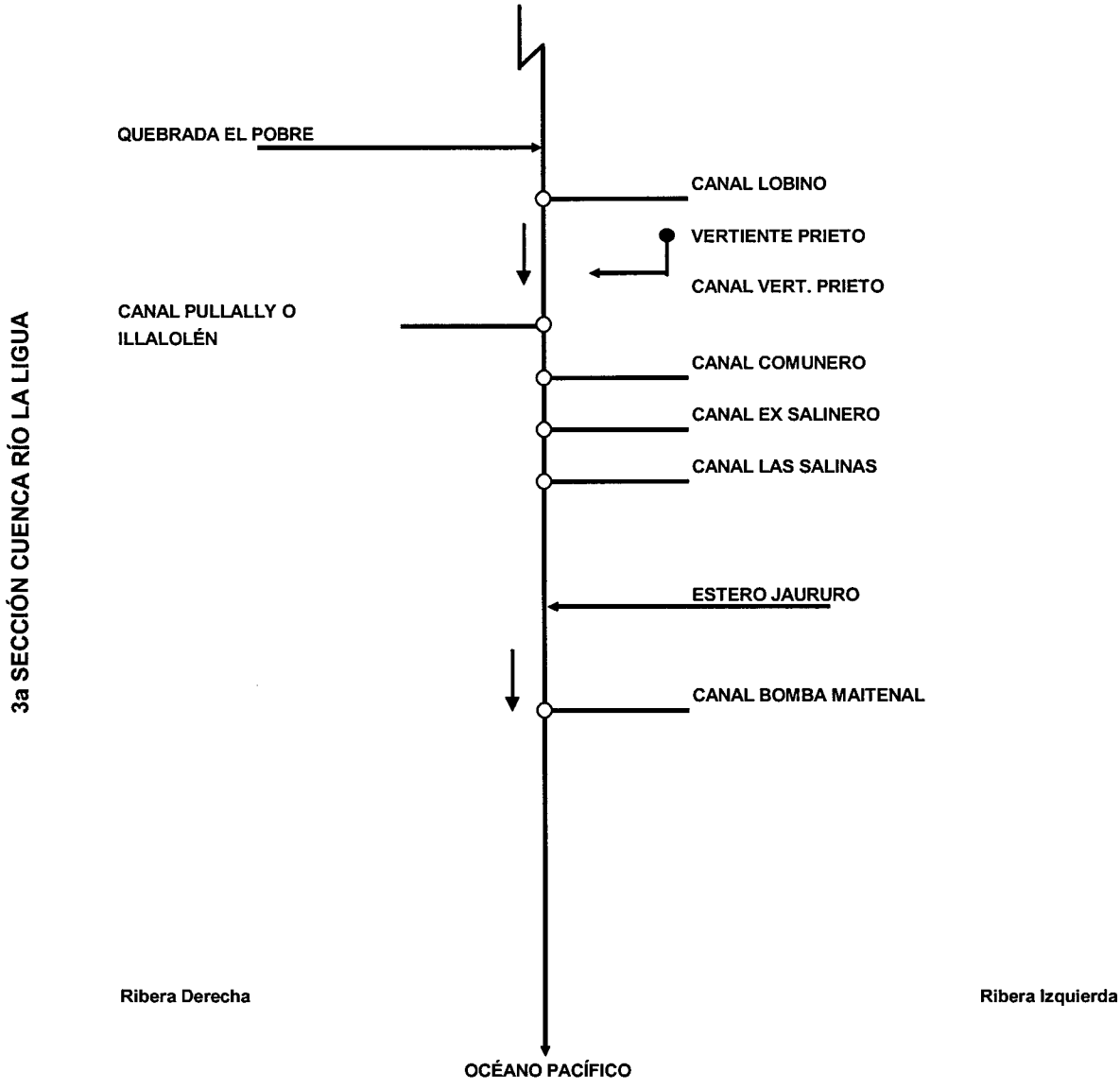
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.6 – 6
Unifilar Río La Ligua



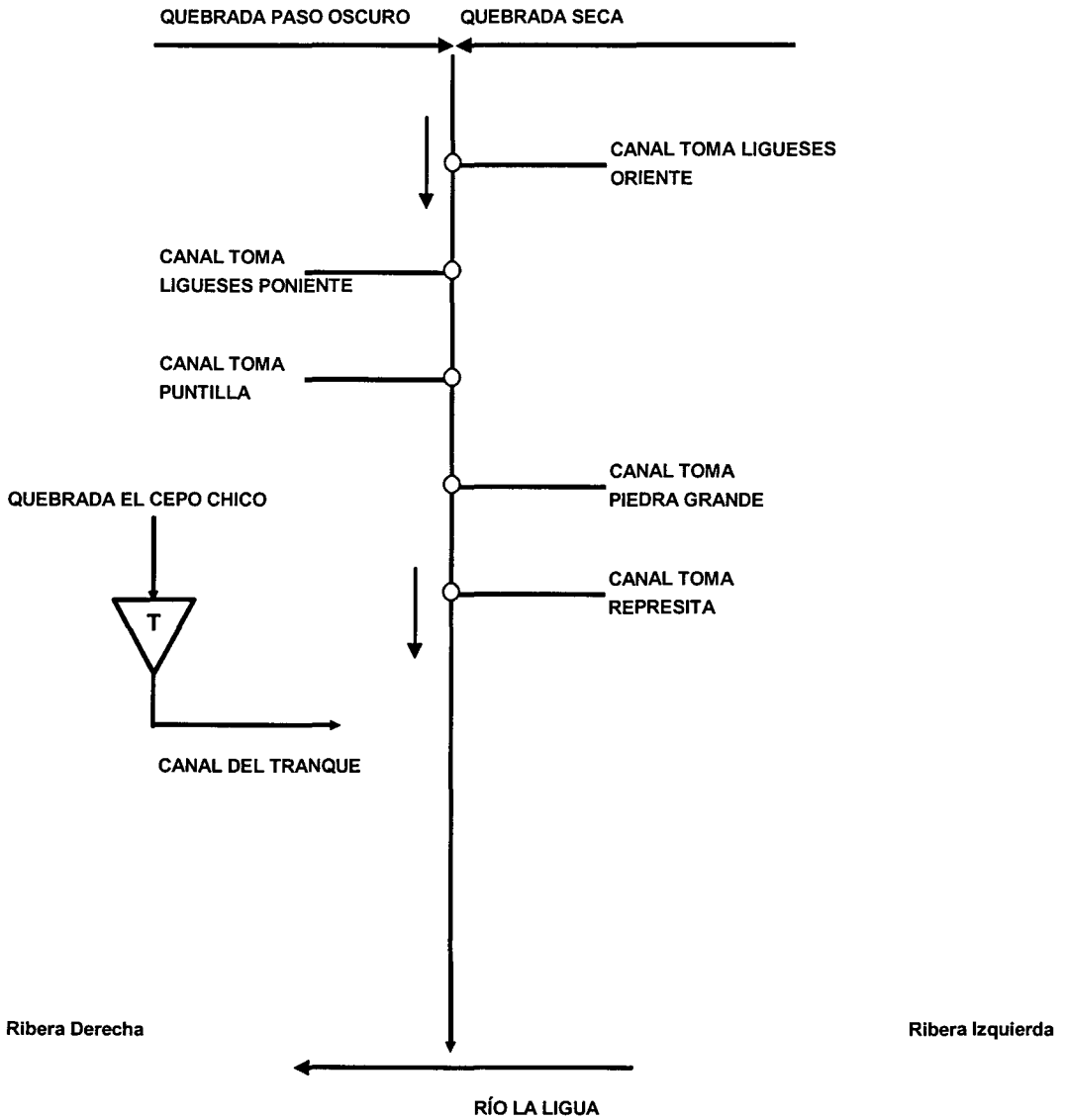
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.6 – 6
Unifilar Río La Ligua (continuación)



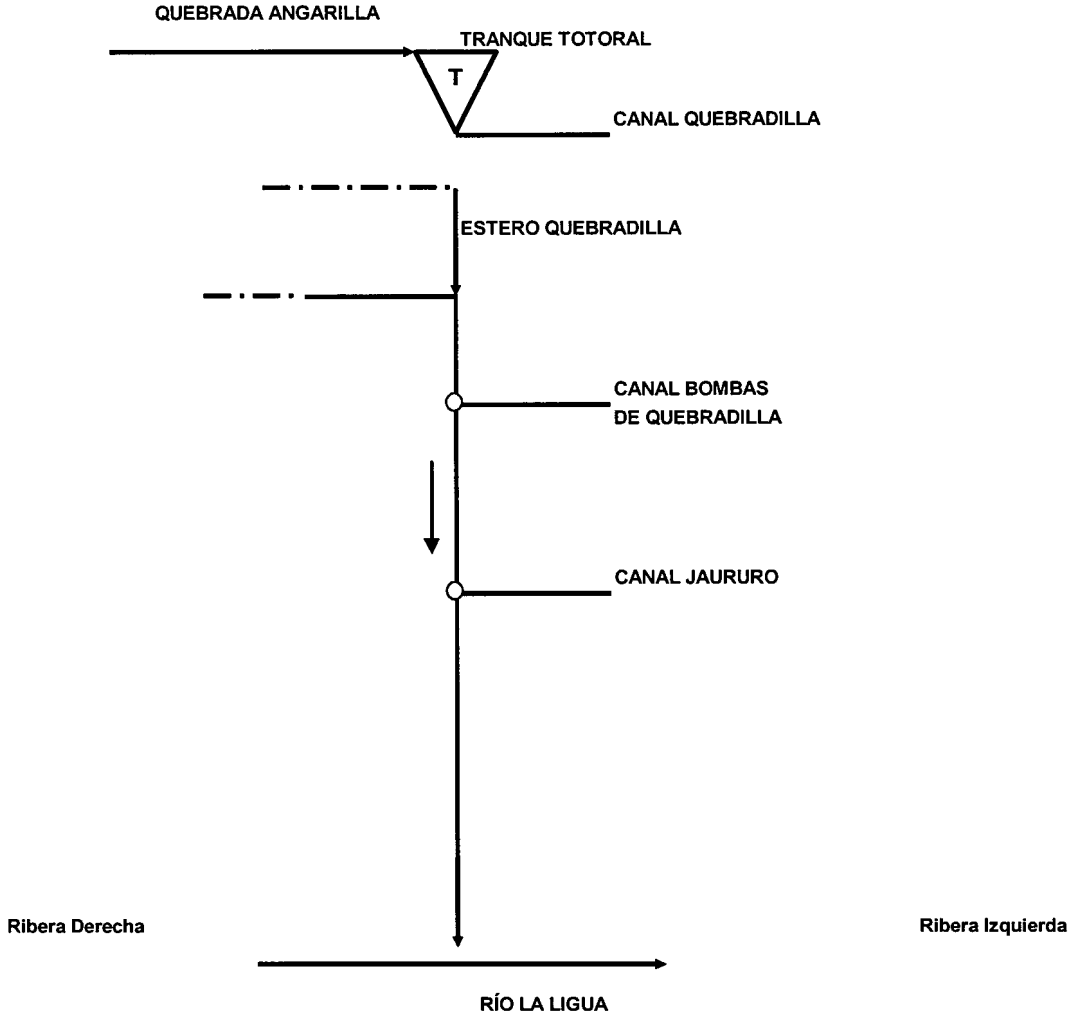
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.6 – 7
Unifilar Quebrada El Pobre (3ª Sección Cuenca del Río La Ligua)



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 2.6 – 8
Unifilar Estero Jaururo (3ª Sección Cuenca del Río La Ligua)



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.7 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES CONCEDIDOS

Cuenca del Río Ligua:

Canal	Río	Sección	Derechos Permanentes
Alicahue	Alicahue	1ª	
Del Medio	Ligua	2ª	300 l/s
Montegrande	Ligua	2ª	350 l/s
La Palma	Ligua	2ª	250 l/s
Valle Hermoso	Ligua	2ª	300 l/s
Comunero	Ligua	3ª	Sin Información

Fuente: Programa de Rehabilitación de Obras de Riego, Proposición de Obras Nuevas para las Provincias de Petorca y comuna de Putaendo. 1996.

Cuenca del río Petorca:

Canal	Río	Sección	Derechos Permanentes
Chincolco	Sobrante	1ª	1000 l/s
Junta de los Ríos	Petorca	2ª	200 l/s
Los Comuneros de Chalaco	Petorca	2ª	Sin Información
Los Loros	Petorca	2ª	50 l/s
Las Vegas	Petorca	3ª	100 l/s
Polcura	Petorca	2ª	200 l/s
Pedehua	Petorca	2ª	500 l/s
Donosino	Petorca	2ª	100 l/s
Pichilemu	Petorca	3ª	150 l/s
La Canela	Petorca	3ª	600 l/s
San Manuel	Petorca	3ª	300 l/s

Fuente: Programa de Rehabilitación de Obras de Riego, Proposición de Obras Nuevas para las Provincias de Petorca y comuna de Putaendo. 1996.

2.8 CATASTRO DE OBRAS

A continuación se entrega un catastro de obras presentado en el informe final del "Programa de Rehabilitación de Obras de Riego, Proposición de Obras Nuevas para las Provincias de Petorca y comuna de Putaendo", realizado por la Comisión Nacional de la Sequía V región, 1996.

En ella se consideró la información recopilada en los organismos del estado que contribuyen al riego campesino. Se destacan las obras más relevantes, financiadas por la Comisión Nacional para la Sequía, Comisión Nacional de Riego, a través de la bonificación de la ley 18.450 y Dirección Nacional de Riego.

De este informe, se extrajo la información que incluyen todos aquellos canales que se incluyen en nuestro estudio.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Los códigos utilizados para numerar las obras corresponden a los siguientes:

CNS : Comisión Nacional Sequía
CNR : Comisión Nacional de Riego (ley 18.450)
DNR : Dirección Nacional de Riego

El criterio aplicado en la selección de los proyectos fue el siguiente:

- Solo se consideraron aquellas obras construidas o por construir que beneficiaban a comunidades de agricultores
- Aquellas obras que correspondieran a aguas superficiales. Reparación, o revestimiento de canales, construcción de obras de arte, construcción o reparación de tranques o pequeños embalses.
- No se consideraron riegos intraprediales tecnificados.

2.8.1 OBRAS EJECUTADAS Y/O APROBADAS EN EL VALLE DEL RÍO LA LIGUA

N° Interno	:	CNR – 12
Concurso N°	:	41
Proyecto N°	:	39
Fecha	:	Julio 1991
Organización	:	Comunidad de Aguas Canal Montegrande, comuna de la Ligua.
Proyecto	:	Reparación de Canal Montegrande
Costo	:	1.125,56 UF
Descripción	:	Las obras se ubican en la bocatoma ubicada en la ribera sur del río la Ligua, aproximadamente a 2 km. aguas abajo del badén cabildo, del camino Cabildo – Petorca, inmediatamente aguas abajo del tranque de relave de la compañía minera las Cenizas.

Las obras ejecutadas fueron:

- Construcción de un canal de sección rectangular de 0.80 * 0.60 muros en mampostería en piedra, para la cual se aprovecha el canal existente, y un radier de hormigón de 0.10 m. de espesor.
- Reparación y adecuación del a compuerta existente en la bocatoma, para lo cual se cambia el marco de madera en mal estado por uno de perfil metálico de 200 * 50 * 8 mm. con pernos de anclaje de 0,40 m. de longitud.
- Al bajar la cota del fondo del canal, reforzamiento de las bases del marco con un relleno de hormigón de 312 kg.cem/m^3

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

N° Interno	:	CNR – 13
Concurso N°	:	44
Proyecto N°	:	43
Fecha	:	Julio 1991
Organización	:	Comunidad de Aguas Canal La Palma, Comuna de la Ligua
Proyecto	:	Reparación de Canal
Costo	:	1.639,95 UF
Descripción	:	Bocatoma ubicada en la ribera sur del río la Ligua, a 200 m aproximadamente, aguas abajo del deslinde del ex fundo El Ingenio. Longitud del canal: 12,9 km Las obras ejecutadas fueron:

- Rectificación de la pendiente existente del fondo del canal, en tierra, en un tramo de 260 m. aguas abajo de la captación.
- Instalación de una compuerta metálica, con sus correspondientes espirales y fundación de hormigón en tramo de canal revestido existente, antiguo puente de ferrocarriles.
- Revestimiento de muros en albañilería de piedra y radier en un tramo de 15 m. inmediatamente aguas arriba de muro existente.
- Construcción de canal de descarga con compuerta en base a muros en albañileria de piedra y radier de hormigón
- revestir tramo de canal de 800 m. de longitud inmediatamente aguas abajo del tranque en albañilería de piedra de 0,15 m. de espesor y radier de 0,10 m.

N° Interno	:	CNR – 19
Concurso N°	:	79
Proyecto N°	:	22
Fecha	:	Diciembre 1994
Organización	:	Comunidad de Aguas Canal Valle Hermoso varios predios Comuna de la Ligua
Proyecto	:	Mejoramiento de canal y construcción de compuerta de entrada
Costo	:	9.565,29 UF
Descripción	:	El proyecto tiene una bocatoma ubicada en la ribera derecha del río La Ligua frente al Rol 20 – 72 de la Ligua aproximadamente a 900 m. aguas arriba de los Arenques, cruza el río en el camino la Ligua Valle Hermoso. En el concurso N° 44 se presentó la reparación del primer tramo el que contemplo las siguientes obras:

- construcción de compuerta de regulación de entrada.
- Revestimiento del canal de una longitud de 489 m. y
- equipamiento del canal en un tramo de 240 m.

En la segunda etapa se abordaron las siguientes obras:

- Mejoramiento de los siguientes 2.100 m.
- Revestimiento de 2.080 m. de canal en base a albañilería de piedra.
- Entubamiento de 20 m. en el sector del cruce de la quebrada Briceño
- Instalación de 19 compuertas de saque.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Nº Interno	:	CNS – 02
Fecha	:	Abril de 1991
Organización	:	Asociación de Canalistas Alicahue – La Vega
Proyecto	:	Rehabilitación Canal y Defensas de Gavión
Costo	:	$ 24.300.000
Descripción	:	La gobernación de la Ligua y la Asociación, acordaron utilizar los fondos en la construcción de un canal revestido de 2.200 m. para el sector de Paihuen y defensas del canal en el sector de Pililén con el conocimiento de que los fondos serían insuficientes para terminar ambas obras. Posteriormente, la Asociación estimó necesario dar prioridad a la defensa del tramo de canal de 185 m. de longitud, ubicada en el sector de Pililén el cual se encuentra expuesto a las crecidas del río. En las faenas de canal y defensas trabajó un promedio de 560 personas durante los meses de Abril a Septiembre. La primera etapa de inversión en las obras indicadas se dio por terminada el 30 de Septiembre de 1991, completando 90 días de ejecución

Nº Interno	:	CNS – 09
Comuna	:	La Ligua
Localidad	:	Valle Hermoso
Proyecto	:	Construcción Dren – Pozo Valle Hermoso
Organización	:	Comunidad de Regantes Canal Valle Hermoso
Nº Beneficiados	:	40
ha involucradas	:	30
Costo	:	$ 2.222.000
Descripción	:	Instalación de 80 tubos para un dren. Producto de la sequía, el pozo de la comunidad disminuye en forma importante, por lo tanto la construcción de un dren aumentará la cantidad de agua disponible y por lo tanto permitirá regar una mayor superficie.

Nº Interno	:	CNS – 011S
Comuna	:	La Ligua
Localidad	:	Carmen – La Higuera
Proyecto	:	Construcción pozo dren Canal Montegrande
Organización	:	Comunidad de Regantes
Nº Beneficiados	:	90
ha involucradas	:	400
Costo	:	$ 3.897.984
Descripción	:	Construcción de un pozo y adquisición de dos bombas bencineras 4"

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Nº Interno	:	CNS – 019S
Comuna	:	La Ligua
Localidad	:	Valle Hermoso
Proyecto	:	Adquisición bomba para mejoramiento de riego Valle Hermoso, La Ligua
Organización	:	Comunidad Canal Valle Hermoso
Nº Beneficiados	:	100
ha involucradas	:	
Costo	:	$ 2.200.000
Fecha	:	1995
Descripción	:	Captación de agua desde el pozo, a través de una bomba Petrolera de 4". El canal Valle Hermoso no contaba con recursos de agua suficientes.

2.8.2 OBRAS EJECUTADAS Y/O APROBADAS EN EL VALLE DEL RÍO PETORCA

Nº Interno	:	CNS – 051S
Comuna	:	Petorca
Localidad	:	La Polcura
Proyecto	:	Mejoramiento vertiente y toma de canal
Organización	:	I. Municipalidad de Petorca
Nº Beneficiados	:	22
ha involucradas	:	35
Costo	:	
Descripción	:	Zanja de vertiente La Picada en el sector de la Polcura, esta vertiente es la fuente de agua, del mismo nombre, la cual riega 22 propiedades

Nº Interno	:	CNS – 052S
Comuna	:	Petorca
Localidad	:	La Polcura
Proyecto	:	Mejoramiento vertiente y toma de canal
Organización	:	I. Municipalidad de Petorca
Nº Beneficiados	:	22
ha involucradas	:	35
Costo	:	
Descripción	:	Zanja de vertiente La Picada en el sector de la Polcura, esta vertiente es la fuente de agua, del mismo nombre, la cual riega 22 propiedades

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Nº Interno	:	CNS – 053S
Comuna	:	Petorca
Localidad	:	La Polcura
Proyecto	:	Mejoramiento agua de riego canal La Polcura
Organización	:	Regantes Canal la Polcura
Nº Beneficiados	:	12
ha involucradas	:	20
Costo	:	$ 280.000
Fecha	:	1995
Descripción	:	Habilitación de pozo. Se aumento los recursos de agua de canal La Polcura mediante el apoyo de un pozo.

Nº Interno	:	CNS – 056S
Comuna	:	Petorca
Localidad	:	La Polcura
Proyecto	:	Mejoramiento agua de riego sector La Polcura
Organización	:	Regantes Canal la Polcura
Nº Beneficiados	:	12
ha involucradas	:	20
Costo	:	$ 800.000
Fecha	:	1994
Descripción	:	Desembanque de pozo existente y adquisición de bomba bencinera de 4". Se impulso agua desde el pozo para apoyar canal de regadío, que estaba con escaso caudal.

Nº Interno	:	CNS – 061S
Comuna	:	Petorca
Localidad	:	La Polcura
Proyecto	:	Mejoramiento vertiente y toma de canal La Polcura
Organización	:	I. Municipalidad de Petorca
Nº Beneficiados	:	22
ha involucradas	:	35
Costo	:	$ 1.563.296
Descripción	:	Zanja de vertiente La Picada en el sector de la Polcura. Se canalizó la vertiente, mediante tubos de PVC de 200 mm para drenaje y una cámara de inspección de hormigón.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 3

Diagnóstico Técnico, Legal y Administrativo de los Canales Estudiados en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

CAPÍTULO 3
DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO DE LOS CANALES ESTUDIADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

3.1 INTRODUCCIÓN 01

3.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE LOS CANALES ESTUDIADOS 02

3.2.1 RECORRIDO POR LOS CANALES DE RIEGO 02

3.2.2 POZOS DE RIEGO ASOCIADOS A LOS CANALES EN ESTUDIO 02

3.3 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE LOS CANALES ESTUDIADOS 03

3.3.1 INTRODUCCIÓN 03

3.3.2 ORGANIZACIONES DE USUARIOS 04

3.3.3 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS 05

3.3.4 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 06

3.4 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS 08

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 3
DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO DE LOS CANALES ESTUDIADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

3.1 INTRODUCCIÓN

En este Capítulo se presentan los lineamientos y criterios generales para un posterior diagnóstico de la situación actual de los canales considerados en este estudio, para las cuencas de los Ríos Ligua y Petorca, con la finalidad de analizar en forma técnica y legal los problemas que puedan presentar y proponer posteriormente soluciones que sean técnica y económicamente factibles de realizar.

El diagnóstico técnico, legal y administrativo realizado, **se presenta en detalle en ejemplares individuales adjuntos para cada uno de los canales estudiados**, los que corresponden a:

Cuenca Río Petorca
- Canal El Sobrante – Chincolco
- Canal Los Comunes de Chalaco
- Canal Los Loros
- Canal Las Vegas
- Canal La Polcura
- Canal Pedegua
- Canal Donosino
- Canal Pichilemu
- Canal La Canela o Lital
- Canal San Manuel

Cuenca Río Ligua
- Canal Alicahue
- Canal Del Medio
- Canal Del Bajo
- Canal Montegrande y Dren Cabildo
- Canal La Palma
- Canal Valle Hermoso
- Canal Comunero de Placilla

En el diagnóstico técnico se tratan temas de infraestructura extrapredial, como estado de las obras del canal, requerimiento de éstas, problemas de funcionamiento, pozos asociados, entre otros, mientras que para el diagnóstico legal, se analizó en dichos términos el funcionamiento de las organizaciones de regantes de los canales anteriormente señalados.

En la Figura 3.1 – 1 se presenta la ubicación general y recorrido de los canales objeto del presente estudio.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

3.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE LOS CANALES ESTUDIADOS

3.2.1 RECORRIDO POR LOS CANALES DE RIEGO

La metodología de trabajo utilizada, consistió en un reconocimiento preliminar del área de estudio, de acuerdo a antecedentes recopilados de información secundaria, con la finalidad de conocerla en forma general, ubicando cada uno de los canales para posteriormente recorrerlos en forma individual.

A continuación se realizaron dos visitas a terreno a cada uno de los canales involucrados en este estudio. La primera de ellas incluyó a los dirigentes de los canales quienes indicaron a su juicio los puntos más críticos de cada uno de ellos. Posteriormente, se procedió al seguimiento individual de cada uno de los canales, realizando un recorrido desde la bocatoma de éstos hasta su última entrega, dejando los puntos georeferenciados mediante navegadores GPS. En una segunda instancia, la visita se realizó un Ingeniero Civil con el cual se revisaron todos aquellos puntos determinados como críticos.

Estas visitas a terreno son descritas y graficadas en monografías las que se codificaron para cada punto de observación. Además, se elaboraron planos con el recorrido de los canales y los Puntos identificados con su correspondiente código. Por otra parte, cada uno de estos puntos considerados críticos fue fotografiado, como un apoyo visual de cada problema, e incluidos en un Registro Fotográfico.

3.2.2 POZOS DE RIEGO ASOCIADOS A LOS CANALES EN ESTUDIO

En los recorridos por los canales considerados en el presente estudio, se identificaron los pozos asociados a cada uno de los canales y de acuerdo a la información que fue posible capturar en las entrevistas con los dirigentes de cada asociación de regantes, se elaboró una ficha por pozo que contiene la siguiente información:

- Nombre de la obra
- Propietario
- Tipo
- Ubicación de la Obra
  Ubicación (UTM – PSAD 56)
  UTM N
  UTM E
- Posición
- Caudal de explotación actual
- Prueba de Bombeo
- Nombre constructor
- Fecha de Construcción
- Fecha de último mejoramiento de la obra
- Características hidráulicas de equipo de bombeo actual
- Número de usuarios servidos por la obra

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

275000 280000 285000 290000 295000 300000 305000

6425000 6420000 6415000 6410000 6405000

N

Estero Guaquén

Río Petorca

Guaquén

Casas Viejas de Longotoma

Mo. Las Tórtolas
238

Playa de Pullalli

Longotoma

Maitén Largo

Pullancán

Co. Colorado
1168

Co. de la Mostaza
1174

E-35-D

Santa Julia

Manuel

Pedegua

La Canela

Alto El Membrillo

1048

Cuesta Valle Hermoso

Pulmahua

1155

Co. Guanaco
1094

Cuesta la Grupa

Túnel La Grupa

Valle Hermoso

Embalse
Los Culenes

RÍO LIGUA

Estero Las Salinas

PULLALLI

AERÓDROMO
LA QUINTRALA

Placilla

Pueblo de Roco

Co. El Cobre
533

Est. Quinquina

Peñablanca

CABILDO

LA LIGUA

El Carmen

El Ingenio

Llallay

Estero Durazno

Embalse
El Totoral

LA CANELA O LITAL

SAN MANUEL O LAS VEGAS

DONOSINO

PICHILEMU

DREN CABILDO
SUPERFICIAL

VALLE HERMOSO

COMUNERO

CAUCE COMUN
LA PALMA MONTEGRANDE

LA PALMA

MONTEGRANDE

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

UBICACION CANALES ESTUDIADOS

Ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

Base Cartográfica
Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 100.000

FIGURA 3.1-1 ZONA A

Simbología

Canal
Hidrografia
Curvas de Nivel

Vialidad
Pavimentado
Superficie Ligera
Sendero

Sector A

AREA DE UBICACION

305000 310000 315000 320000 325000 330000 335000

6435000 6430000 6425000 6420000 6415000

N

CORDÓN DE LOS VALLES

1830

1819

Quebrada El Bronce

Río Pedernal

Castro

LOS COMUNES DE CHALACO

1242

Valle de los Olmos

Los Comunes

LAS VEGAS

Río el Sobrante

Chincolco

Trapiche

EL SOBRANTE - CHINCOLCO

LA POLCURA

PETORCA

Río Petorca

Quebrada La Ñipa

Hierro Viejo

PEDEGUA

Port. Chincolco

1235

Co. Chape

2830

Co. Colorado

1599

Estero Las Palmas

Mo. El Calvario

590

560

Santa Julia

Manuel Montt

E-35-D

Co. La Miel

1740

Quebrada Chincolco

Co. Pitilén o Ñipa

1961

Pedegua

ALICAHUE

Estero Alicahue

Alicahue

ALICAHUE

ALICAHUE

Q. La Cerrada

CAJÓN PILILÉN

1380

Bartolillo

Mo. Felipe

1590

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

UBICACION CANALES ESTUDIADOS

Base Cartográfica
Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 100.000

FIGURA 3.1-1 ZONA B

Simbología

Canal
Hidrografia
Curvas de Nivel

Vialidad
Pavimentado
Superficie Ligera
Sendero

Sector B

AREA DE UBICACION

305000 310000 315000 320000 325000 330000 335000

6420000 6415000 6410000 6405000 6400000

N

E-35-D

Manuel Montt

Mostaza

Pedegua

Alto El Membrillar

1048

Estero Contanco

DONOSINO

PICHILEMU

Cuesta la Grupa

La Grupa

DEL MEDIO

Los Molinos

Q. El Peumo

803

CABILDO

DREN CABILDO SUPERFICIAL

Peñablanca

DEL BAJO

RÍO LIGUA

San Lorenzo

ALICAHUE

La Vega

Estero Los Angeles

617

MONTEGRANDE

Las Puertas

La Mora

Estero La Patagua

Co. Pillén o Ñipa

1961

1380

CAJÓN PILLÉN

ALICAHUE

Estero Alicahue

Bartotillo

Mo. Felipe

1590

Quebr. Vitahue

Quebr. Quitalcura

CAJÓN QUITALCURA

Co. Las Tazas

1795

ALICAHUE

Alicahue

Q. La Cerrada

ALICAHUE

PROVINCIA DE PETORCA

PROVINCIA SAN FELIPE DE ACONCAGUA

El Manzano

Ingenieros consultores

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

UBICACION CANALES ESTUDIADOS

Base Cartográfica
Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 100.000

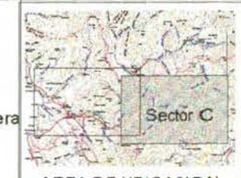
FIGURA 3.1-1 ZONA C

Simbología

- Canal
- Hidrografia
- Curvas de Nivel

Vialidad

- Pavimentado
- Superficie Ligera
- Sendero



AREA DE UBICACION

- Superficie actualmente regada con la obra
- Métodos de riego predominantes
- Régimen de administración de las aguas para atención de usuarios
- Distribución del caudal entre los usuarios
- Situación actual de los Derechos de aprovechamiento
- Otros antecedentes complementarios de interés

3.3 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE LOS CANALES ESTUDIADOS

3.3.1 INTRODUCCIÓN

Mientras el río lleva agua suficiente para abastecer a todos los canales en su máxima capacidad, es evidente que no hay conflictos; pero en los casos en que aquel lleva menos agua que la suma de la capacidad de estos, los problemas y dificultades aparecen. En este caso es necesario proceder al reparto de las aguas existentes respetando la cantidad y oportunidad de la toma, según los títulos de los derechos de aprovechamiento de cada canal: permanentes o eventuales, continuos o discontinuos o alternados y consuntivos o no consuntivos.

Este proceso se denomina reparto o distribución de las aguas. A medida que estas van disminuyendo se dispone primero el cierre de la bocatomas de los canales con derechos eventuales; si todavía son insuficientes para abastecer a alguno de éstos, se cierran primero las de los eventuales cuyos título son más recientes; si el proceso sigue, todos los eventuales y si las aguas no alcanzan para todos los permanentes se reparten entre ellos a prorrata de sus derechos.

En nuestro país el proceso de distribución o reparto está a cargo de los propios titulares de derechos de aprovechamiento de aguas, debidamente organizados, en las Organizaciones de Usuarios. Ellas se dan sus autoridades y procedimientos y actúan dentro del marco que el Código de Aguas les fija. Este sistema de distribución, ha contribuido fuertemente a la paz social en un asunto de suyo conflictivo.

Estas organizaciones y las autoridades que generan, ha demostrado plenamente su eficiencia en las épocas de sequía, que de tiempo en tiempo asolan el país; han mantenido el orden entre los usuarios y han sabido imponerse y hacer sus resoluciones.

Para los efectos de las organizaciones de usuarios el legislador distinguió, entre fuentes naturales y cauces artificiales, entregando a las Juntas de Vigilancia la función de distribuir las aguas en las primeras, y a las Comunidades de Aguas y Asociaciones de Canalistas, en los canales.

En efecto, el legislador para los ríos estructura un organismo que se denominó Junta de Vigilancia; en cuanto a los cauces artificiales se reconoció el hecho de la comunidad existente en la obra común y en las aguas que entran por el canal a las que se denominó Comunidades de Aguas; cuando reúnen ciertos requisitos superiores de organización que permiten que tengan personalidad jurídica, se denominan Asociación de Canalistas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Las Comunidades de Aguas y las Asociaciones de Canalistas actúan sobre un caudal que no excede la capacidad de sus canales. Luego, su trabajo esta centrado en la mantención de los canales y en la aplicación de un procedimiento de distribución, establecido en sus estatutos.

3.3.2 ORGANIZACIONES DE USUARIOS

Las organizaciones de usuarios constituidas o en vías de formación, objeto de este informe-diagnóstico son las que se consignan en el Cuadro 3.2 – 1.

Cuadro 3.2 – 1
Organizaciones de Usuarios

Nombre	Valle	Organización	N° Usuarios	Acciones
Canal Alicahue	Río Ligua y sus afluentes	Sin registro	282	2.640
Canal del Medio	Río Ligua y sus afluentes	Comunidad de Aguas	64	276,7
Canal del Bajo	Río Ligua y sus afluentes	Comunidad de Aguas	40	89,7
Canal Montegrande	Río Ligua y sus afluentes	Comunidad de Aguas	197	312
Canal La Palma	Río Ligua y sus afluentes	Comunidad de Aguas	221	10.080
Canal Valle Hermoso	Río Ligua y sus afluentes	Comunidad de Aguas	301	277,24
Canal Comunero	Río Ligua y sus afluentes	Comunidad de Aguas	89	243,68
Canal El Sobrante - Chincolco	Río Petorca y sus afluentes	Asociación de Canalistas	451	1218
Canal Los Comunes de Chalaco	Río Petorca y sus afluentes	Comunidad de Aguas	17	138,9
Canal Los Loros	Río Petorca y sus afluentes	Comunidad de Aguas	26	49,8
Canal Las Vegas	Río Petorca y sus afluentes	Comunidad de Aguas	26	101,15
Canal Polcura	Río Petorca y sus afluentes	Comunidad de Aguas	23	30,7
Canal Pedegua	Río Petorca y sus afluentes	Sin registro	137	243 L/s
Canal Donosito	Río Petorca y sus afluentes	Comunidad de Aguas	72	59,34
Canal Pichilemu	Río Petorca y sus afluentes	Comunidad de Aguas	28	121,675
Canal La Canela o Lital	Río Petorca y sus afluentes	Comunidad de Aguas	85	280,46
Canal San Manuel	Río Petorca y sus afluentes	Comunidad de Aguas	72	147,4

Fuente : C.I.R.H. – D.G.A..

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Legalmente, la mayor parte de los canales analizados están constituidos como Comunidades de Aguas (15). Dos de ellas corresponden a Asociaciones de Canalistas.

Las organizaciones que no aparecen registradas en la DGA deben regularizar esta situación para completar el proceso de registro de acuerdo a lo establecido en el Código de Aguas.

3.3.3 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS

Para una mejor comprensión e interpretación del análisis legal que se efectuará de cada uno de los canales consignados en el Cuadro 3.2 -1, es menester señalar brevemente las formas de constitución legal de las Organizaciones de Usuarios y las etapas que ellas contemplan.

De acuerdo al Código de Aguas (art. 186), las comunidades de aguas nacen a partir del hecho que dos o más personas tengan derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal o embalse, o usen en común la misma obra de captación de aguas subterráneas.

A ese hecho, la ley le otorga una organización legal, de modo de regular las distintas relaciones, así como los derechos y obligaciones que surgen a su interior entre las personas que extraen aguas en común a través de una obra, sea un canal o embalse, o bien un pozo. Sin embargo, esta organización que se forma al interior de una obra artificial de captación y conducción de aguas puede adquirir, de acuerdo al Código de Aguas, no sólo la figura legal de una comunidad de aguas (arts. 187 y siguientes), sino también de una asociación de canalistas (arts. 257 y siguientes).

Ahora bien, las Organizaciones de Usuarios se pueden constituir legalmente por dos vías, a saber, la convencional y la judicial. La constitución convencional es aquella que se genera cuando todos los usuarios de una organización, sin excepción alguna, tienen sus derechos de aprovechamiento inscritos en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente, en cuyo caso por escritura pública proceden a constituir la organización de que se trata y sancionar las estatutos correspondientes. Una vez reducida a escritura pública el pacto convencional con los estatutos correspondientes, se somete dicho instrumento a la aprobación de la Dirección General de Aguas, la cual en el caso de las comunidades de aguas, y luego de efectuado el análisis técnico y legal correspondiente, procede a dictar una Resolución que aprueba dicha organización, anotando la misma en el Libro Registro de Comunidades de Aguas de ese Servicio, para que con copia de dicha anotación se requiera del Conservador de Bienes Raíces la competente inscripción de la comunidad de aguas de que se trata en el Registro de Propiedad de Aguas respectivo.

En el caso de las asociaciones de canalistas y juntas de vigilancia, por tratarse de entidades que tienen personalidad jurídica, el procedimiento convencional tiene una variación en la tramitación ante la Dirección General de Aguas, en atención a que presentada la escritura pública ante dicho Servicio y aprobado el examen técnico y legal correspondiente, se procede a dictar un Decreto Supremo M.O.P., que firmado por el Ministro de la cartera, es tomado razón por la Contraloría General de la República, y publicado con posterioridad en el Diario Oficial, luego de lo cual se remite nuevamente a la Dirección General de Aguas, la cual dicta una resolución ordenando su registro, para que con copia autenticada de la anotación en el Libro Registro de Asociaciones de Canalistas o de Juntas de Vigilancia, según corresponda, se proceda a requerir del Conservador de Bienes Raíces competente la inscripción de la asociación de canalistas o junta de vigilancia.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

La segunda vía de constitución legal de Organizaciones de Usuarios es la judicial, la cual representa en nuestro país la modalidad más usualmente requerida para dichos efectos.

Esta vía es procedente cuando los usuarios de una organización de aguas, no tienen todos sus derechos inscritos, o bien teniéndolos, no es posible que concurran a la suscripción de la escritura pública correspondiente, ya sea por dificultades en cuanto a su ubicación, o por su gran número, lo que dificulta la debida suscripción notarial.

El procedimiento judicial se debe iniciar ante un Tribunal Ordinario de Justicia competente, por medio de abogado habilitado, que represente a uno o más de los usuarios interesados en la constitución, mediante una presentación a la cual se debe adjuntar un listado con todos los usuarios que aprovechan aguas a través de la obra común, y en donde se solicita la citación a un comparendo en el Tribunal, notificado debidamente mediante publicaciones legales. En dicha audiencia, a la que pueden concurrir todos los usuarios a hacer valer sus derechos, se aprueban los estatutos de la entidad, si concurren la mayoría de los derechos de aprovechamiento en las aguas comunes, o bien, a falta de tal mayoría o simplemente de acuerdo, el juez dispone que la organización se rija por las normas del Código de Aguas. Finalmente, en el comparendo se elige el directorio provisional que durará hasta la primera junta ordinaria de comuneros.

Finalizado el comparendo se sigue el procedimiento hasta obtener sentencia judicial, la cual es reducida a escritura pública y presentada con todos los antecedentes legales a la Dirección General de Aguas, para continuar el procedimiento administrativo de aprobación de estatutos y registro de la Organización de Usuarios, en la misma forma ya señalada para la vía convencional, con la diferencia establecida para cada tipo de organización.

Por último, es importante tener presente que el registro de las Organizaciones de Usuarios en la Dirección General de Aguas, establecido en el artículo 196 del Código de Aguas, les confiere a las mismas, la característica de entenderse legalmente organizadas para los efectos de aplicar a su respecto todas las disposiciones que el referido cuerpo legal contiene sobre la materia (como por ejemplo que una copia de los acuerdos sobre gastos y fijación de cuotas tenga mérito ejecutivo en contra de los comuneros, así como también la posibilidad de ser fiscalizadas por la Dirección General de Aguas).

3.3.4 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El agua en nuestro país, tanto superficial como subterránea, es un bien nacional de uso público, por lo que el otorgamiento de su aprovechamiento a particulares, sean estos personas naturales o jurídicas, esta entregado al Estado a través de los organismos y procedimientos creados especialmente para ese efecto.

En nuestra legislación el uso, goce, y disposición del agua subterránea, conocida comúnmente como agua de pozo, esta supeditado al otorgamiento del derecho de aprovechamiento que sobre dicho recurso hídrico efectúe la Dirección General de Aguas, ajustándose al procedimiento administrativo y requisitos consignados en los artículos 130 y siguientes y al artículo 140, todos del Código de Aguas, y a lo establecido en la Resolución D.G.A. N° 186, de 1996, que establece normas de exploración y explotación de aguas subterráneas.

Es importante señalar que el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas se encuentra condicionado a la disponibilidad del recurso, en cuyo contexto la Dirección General de Aguas

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

puede determinar la declaración de zonas de prohibición o de restricción de los acuíferos para la concesión de nuevos derechos de tal naturaleza.

En el caso que nos ocupa podemos señalar que la zona objeto de este diagnóstico se encuentra catalogada como zona de restricción, esto es, sólo es posible la constitución de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas con el carácter de provisionales, y ello sólo hasta el límite que determine la Dirección General de Aguas.

Para una mejor comprensión e interpretación del análisis legal que se efectuará a los pozos, es menester señalar brevemente las vías de adquisición de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas y los procedimientos que ellas contemplan.

De acuerdo al Código de Aguas, los derechos de aprovechamiento se constituyen originariamente por la autoridad administrativa, esto es, la Dirección General de Aguas. Para ello es necesario presentar una solicitud que contendrá todos y cada uno de los requisitos establecidos en el artículo 140 del Código de Aguas, petición que deberá someterse al procedimiento establecido en los artículos 130 y siguientes del mismo cuerpo legal.

El señalado procedimiento administrativo de constitución de derecho de aprovechamiento finaliza con una resolución de la Dirección General de Aguas, la que se reduce a escritura pública e inscribe en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente.

En la especie, tal constitución originaría se encuentra condicionada por el área de restricción existente en la zona en estudio, razón por la cual, en el evento que se acceda a la constitución del derecho solicitado, este tendrá el carácter de provisional.

Ahora bien, es importante tener presente que la legislación de aguas reconoce como derechos de aprovechamientos determinados usos inmemoriales de aguas, los que cumpliendo determinados requisitos, pueden someterse a un procedimiento de regularización que finaliza con una sentencia judicial de los reconocimiento de los mismos y que permite que puedan inscribirse en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces correspondiente.

El indicado procedimiento, de regularización de derecho de aprovechamiento de aguas, se encuentra establecido en el artículo segundo transitorio del Código de Aguas, el cual estipula lo siguiente:

Art. 2° Transitorio.- ". Los derechos de aprovechamiento inscritos que estén siendo utilizados por personas distintas de sus titulares a la fecha de entrar en vigencia este Código, podrán regularizarse cuando dichos usuarios hayan cumplido cinco años de uso ininterrumpido, contados desde la fecha en que hubieren comenzado a hacerlo, en conformidad con las reglas siguientes:

a) La utilización deberá haberse efectuado libre de clandestinidad o violencia, y sin reconocer dominio ajeno;

b) La solicitud se elevará a la Dirección General de Aguas ajustándose en la forma, plazos y trámites a lo prescrito en el párrafo 1-, del Título I del Libro II de este Código;

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

c) Los terceros afectados podrán deducir oposición mediante presentación que se sujetará a las reglas señaladas en la letra anterior, y

d) Vencidos los plazos legales, la Dirección General de Aguas remitirá la solicitud y todos los antecedentes más la oposición, si la hubiere, al Juez de Letras en lo Civil competente, quien conocerá y fallará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 177 y siguientes de este Código.

El mismo procedimiento se aplicará en los casos de las personas que, cumpliendo todos los requisitos indicados en el inciso anterior, solicitaren inscribir derechos de aprovechamiento no inscritos, y aquellos que se extraen en forma individual de una fuente natural."

Como es posible apreciar, se trata de un procedimiento de carácter mixto, que comienza con una etapa previa de carácter administrativo y finaliza con una etapa judicial contenciosa ante el Juzgado de Letras competente.

Del tenor de la norma, además, es posible inferir que no cualquier uso es reconocido como derecho de aprovechamiento de aguas y, por tanto, susceptible de regularizarse. Se trata de usos que deben haber venido efectuándose desde antes de la entrada en vigencia del actual Código de Aguas (29 de octubre de 1981) y por a lo menos cinco años en forma ininterrumpida.

Todo uso de agua que haya comenzado a efectuarse con posterioridad a la vigencia del Código de Aguas, no será posible de ser regularizado y constituirá frente a nuestra legislación una extracción ilegal del recurso hídrico que, incluso, tiene sanciones penales.

Dentro de la etapa administrativa contemplada en el artículo segundo transitorio del Código de Aguas, es fundamental la visita a terreno y posterior informe técnico que efectúa la Dirección General de Aguas, toda vez que el mismo constituirá un instrumento fundamental para el Juez al momento de decidir si accede o no a la regularización solicitada. En efecto, en tal informe se consignan la existencia de las obras de captación, su antigüedad, el caudal efectivo que se esta captando y, la existencia o no de cultivos u otras actividades que denoten un uso regular, ininterrumpido e inmemorial del agua.

3.4 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS

De acuerdo a los antecedentes secundarios recopilados y analizados, complementado con entrevistas realizadas a las organizaciones de regantes presentes en el área de proyecto, con quienes se recorrieron los canales en estudio, se procedió a realizar el análisis del funcionamiento administrativo de la organización de regantes, que como se ha señalado, se presenta en detalle en los ejemplares individuales elaborados para cada uno de los canales objeto del presente estudio.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 4

Proyectos de Prefactibilidad para los Canales Estudiados en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

CAPÍTULO 4
PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PARA LOS CANALES ESTUDIADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

4.1 INTRODUCCIÓN 01

4.1.1 OBJETIVO 02

4.1.2 METODOLOGÍA GENERAL 02

4.2 PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD 02

4.3 RESUMEN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD, ORDEN DE PRIORIDAD (OP) Y SUS COSTOS ASOCIADOS 03

4.3.1 CUENCA RÍO PETORCA 03
4.3.1.1 Canal El Sobrante – Chincolco 03
4.3.1.2 Canal Los Comunes de Chalaco 03
4.3.1.3 Canal Los Loros 04
4.3.1.4 Canal Las Vegas 04
4.3.1.5 Canal La Polcura 04
4.3.1.6 Canal Pedegua 04
4.3.1.7 Canal Donosino 05
4.3.1.8 Canal Pichilemu 05
4.3.1.9 Canal La Canela o Lital 05
4.3.1.10 Canal San Manuel 06

4.3.2 CUENCA RÍO LIGUA 06
4.3.2.1 Canal Alicahue 06
4.3.2.2 Canal Del Medio 06
4.3.2.3 Canal Del Bajo 06
4.3.2.4 Canal Montegrande y Dren Cabildo 07
4.3.2.5 Canal La Palma 07
4.3.2.6 Canal Valle Hermoso 07
4.3.2.7 Canal Comunero 07

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 4
PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PARA LOS CANALES ESTUDIADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

4.1 INTRODUCCIÓN

Con la información del diagnóstico, se proponen proyectos técnicos a nivel de prefactibilidad que son técnica y económicamente factibles de implementar y construir para afrontar un periodo de sequía. Las obras se seleccionaron del listado priorizado que se originó en del diagnóstico de la infraestructura, luego de reuniones con profesionales de la CNR, DOH y representantes de la organización de regantes respectiva.

Los proyectos de prefactibilidad de obras para los canales involucrados, fueron elaborados en base a los lineamientos generales que expone la metodología exigida por la CNR para aquellos proyectos que serán presentados a Concursos de la Ley N° 18.450 y se presentan en detalle **en ejemplares individuales adjuntos para cada uno de los canales considerados en el presente estudio**.

Se considera fundamentalmente la utilización de los siguientes textos:

- Especificaciones Técnicas para Proyectos de Canales de la ex Dirección de Riego, de abril de 1960.
- Documentos del Bureau of Reclamation "Channels and Related Structures" y otros similares.
- Manual de Obras Menores de Riego, 1996, editado por CIREN-CNR.
- Manual de Recomendaciones para la Inspección de Obras de la Ley de Fomento al Riego Versión 2000 (CNR)
- Manual de Carreteras. Dirección de Vialidad (MOPTT).
- Bases Técnicas de Concursos de la Ley N° 18.450.

Los anteriores corresponden a textos de apoyo a las especificaciones técnicas, normas y criterios de diseño mínimas de obras de riego que se postulan en los proyectos presentados a la Ley N° 18.450.

Los diseños de las obras hidráulicas se obtuvieron a partir de diseños de obras tipo aplicadas a la realidad que presentaba cada uno de los canales analizados.

Las fórmulas de cálculo y especificaciones técnicas se ajustarán a lo señalado en la literatura anteriormente expuesta de acuerdo a las obras específicas que se seleccionarán.

Para cada obra seleccionada, se presenta el listado de materiales requeridos y sus costos asociados a precios de mercado.

Finalmente, se debe tener presente que cada uno de estos proyectos son una aproximación y no representan exactamente el costo total que implicaría la construcción de dichas obras por cuanto para ello se requiere de un estudio técnico más preciso.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

4.1.1 OBJETIVO

El objetivo principal de este Capítulo es determinar, en base al recorrido de terreno realizado por los canales , monografías y registro fotográfico, las obras que es necesario construir o mejorar en cada uno de los canales analizados, junto con la determinación de los materiales a utilizar y el costo asociado a cada obra.

4.1.2 METODOLOGÍA GENERAL

La metodología utilizada para el desarrollo de este Capítulo, se basó principalmente en utilizar la información generada en las visitas a terreno realizada en una primera instancia con gente encargada en cada uno de los canales y posteriormente vueltas a visitar con un ingeniero civil. Esta información fue respaldada con monografías, fotografías y planos.

Otro factor importante para determinar las obras tipo en cada uno de los canales fueron las entrevistas realizadas a las comunidades de agua, por cuanto permitieron conocer las necesidades reales de cada canal y proponer obras de prefactibilidad en cada uno de los puntos críticos identificados.

En estos proyectos de prefactibilidad no se determinaron los volúmenes de corte y relleno que permitiría incluir en el detalle de actividades unitarias, los ítems de despeje, excavación y retiro de excedentes por cuanto para ello es necesario una topografía detallada del área que incluya perfiles longitudinales y transversales.

4.2 PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

De acuerdo a los criterios y lineamientos metodológicos señalados anteriormente, se propondrán obras tipo para cada uno de los canales estudiados, los que constituirán proyectos a nivel de prefactibilidad que posteriormente pueden ser usados como base para futuras presentaciones a la Ley N° 18.450.

Para cada canal analizado, se presentan antecedentes organizacionales y técnicos, los que contendrán los siguientes ítems:

Antecedentes organizacionales

- Derechos de Aguas (Cantidad e inscripción)
- Listado de usuarios de la organización de regantes
- Forma de distribución de los recursos, cantidad y uso
- Directiva
- Representante Legal
- Listado de superficies prediales en hectáreas de riego básico

Antecedentes técnicos o proyectos de prefactibilidad

- Descripción del proyecto

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- Área de riego
- Disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas
- Demanda de Agua
- Anteproyecto de obras
- Presupuesto
- Planos : General Esc. 1 : 20.000
  Emplazamiento Esc. 1 : 10.000
  Obras Tipo Escala dependiendo de la obra y los detalles presentes

Cabe señalar que los antecedentes organizacionales, serán presentados una vez, independiente de la cantidad de proyectos técnicos que se propongan por canal. De esta forma, como se señaló anteriormente, los proyectos de prefactibilidad propuestos para los canales estudiados en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca se presentan en ejemplares individuales adjuntos para cada uno de los canales estudiados.

4.3 RESUMEN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD, ORDEN DE PRIORIDAD (OP) Y SUS COSTOS ASOCIADOS

4.3.1 CUENCA RÍO PETORCA

4.3.1.1 Canal El Sobrante - Chincolco

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Rev. Tramo inicial Canal Matriz Chincolco (OP1)	$8.841.461	$2.210.365	$884.146	**$11.935.972**
2	Rev. Tramo Final Canal Sobrante-Chincolco (OP2)	$49.221.493	$12.305.373	$4.922.149	**$66.449.016**
3	Rev. Tramo Final Canal Derivado Los Guindos (OP4)	$40.128.521	$10.032.130	$4.012.852	**$54.173.504**
4	Canoa Canal Derivado Los Guindos (OP4)	$1.241.430	$310.358	$124.143	**$1.675.931**
5	Cruce Callejón Canal Derivado Los Guindos (OP4)	$159.190	$39.798	$15.919	**$214.907**
6	Rev. Tramo Final Canal Derivado Las Gredas (OP5)	$18.313.193	$4.578.298	$1.831.319	**$24.722.811**
7	Canoa Canal Derivado Las Gredas (OP5)	$1.658.939	$414.735	$165.894	**$2.239.568**
8	Rev. Tramo Final Canal Derivado Los Lemus (OP3)	$30.849.800	$7.712.450	$3.084.980	**$41.647.230**
Total Final		**$150.414.028**	**$37.603.507**	**$15.041.403**	**$203.058.938**

4.3.1.2 Canal Los Comunes de Chalaco

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Mejoramiento Obra Toma de Principal (OP1)	$1.794.134	$448.533	$179.413	**$2.422.080**
2	Rev. y Reparación Tramo Inicial (OP2)	$3.357.075	$839.269	$335.708	**$4.532.052**
3	Revestimiento Canal (OP3)	$115.270.776	$28.817.694	$11.527.078	**$155.615.547**
4	Retenedor de Sedimentos (OP4)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
Total Final		**$121.662.862**	**$30.415.716**	**$12.166.286**	**$164.244.864**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

4.3.1.3 Canal Los Loros

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Impermeabilización De Canalón de Enlace (OP1)	$1.262.832	$315.708	$126.283	**$1.704.824**
2	Canoa (OP2)	$1.075.170	$268.793	$107.517	**$1.451.480**
3	Revestimiento Canal (OP2)	$43.831.803	$10.957.951	$4.383.180	**$59.172.934**
Total Final		**$46.169.805**	**$11.542.451**	**$4.616.981**	**$62.329.237**

4.3.1.4 Canal Las Vegas

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Impermeabilización de Canalón de Enlace (OP1)	$1.262.832	$315.708	$126.283	**$1.704.824**
2	Revestimiento Canal (OP2)	$62.304.107	$15.576.027	$6.230.411	**$84.110.545**
Total Final		**$63.566.940**	**$15.891.735**	**$6.356.694**	**$85.815.369**

4.3.1.5 Canal La Polcura

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Gaviones de Protección (Defensa Fluvial) (OP1)	$3.870.897	$967.724	$387.090	**$5.225.711**
2	Revestimiento Tramo Final Canal (OP2)	$900.880	$225.220	$90.088	**$1.216.188**
3	Compuertas Prediales (OP3)	$240.104	$60.026	$24.010	**$324.141**
Total Final		**$5.011.882**	**$1.252.970**	**$501.188**	**$6.766.040**

4.3.1.6 Canal Pedegua

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Reparación de Revestimientos dañados (OP3)	$3.764.798	$941.200	$376.480	**$5.082.477**
2	Reparación de Marco Partidor (OP4)	$109.309	$27.327	$10.931	**$147.567**
3	Revestimiento Canal (OP1)	$214.446.530	$53.611.633	$21.444.653	**$289.502.816**
4	Reparación borde canal (OP4)	$3.013.482	$753.370	$301.348	**$4.068.200**
5	Reparación Canoa de Quebrada La Aleja (OP2)	$1.075.170	$268.793	$107.517	**$1.451.480**
6	Abovedamiento del Canal (OP5)	$515.086	$128.772	$51.509	**$695.366**
7	Reparación Borde de Canal (OP4)	$2.612.209	$653.052	$261.221	**$3.526.482**
8	Reparación Borde de Canal (OP4)	$3.055.427	$763.857	$305.543	**$4.124.826**
9	Abovedamiento del Canal (OP5)	$615.191	$153.798	$61.519	**$830.507**
10	Estructura de Retención de Sedimentos (OP5)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
11	Estructura de Retención de Sedimentos (OP5)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
12	Estructura de Retención de Sedimentos (OP5)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
13	Estructura de Retención de Sedimentos (OP5)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
14	Estructura de Retención de Sedimentos (OP5)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
15	Peraltamiento de Borde de Canal (OP4)	$12.601	$3.150	$1.260	**$17.012**
16	Rep.Borde de Canal en Quebrada El Sifón (OP4)	$2.269.200	$567.300	$226.920	**$3.063.420**
17	Reparación Borde de canal (OP4)	$4.375.664	$1.093.916	$437.566	**$5.907.146**
18	Estructura de Retención de Sedimentos (OP5)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
Total Final		**$243.309.933**	**$60.827.483**	**$24.330.993**	**$328.468.409**

4.3.1.7 Canal Donosino

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Desembanque y Reparación Revestimiento (OP1)	$885.425	$221.356	$88.543	**$1.195.324**
2	Reparación Compuerta de Entrega (OP3)	$100.104	$25.026	$10.010	**$135.141**
3	Revestimiento Canal (OP2)	$74.401.710	$18.600.428	$7.440.171	**$100.442.309**
Total Final		**$75.387.240**	**$18.846.810**	**$7.538.724**	**$101.772.774**

4.3.1.8 Canal Pichilemu

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Mejoramiento Obra de Toma Temporal (OP1)	$1.262.832	$315.708	$126.283	**$1.704.824**
2	Revestimiento Canal (OP1)	$51.370.767	$12.842.692	$5.137.077	**$69.350.535**
3	Revestimiento Canal (OP1)	$6.225.834	$1.556.458	$622.583	**$8.404.875**
4	Instalación de Compuerta Plana y Revestimiento (OP2)	$336.902	$84.226	$33.690	**$454.818**
5	Instalación de Compuerta Plana y Revestimiento (OP2)	$336.902	$84.226	$33.690	**$454.818**
6	Instalación de Compuerta Plana y Revestimiento (OP2)	$336.902	$84.226	$33.690	**$454.818**
Total Final		**$59.870.139**	**$14.967.535**	**$5.987.014**	**$80.824.688**

4.3.1.9 Canal La Canela o Lital

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Protección Fluvial Pozo Noria (OP4)	$1.431.806	$357.952	$143.181	**$1.932.938**
3	Construcción Canalón de Bocatoma (OP1)	$1.110.901	$277.725	$111.090	**$1.499.716**
4	Estructura Retenedora de Sedimentos (OP4)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
5	Estructura Retenedora de Sedimentos (OP4)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
6	Estructura Retenedora de Sedimentos (OP4)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
7	Reparación Borde de Canal (OP3)	$2.548.858	$637.214	$254.886	**$3.440.958**
8	Reparación Borde de Canal (OP3)	$2.379.897	$594.974	$237.990	**$3.212.861**
9	Revestimiento de Canal (OP2)	$136.254.442	$34.063.611	$13.625.444	**$183.943.497**
Total Final		**$147.448.537**	**$36.862.134**	**$14.744.854**	**$199.055.525**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

4.3.1.10 Canal San Manuel

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Construcción Canalón Bocatoma (OP1)	$1.262.832	$315.708	$126.283	**$1.704.824**
2	Instalación Compuerta y Revestimiento (OP1)	$336.902	$84.226	$33.690	**$454.818**
3	Estructura Retenedora de Sedimentos (OP2)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
4	Cruce Camino de Pedraplen (OP2)	$159.190	$39.798	$15.919	**$214.907**
5	Revestimiento Canal (OP1)	$3.660.282	$915.070	$366.028	**$4.941.381**
6	Estructura Retenedora de Sedimentos (OP1)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
7	Revestimiento Canal (OP1)	$169.622.482	$42.405.621	$16.962.248	**$228.990.351**
Total Final		**$177.523.444**	**$44.380.861**	**$17.752.344**	**$239.656.650**

4.3.1 CUENCA RÍO LIGUA

4.3.2.1 Canal Alicahue

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1 a	Revestimiento Canal Matriz (OP1)	$54.967.157	$13.741.789	$5.496.716	**$74.205.662**
1 b	Revestimiento Canal Derivado (OP3)	$12.067.687	$3.016.922	$1.206.769	**$16.291.377**
2	Alargamiento Sifón La Vega (OP2)	$1.515.110	$378.778	$151.511	**$2.045.399**
Total Final		**$68.549.954**	**$17.137.489**	**$6.854.995**	**$92.542.438**

4.3.2.2 Canal Del Medio

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Defensa Fluvial en Bocatoma (OP2)	$28.974.260	$7.243.565	$2.897.426	**$39.115.251**
2	Rev. Primera Entrega a Canal del Bajo (OP4)	$6.067.606	$1.516.902	$606.761	**$8.191.268**
3	Revestimiento Canal del Medio (OP1)	$235.268.267	$58.817.067	$23.526.827	**$317.612.161**
4	Rev. Segunda Entrega Canal del Bajo (OP3)	$18.730.902	$4.682.726	$1.873.090	**$25.286.718**
Total Final		**$289.041.036**	**$72.260.259**	**$28.904.104**	**$390.205.398**

4.3.2.3 Canal Del Bajo

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Impermeabilización Canalón a Bocatoma (OP2)	$1.262.832	$315.708	$126.283	**$1.704.824**
2	Alcantarilla Cruce de Camino (OP3)	$757.924	$189.481	$75.792	**$1.023.198**
3	Revestimiento Canal (OP1)	$149.690.427	$37.422.607	$14.969.043	**$202.082.077**
Total Final		**$151.711.184**	**$37.927.796**	**$15.171.118**	**$204.810.098**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

4.3.2.4 Canal Montegrande y Dren Cabildo

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Reparación Dren Cabildo (OP1)	$141.612.150	$35.403.037	$14.161.215	**$191.176.402**
2	Reparación Canal Dren Cabildo (OP2)	$12.225.386	$3.056.346	$1.222.539	**$16.504.271**
3	Entubamiento Canal Dren Cabildo (OP3)	$20.160.892	$5.040.223	$2.016.089	**$27.217.205**
4	Canalón en Bocatoma (OP5)	$1.298.336	$324.584	$129.834	**$1.752.754**
5	Rev. Canal Desde Junta con Canal Dren (OP6)	$49.484.353	$12.371.088	$4.948.435	**$66.803.877**
6	Rev. Canal Desde Final Rev. Actual (OP7)	$290.666.323	$72.666.581	$29.066.632	**$392.399.537**
7	Est. Ret. de Sedimentos y Entubamiento (OP4)	$1.832.290	$458.073	$183.229	**$2.473.592**
8	Construcción Canoa (OP4)	$915.350	$228.838	$91.535	**$1.235.723**
Total Final		**$518.195.082**	**$129.548.770**	**$51.819.508**	**$699.563.360**

4.3.2.5 Canal La Palma

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Impermeabilización Canalón a Bocatoma (OP2)	$1.251.085	$312.771	$125.108	**$1.688.965**
2	Revestimiento Tramo 1 (OP1)	$133.067.814	$33.266.954	$13.306.781	**$179.641.549**
3	Revestimiento Tramo 2 (OP3)	$54.225.333	$13.556.333	$5.422.533	**$73.204.199**
4	Revestimiento Tramo 3 (OP4)	$79.337.018	$19.834.254	$7.933.702	**$107.104.974**
5	Revestimiento Tramo 4 (OP5)	$89.141.498	$22.285.374	$8.914.150	**$120.341.022**
Total Final		**$357.022.748**	**$89.255.687**	**$35.702.275**	**$481.980.709**

4.3.2.6 Canal Valle Hermoso

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Defensa Fluvial en Bocatoma (OP2)	$57.158.492	$14.289.623	$5.715.849	**$77.163.964**
2	Revestimiento Canal Sector Bocatoma (OP1)	$9.301.474	$2.325.368	$930.147	**$12.556.990**
3	Peralte de Revestimiento de Canal (OP3)	$4.266.413	$1.066.603	$426.641	**$5.759.657**
4	Entubamiento Cruce 3 Callejones (OP5)	$849.000	$212.250	$84.900	**$1.146.151**
5	Entubamiento Cruce Quebrada Romani (OP4)	$4.982.938	$1.245.735	$498.294	**$6.726.966**
6	Cont. Rev. Actual Hasta Sifón (OP6)	$205.763.415	$51.440.854	$20.576.342	**$277.780.611**
Total Final		**$282.321.732**	**$70.580.433**	**$28.232.173**	**$381.134.339**

4.3.2.7 Canal Comunero

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Revestimiento Tramo Chacarillas-Placilla (OP1)	$84.143.987	$21.035.997	$8.414.399	**$113.594.382**
Total Final		**$84.143.987**	**$21.035.997**	**$8.414.399**	**$113.594.382**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 5
Información Generada a Partir del Análisis del SIG

CAPÍTULO 5
INFORMACIÓN GENERADA A PARTIR DEL ANÁLISIS DEL SIG

5.1 INTEGRACIÓN SIG DE LA INFORMACIÓN DEL ESTUDIO 01

5.2 INFORMACIÓN GENERADA 02

5.3 INFORMACIÓN INTEGRADA AL SIG 05

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 5
INFORMACIÓN GENERADA A PARTIR DEL ANÁLISIS DEL SIG

5.1 INTEGRACIÓN SIG DE LA INFORMACIÓN DEL ESTUDIO

La integración de información sobre el Sistema de Información Geográfica (SIG) Arcview 3.3 comprendió la cartografía base digital IGM escala 1:250.000, correspondiente a la Carta Quillota además de la información de predio y roles de propiedad de las ortofotos de CIREN escala 1:20.000 (Datum SAD69) y la información del SIG CNR del área de estudio. La información del SIG CNR considerada correspondió a:

- Canales
- Singularidades
- Clasificación de Suelos
- Agroclima
- Estaciones Pluviométricas
- Estaciones de Calidad de Aguas
- División Política Administrativa
- Cuencas
- Proyectos Ley de Riego 18.450

Cabe destacar que la información original se encontraba en distintos Datum y escalas por lo que se procedió a su unificación transformando toda esta información a Proyección UTM Huso 19 Datum PSAD56.

La cobertura digital con información de predios y roles se realizó mediante la digitalización de las ortofotos de CIREN, para esto se utilizó como base la imagen escaneada de las ortofotos sobre la cual se trazaron los deslindes. Una vez digitalizadas cada una de las ortofotos se procedió a construir el mosaico digital, el cual fue procesado y convertido a una cobertura Arcview del tipo polígono, con su respectiva base de datos que contiene los roles de propiedad.

La información recopilada en terreno correspondiente a los puntos de observación de los canales del estudio fue georreferenciada mediante equipos GPS Navegadores, registrándose las coordenadas UTM en Datum PSAD56 de todos los puntos, los que luego fueron integrados al SIG. Para los puntos de observación se construyó una base de datos con los siguientes campos:

- Código de identificación
- Nombre del Canal
- Descripción del Punto
- Coordenada UTM Este
- Coordenada UTM Norte
- Cuenca

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Al respecto el código de identificación está formado de cuatro caracteres que resumen el nombre de los canales más un número correlativo que indica el orden en que fueron tomados los puntos durante el levantamiento en terreno para cada canal. Este código también se utilizó para identificar cada una de las monografías desarrolladas.

Con respecto a la información de los canales del SIG CNR se apreció diferencias en cuanto al trazado de estos con respecto a los puntos identificados en terreno y a los planos del catastro de usuarios, por lo que se realizó su corrección basándose en la información antes citada y la apreciación del equipo de ingenieros que realizó el levantamiento en terreno.

Una vez corregido el trazado de los canales se procedió a trazar las envolventes de riego sobre el SIG para cada uno de estos, para esto se utilizó como referencia las división predial, los planos del catastro de usuarios y la apreciación del equipo que realizó el trabajo en terreno.

Con la información de las envolventes de riego y de la clasificación de suelos, específicamente de clases de capacidad de uso, se realizó un cruce u overlay para determinar dichas superficies para cada envolvente de riego, la cual se utilizó para el análisis de las áreas regadas por cada canal.

Con la información contenida en el SIG se confeccionó la cartografía digital consistente en láminas escala 1:20.000 y 1:30.000 en las que se presentan los canales en estudio debidamente identificados mediante etiquetas, los puntos de observación con sus códigos identificadores y las envolventes de riego de cada canal, todo sobre la cartografía base digital existente.

5.2 INFORMACIÓN GENERADA

A continuación se presenta un resumen de los datos obtenidos a partir del análisis SIG realizado a partir de la información cartográfica generada en el desarrollo del proyecto.

En el Cuadro 5.2 - 1 se presenta un resumen con la superficie y perímetro ocupado por la envolvente de suelos asociada al listado de usuarios, que se presenta por canal, además de la longitud de estos.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 5.2 - 1
Superficie y Longitud Asociada a Cada Canal

Nombre del Canal	Hectáreas	Perímetro (m)	Longitud (m)	Cuenca
Alicahue	2.138,37	74.654,2	14.973,11	Río Ligua
Del Medio	275,32	11.010,3	4.597,35	Río Ligua
Del Bajo	120,18	9.218,0	6.445,84	Río Ligua
Cauce Común Canal del Medio y del Bajo	121,76	6.004,0	2.019,09	Río Ligua
Montegrande	401,47	26.563,8	2.645,52	Río Ligua
La Palma	102,68	10.408,0	1.836,20	Río Ligua
Cauce Común Canal La Palma y Montegrande	530,72	15.217,9	13.059,43	Río Ligua
Valle Hermoso	379,20	18.151,1	5.739,81	Río Ligua
Comunero	270,91	14.739,0	6.166,83	Río Ligua
Matriz Chincolco	797,96	20.150,7	10.113,28	Río Petorca
El Sobrante	572,67	16.065,5	4.227,77	Río Petorca
Los Comunes de Chalaco	44,70	3.997,4	5.062,75	Río Petorca
La Polcura	39,05	4.264,9	6.971,99	Río Petorca
Las Vegas	68,34	4.655,2	2.291,77	Río Petorca
Los Loros	28,64	4.163,6	2.773,21	Río Petorca
Pedegua	304,71	11.205,6	10.058,58	Río Petorca
Pedegua Sector Hierro Viejo	39,77	3.557,4	26.662,54	Río Petorca
Donosino	61,59	4.696,4	4.241,11	Río Petorca
Pichilemu	158,81	10.113,5	8.365,96	Río Petorca
La Canela o Lital	313,58	16.450,0	9.151,12	Río Petorca
San Manuel o Las Vegas	218,82	14.261,8	7.883,81	Río Petorca

En el Cuadro 5.2 - 2 se presenta un resumen con las clases de capacidad de uso de los suelos, para cada canal en estudio.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 5.2 - 2
Clases de Capacidad de Uso de los Suelos

Nombre Del Canal	Capacidad de Uso								
	No Disponible	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	Total general
Cuenca Río Ligua									
Alicahue	254,92		587,72	1.018,68	190,77	2,39		83,89	2.138,37
Del Medio	37,71		174,73	49,92				12,95	275,32
Del Bajo	54,84		22,55	24,27	15,12			3,42	120,18
Cauce Común Canal del Medio y del Bajo	23,69		60,00	26,71	11,10			0,26	121,76
Montegrande	43,80	5,27	103,07	135,84	99,02	5,21		9,27	401,47
La Palma	0,01	45,77	37,65	14,02	5,24				102,68
Cauce Común Canal La Palma y Montegrande	47,12	102,62	153,71	124,76	98,56			3,95	530,72
Valle Hermoso	87,17		191,34	71,27	28,78	0,64			379,20
Comunero	97,32	36,43	83,07	35,32	18,77				270,91
Cuenca Río Petorca									
Matriz Chincolco	67,38	10,61	294,25	285,98	124,73	4,49		10,53	797,96
El Sobrante	175,67			169,33	167,79	32,96	11,87	15,05	572,67
Los Comunes de Chalaco	14,74				14,98			14,98	44,70
Los Loros	17,34			5,91	5,40				28,64
Las Vegas	6,33			45,29	14,71	2,01			68,34
La Polcura	11,79			27,25					39,05
Pedegua	220,51		24,47	25,07	34,66				304,71
Pedegua Sector Hierro Viejo	39,60			0,16					39,77
Donosino	5,07	1,04	8,12	28,25	19,13				61,59
Pichilemu	34,09		40,90	42,12	33,54	7,00		1,16	158,81
La Canela o Lital	60,10		60,43	135,15	35,91	2,30		19,69	313,58
San Manuel o Las Vegas	43,51	15,43	99,77	49,48	3,74	0,58		6,32	218,82
Total General	**1.342,70**	**217,17**	**1.941,78**	**2.314,76**	**921,94**	**57,58**	**11,87**	**181,46**	**6.989,25**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

5.3 INFORMACIÓN INTEGRADA AL SIG

Así como el SIG permite generar información, también es posible complementarlo o mejorarlo de acuerdo al desarrollo de los temas que éste incorpora, en el transcurso de la presente Consultoría. De esta forma y como resultado del análisis de la información recopilada en terreno y procesada en oficina, fue posible implementar la siguiente información:

- Predios: corresponde a la división predial del área de estudio con sus respectivos roles de propiedad.
- Canales Estudiados: contiene el trazado de todos los canales considerados en el estudio, su nombre, cuenca a la que pertenecen y su largo estimado.
- Puntos de Observación: corresponde a todos los puntos de observación realizados en terreno, donde se identificaron problemas.
- Envolventes de Riego: corresponde a las áreas o envolventes de riego de cada canal estudiado.
- Áreas Críticas: corresponde al nivel de sensibilidad definido para las áreas de riego de cada canal de las cuencas en estudio, ante eventos de sequía.
- Archivos PDF con las monografías y fotografías de los puntos de observación de cada canal estudiado a las cuales se puede linkear desde el SIG.

La mayor parte de la información integrada al SIG ha sido presentada en planos impresos dependiendo la temática a tratar en los diferentes capítulos que han sido desarrollados en este estudio.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 6

Plan de Contingencia para Eventos de Sequía Valles de los Ríos Ligua y Petorca

CAPÍTULO 6
PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA VALLES DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

6.1 INTRODUCCIÓN 01

6.1.1 ANTECEDENTES GENERALES 01

6.1.2 OBJETIVO 02

6.2 ANTECEDENTES GENERALES SOBRE SEQUÍA Y SUS EFECTOS EN EL CONTEXTO REGIONAL Y LOCAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA 03

6.2.1 EL CLIMA Y SU RELACIÓN CON LA SEQUÍA 03
6.2.1.1 Variabilidad Climática 03
6.2.1.2 Sequía Meteorológica y Sequía Hidrológica 03
6.2.1.3 Enfoque Agrícola y Socio-Económico de la Sequía 04

6.2.2 EFECTOS DE LA SEQUÍA 04
6.2.2.1 Efecto Regional 04
6.2.2.2 Efectos Silvoagropecuarios 05
6.2.2.3 Efecto en el Riego 05
6.2.2.4 Efecto Social 09

6.2.3 PUNTOS CRÍTICOS HISTÓRICOS EN EVENTOS DE SEQUÍA REGISTRADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA 09
6.2.3.1 Cuenca Río Ligua 09
6.2.3.2 Cuenca Río Petorca 11

6.3 USUARIOS Y DEMANDAS DE AGUA EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA 13

6.3.1 USO AGROPECUARIO 13

6.3.2 AGUA POTABLE 14

6.3.3 OTROS 15

6.4 ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS RELACIONADOS CON LA SEQUIA 15

6.4.1 ASPECTOS LEGALES 15
6.4.1.1 Código de Aguas 16

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.4.1.2 Plan Nacional de Protección Civil – D.S. Nº 156-02 24
6.4.1.3 Otras Normas Legales Referidas a Emergencias y Catástrofes 34

6.4.2 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS 35
6.4.2.1 Comisión Sequía 35
6.4.2.2 Unidad de Emergencias Agrícolas (UEA) 37
6.4.2.3 Oficina Nacional de Emergencias 41
6.4.2.4 Organizaciones Públicas y su Relación con el Fenómeno de Sequía 42

6.5 PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA 49

6.5.1 PLAN PREVENTIVO: MEDIDAS Y HERRAMIENTAS A CONSIDERAR PREVIO A UN EVENTO DE SEQUÍA 50
6.5.1.1 Análisis e Interpretación de la Legislación y Normativa Pública Atingente a Eventos de Sequía para las Autoridades Regionales, Provinciales y Comunales 50
6.5.1.2 Información e Interpretación de Variables Climáticas e Hídricas para la Provincia de Petorca 51
6.5.1.3 Monitoreo de Variables Agropecuarias 53
6.5.1.4 Mejoramiento de la Infraestructura de Riego en la Provincia de Petorca 54
6.5.1.5 Participación y Educación Ciudadana Sobre Sequía y Ahorro de Agua para las Comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca 57
6.5.1.6 Análisis de Puntos Críticos para Eventos de Sequía Identificados en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca 59
6.5.1.7 Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la Planificación de Acciones en Eventos de Sequía en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca 59
6.5.1.8 Integración de Aspectos Legales, Administrativos y Técnicos que Permitan estar Preparados para Eventos de Sequía en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca 60

6.5.2 PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA DIRIGIDO A LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA 62
6.5.2.1 Declaración de Sequía en la Provincia de Petorca 62
6.5.2.2 Organización y Actuar de Entidades Estatales y Privadas para enfrentar el Evento de Sequía en la Provincia de Petorca 66
6.5.2.3 Acciones de Emergencia para Mitigar el Evento de Sequía 67
6.5.2.4 Métodos o Alternativas de Evaluación y Reformulación de las Acciones a Desarrollar Durante un Evento de Sequía 70

6.5.3 MEDIDAS POSTERIORES AL EVENTO DE SEQUÍA 71
6.5.3.1 Evaluación de Daños Causados por el Evento de Sequía 71
6.5.3.2 Evaluación del Plan de Contingencia Aplicado en la Provincia de Petorca 72

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CAPÍTULO 6
PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA VALLES DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

6.1 INTRODUCCIÓN

6.1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La sequía puede definirse como la condición del medio ambiente en la que se registra déficit de precipitación pluvial por un lapso de tiempo más o menos prolongado, siendo un fenómeno recurrente y normal en muchas áreas del mundo. El ciclo hidrológico se desestabiliza al extremo de que el agua disponible llega a resultar insuficiente para satisfacer las necesidades de los ecosistemas, lo cual disminuye las alternativas de supervivencia e interrumpe o cancela múltiples actividades asociadas con el empleo del agua.

Este fenómeno puede conceptualizarse desde diferentes perspectivas:

- En Meteorología, la sequía se caracteriza por una ausencia prolongada, un déficit marcado o una débil distribución de precipitaciones con relación a la considerada como normal.

- En Hidrología, se habla de sequía cuando, hay a la escala regional, un total de precipitación menor a la media estacional que se traduce en un nivel de aprovisionamiento anormal de los cursos de agua y de los reservorios de agua superficial o subterránea.

- En Agricultura, la sequía esta definida como un déficit marcado y permanente de lluvia que reduce significativamente las producciones agrícolas con relación a la normal o los valores esperados para una región dada.

- La sequía en el sector socio-económico aparece cuando las lluvias son insuficientes y tienen un efecto significativo sobre las comunidades y su economía (energía hidroeléctrica, aprovisionamiento en agua potable, en la industria, etc).

De acuerdo a lo anterior, la sequía es el resultado de una interacción especial entre el medio natural y el social. El hombre y la sociedad desempeñan un papel, tanto activo, como pasivo en este fenómeno, que determina el desarrollo integral de una región.

En los últimos tiempos se ha podido percibir claramente que el ritmo de los cambios en el entorno natural y social han sido cada vez más acelerados, y que estos cambios han tenido unos efectos destacados, complejos y permanentes. Todos estos procesos influyen en la vida cotidiana y futura del ser humano de una forma cada vez más directa, en comparación con épocas anteriores.

Asimismo, también es obvio que los efectos de la sequía influyen no sólo en la agricultura y en la producción agrícola sino también en todos los organismos vivos, incluyendo las especies domésticas y silvestres de plantas y animales, y en los seres humanos. Esto significa que los daños se pueden producir,

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

no solo en los campos cultivados, sino también en los no cultivados, en zonas naturales protegidas y en la propia sociedad humana.

Como consecuencia existe una necesidad mundial de hallar los medios y las medidas a tomar para luchar contra los efectos dañinos de la sequía, y para crear algunos parámetros en el espacio y en el tiempo, si queremos influir en la preparación de toda la sociedad, incluyendo la política, la economía, la ecología, la justicia y la ética así como en el comportamiento individual y público, para lograr un desarrollo duradero de la sociedad.

Por lo anterior y considerando antecedentes de las graves sequías que han afectado a gran parte del país en general y a los valle de los ríos Ligua y Petorca en particular, la Comisión Nacional de Riego ha solicitado a CICA Ingenieros Consultores S.A. elaborar un Plan de Contingencia para eventos de sequía el que será aplicado en dichos valles, tomando como base la legislación actual vigente. Al respecto, es importante señalar que actualmente existe un Plan de Protección Civil para eventos catastróficos (D.S. N°156/02) que entrega los lineamientos para enfrentar dichos eventos, donde se incluye la sequía. Por la fecha de publicación señalada (2002), este Plan aún no es aplicado ya que la última gran sequía se desarrolló en la temporada 1996/97.

Con la finalidad de lograr una mejor comprensión del presente documento, en el Anexo 3 se presenta un glosario de términos relacionados con el tema en cuestión.

6.1.2 OBJETIVO

El objetivo de este Capítulo, es elaborar una proposición de un plan de contingencia para eventos de sequía, el que deberá definir líneas de acción, y preestablecer atribuciones, deberes y derechos de cada organismo regional que requiera estar involucrado al momento de enfrentar un evento de sequía. Lo anterior considerando las normativas vigentes para estos eventos.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.2 ANTECEDENTES GENERALES SOBRE SEQUÍA Y SUS EFECTOS EN EL CONTEXTO REGIONAL Y LOCAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

6.2.1 EL CLIMA Y SU RELACIÓN CON LA SEQUÍA

6.2.1.1 Variabilidad Climática

La zona central de Chile está sujeta a extremos climáticos que con cierta recurrencia afectan la productividad silvo-pecuaria y agrícola. La actividad agrícola es altamente riesgosa ante la posibilidad que se presente una sequía.

La zona central del país ocupa una franja latitudinal que recibe la influencia intermitente del Anticiclón del Pacífico, que impide el ascenso de masas de aire húmedo en altura, limitando con ello la posibilidad de condensación y formación de nubes, además de constituirse en una barrera para la entrada de frentes procedentes de regiones circumpolares.

El Anticiclón está permanentemente frente a la I y II Región. A partir de la III Región hacia el sur, comienza a debilitarse. En el verano se desplaza hacia el sur y tiende a retirarse en invierno. Cuando no se retira se produce una sequía meteorológica o pluvial. Durante los años secos, el mar tiende a estar más frío que lo normal, provocando un reforzamiento del anticiclón. A esta condición se le denomina "La Niña" por antinomia del fenómeno "Del Niño".

Aún cuando se ha tratado de establecer ciclos de sequía en la historia pluviométrica de la zona central, no ha sido posible distinguir un patrón cíclico definido que se asocie con la ciclicidad de la actividad solar.

No es posible elaborar pronósticos de sequía largo plazo sobre la base de información estadística. Sin embargo la mejor comprensión que se tiene de los efectos combinados océano-atmósfera, unido a la existencia de instrumentos satelitales de monitoreo global, permitiría mejorar los pronósticos con dos a tres meses de anticipación.

6.2.1.2 Sequía Meteorológica y Sequía Hidrológica

La sequía es un fenómeno de lento desarrollo en el tiempo y de amplia cobertura espacial que sólo es posible dimensionarla una vez que esta ha sido superada.

Las sequías meteorológicas corresponden a aquellas donde existe escasez de precipitaciones, en tanto que las sequías hidrológicas están referidas a los caudales. Las sequías son esencialmente meteorológicas caracterizadas por déficit de precipitaciones en una región y que terminan modificando a otros componentes del ciclo hidrológico y con ello afectando la disponibilidad de agua desde las diversas fuentes. Esta última situación es la que se da en los valles de los ríos Ligua y Petorca, ya que sus recursos hídricos provienen principalmente de las precipitaciones, por lo que en términos hidrológicos, la sequía se traduce en un nivel de aprovisionamiento anormal de los cursos de agua y de los reservorios de agua superficial o subterránea.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.2.1.3 Enfoque Agrícola y Socio-Económico de la Sequía

En la conceptualización de la sequía, al considerarla como un fenómeno complejo, aparece el enfoque agrícola y socio-económico de dicho evento.

Desde la perspectiva agrícola, la sequía esta definida como un déficit marcado y permanente de lluvia que reduce significativamente las producciones agrícolas con relación a la normal o los valores esperados para una región dada. Para algunos especialistas, el déficit de humedad en el suelo que está ligado a los efectos sobre la producción vegetal (agricultura y praderas en ganadería), es frecuentemente denominada como sequía edáfica.

Por otra parte, la sequía en el sector socio-económico aparece cuando las lluvias son insuficientes y tienen un efecto significativo sobre las comunidades y su economía, dado por la disminución de las fuentes de agua para riego y bebida animal generando pérdida de cultivos y ganado, alteración del suministro de energía eléctrica, disminución del agua para consumo humano e industrial, entre otros. En resumen, la sequía en el sector socioeconómico, se da en la medida que la carencia del recurso agua impacta la satisfacción de las necesidades del hombre.

6.2.2 EFECTOS DE LA SEQUÍA

6.2.2.1 Efecto Regional

Entre las regiones del país afectadas por la sequía pasada (96/97), la V presentó una gama más amplia de daños. Se observó una disminución de las siembras, junto a una pérdida en las cosechas de frutas anticipadas y de cultivos. En ciertas localidades se produjeron serios problemas en plantaciones de paltos, limoneros, lúcumos y chirimoyos. En el sector ganadero se observaron pérdidas de peso en el ganado en general y muerte de caprinos y bovinos, junto a una disminución en la producción de leche y quesos. Se estima que las pérdidas de la producción de frutas y hortalizas superaron el 30 por ciento, y las pérdidas de siembra y los daños por muerte de ganado superaron los 40 mil millones de pesos.

En otras regiones los efectos fueron los anteriormente señalados, a los cuales se agregaron otros. Por ejemplo en la Región Metropolitana surgieron problemas de administración de la distribución de las aguas, situación que se repitió en la VI Región a nivel de canales, lo que afectó el número de riegos necesarios para siembra de cultivos anuales, a lo que se agregó la insuficiente producción de forraje en el verano.

En algunas localidades de la VII Región, la sequía comprometió, además del agua de riego, el agua de bebida humana.

En la IV Región, la sequía agravó un problema que es prácticamente endémico en algunas localidades donde la extrema pobreza es la constante. Finalmente, en la III Región también se hicieron sentir los efectos, con disminución de superficie cultivada y gran impacto sobre la masa caprina.

En general, el mayor impacto lo reciben aquellos usuarios de cuencas con menor infraestructura de regulación hidrológica.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.2.2.2 Efectos Silvoagropecuarios

Los efectos de un período de sequía, lo suficientemente prolongado, pueden causar graves desbalances hídricos en las áreas afectadas, los que son variados, dependiendo del rubro productivo que se trate.

En la sequía de 1996 y principios de 1997, la falta de agua en el sector frutícola, produjo un menor desarrollo vegetativo en las plantaciones durante la temporada misma y afectó la producción del año siguiente, debido a una inducción pobre de yemas. La floración fue irregular y el calibre de la fruta menor. Se observó una mayor sensibilidad a plagas y enfermedades, situación agravada con las cosechas tempranas de fruta inmadura.

Para los cultivos y hortalizas, a nivel de planta, se afectó el número de granos producidos, disminuyendo así los rendimientos. Hortalizas tales como lechugas, acelgas, repollos, etc., se vieron altamente perjudicadas. En general, la calidad del producto disminuyó.

La reducción de disponibilidad de forraje en la pradera natural y veranadas generó problemas nutricionales en el ganado y pérdida de peso. En forma paralela, se afectó el comportamiento productivo del ganado, a través de pariciones desuniformes y tardías, y muerte de crías.

En el sector forestal el efecto fue distinto, puesto que aún cuando la sequía afectó el desarrollo de las plantaciones, el principal efecto se observó en el incremento del riesgo de incendios forestales, dado que los niveles de humedad de la vegetación fueron muy bajos y aumentó la potencialidad como combustible.

6.2.2.3 Efecto en el Riego

El efecto riego en épocas de sequía, está dado por un significativo déficit de agua para tal efecto, tanto de aguas superficiales como subterráneas. En las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, el primer efecto de la sequía en las fuentes de agua para riego y el más crítico, es la baja de los recursos hídricos superficiales, que deja a muchas bocatomas de canales sin posibilidad de captación. Por otra parte, aunque también existe un considerable descenso de los niveles de pozos y norias destinadas al riego, los recursos hídricos subterráneos constituyen la principal y muchas veces la exclusiva fuente de agua para el sector agropecuario.

Es debido a lo anteriormente señalado que para el período de sequía de los años 96/97 la construcción, habilitación y profundización de pozos y norias, unido al mejoramiento de sistemas de bombeo, fue la acción de contingencia más recurrentemente usada por las autoridades de aquella época.

Las situaciones y acciones de emergencia en la sequía mencionada, no difieren demasiado al comparar las cuencas de los ríos Ligua y Petorca. En la última década, el factor riego se ha hecho fundamental en la economía de estos valles, debido al gran aumento de plantaciones de paltos, tanto bajo como sobre cota de canal, lo que ha llevado a los agricultores y organizaciones de usuarios a buscar todas las alternativas posibles de implementar para asegurar el abastecimiento de agua en las plantaciones.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

a) Cuenca Río Ligua

En la sequía de la temporada 96/97, las áreas de riego de la cuenca del río Ligua que al no contar con infraestructuras mayores de acumulación de aguas, concentraron sus esfuerzos en mejorar o construir los pozos asociados a dichos canales, así como también pozos y norias de productores individuales, gran parte de ellos con recursos entregados por la Comisión Sequía.

En dicha temporada, como medida extrema para paliar la sequía en los sectores de Alicahue, Bartolillo, Paihuén, San Lorenzo y La Vega, se utilizó el agua que se encuentra bajo la cota de salida del embalse Laguna Chepical, mediante tuberías que en forma gravitacional condujeron el agua hasta el cauce del Estero Alicahue, para posteriormente ser captadas por el canal Alicahue. La distribución de las aguas en esa época, se realizó por turnos en los distintos sectores de riego que presenta este canal.

Además, en los sectores señalados, disminuyeron a un nivel mínimo los pozos y norias dedicadas al riego agrícola y por lo tanto se vio afectada la superficie de cultivos anuales, hortalizas y praderas, destinando los escasos recursos hídricos disponibles para el riego de frutales (paltos y cítricos principalmente).

Cabe señalar que el área de riego del canal Alicahue, es la mayor superficie en la cuenca del río Ligua con aproximadamente 2 mil ha, por lo que se constituye en uno de los sectores más sensibles a la escasez de agua. Sin embargo, la presencia del embalse Laguna Chepical ha permitido salvar plantaciones de frutales que sin estos aportes la situación de la temporada 96/97 hubiese sido caótica.

En el estero Los Ángeles, los problemas de déficit hídrico complicaron la superficie de siembras de cultivos y hortalizas y pusieron en serio riesgo las plantaciones de frutales, principalmente en los sectores de Guayacán y La Mora.

Los sectores de Los Molinos y San José, regados principalmente por los canales Del Medio y Del Bajo, vieron disminuida la superficie de cultivos y hortalizas ya que el agua fue destinada al riego de frutales (paltos y cítricos). En la sequía de la temporada 96/97 estos canales siempre tuvieron agua, pero disminuyó considerablemente respecto de años normales, por lo que esta situación llevó a la decisión de turnar la distribución de las aguas.

Los canales La Laja, Montegrande y La Palma, en conjunto riegan también una importante área en la cuenca del río Ligua, abarcando los sectores de Cabildo, El Ingenio, La Higuera y El Carmen. Estos sectores presentan en la mayor parte de su superficie, plantaciones de paltos, tanto bajo como sobre cota de canal. En estos sectores, se vieron afectados los rendimientos de los frutales y pérdidas de superficie de éstos, siendo La Higuera y El Carmen, los sectores más afectados.

En la sequía de la temporada 96/97 los aportes hídricos del dren Cabildo perteneciente al canal Montegrande y los pozos El Molino y La Paloma que aportan agua al canal La Palma, fueron fundamentales para salvar la situación crítica de la carencia de agua en las bocatomas de dichos canales. Actualmente, se vive una situación muy delicada debido a la destrucción del dren

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cabildo en los temporales del año 1997, disminuyendo sus aportes a menos de la mitad de lo normal.

Similar situación se vivió en las localidades de Valle Hermoso, Illalolén, Placilla, La Chimba y Quinquimó, donde para paliar el déficit de agua en el río, se recurrió a los recursos hídricos subterráneos provenientes de pozos asociados a los canales que riegan dichos sectores, donde destacan el canal Valle Hermoso, Pullally o Illalolén y Comunero. En estos sectores, la superficie plantada con frutales es significativamente menor que en los sectores medio y alto de la cuenca del río Ligua, por lo que los efectos de la falta del agua de riego, se hicieron evidentes en la disminución de la superficie de cultivos, hortalizas, praderas y asociado a este último, un descenso de la masa ganadera.

Cabe señalar que en la sequía de los años 96/97 como medida extrema de los agricultores por salvar sus cultivos o plantaciones de frutales, bombearon agua directamente desde sectores del río en que ésta afloraba. Además, con la construcción urgente de pozos y norias, han quedado muchos derechos de agua que no se han regularizado, así como también drenes que han interceptado el cauce del río.

b) Cuenca Río Petorca

De igual forma que en la cuenca del río Ligua, en el río Petorca los efectos de la falta de agua de riego fue más crítico en aquellos sectores donde las fuentes de agua subterráneas eran menores. En el área de riego del río Sobrante, los sectores de El Sobrante y Chincolco regados con el canal del mismo nombre, en los períodos de sequía turnan el agua entre los usuarios del canal y además poseen un tranque de acumulación para la posterior repartición de las aguas. Por otra parte, el canal es apoyado con los recursos hídricos de dos pozos, uno de ellos construido en el año 1994.

En la sequía de la temporada 96/97 se vio disminuida la superficie de cultivos y praderas y en los huertos frutales se presentó descenso importante en la producción.

El sector de La Polcura, regado por el canal del mismo nombre, presentó una importante caída de la superficie de cultivos y hortalizas y problemas por competencia con el agua para bebida animal. La bocatoma del canal La Polcura capta sus aguas desde un afloramiento ubicado junto a la Planta de Tratamiento de aguas servidas de ESVAL y para complementar la escasa agua que aporta la vertiente en épocas de sequía, poseen un pozo no inscrito, ubicado a un costado de la bocatoma el cual entrega el agua al canal. Este pozo en la sequía 96/97 se profundizó con fondos provenientes de la Comisión Sequía lo que permitió salvar superficies cultivadas.

El área regada por el canal Los Comunes de Chalaco, es una de las más afectadas en períodos de sequía. Además, este canal presenta dos bocatomas siendo la segunda de ellas la que corresponde entregar las aguas al área de riego, conformada principalmente por pequeños productores. Esta segunda captación, presenta serios problemas de disponibilidad de agua, lo que en la temporada 96/97 provocó pérdidas de cultivos y hortalizas y baja producción de frutales y por otra parte, no poseen recursos hídricos subterráneos.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Diferente es la situación en el sector de Los Loros, donde en la temporada 96/97 gran parte de los roles de propiedad estaban calificados como no agrícolas por el SII y la superficie de cultivos era mínima. En dicha temporada el canal Los Loros que riega este sector, quedó absolutamente seco y no posee ningún aporte de pozo o noria. Actualmente la mayor parte de la superficie que riega este canal están siendo plantadas con paltos, esto ha provocado un aumento sostenido de las demandas hídricas y producto de la baja seguridad de agua de riego que poseen los usuarios de este canal, la mayoría de ellos ha optado por realizar pozos norias.

En el sector de La Vega, el canal del mismo nombre en períodos de sequía, queda sin agua para riego y la situación se agrava aún más por la falta de recursos hídricos subterráneos que aporten al canal. Por lo anterior, la única fuente de agua que tienen los agricultores son sus propios pozos noria que en la sequía comentada bajaron considerablemente su nivel de agua, limitando las plantaciones de frutales y las superficies de cultivos y hortalizas.

Los sectores de Hierro Viejo y Pedegua, en la sequía anterior presentaron serios problemas de abastecimiento de agua superficial para los canales de riego, permaneciendo secos durante todo el periodo de sequía mencionado anteriormente, por lo que recurrieron a captaciones de aguas subterráneas como pozos y norias y también a drenes en el lecho del río, para poder regar plantaciones de frutales donde destacan paltos y cítricos. Debido a que normalmente disminuye el caudal del canal en los periodos estivales, en general todos los agricultores poseen una fuente de agua subterránea para asegurar el riego de sus plantaciones. Debido a la baja generalizada de los recursos hídricos subterráneos, el riego de las plantaciones fue deficitario causando mermas importantes en la producción.

El área regada por el canal Donosino, correspondiente a la localidad de Artificio, tuvo una disminución del caudal en la sequía del año 96/97. Este canal presenta un revestimiento en el sector de la bocatoma el cual mejoró la eficiencia de conducción y el abastecimiento de agua, pero no fue suficiente para paliar la sequía de ese periodo, por lo cual los agricultores construyeron obras de captación de aguas subterráneas (principalmente norias) para dar una mayor seguridad de riego a sus plantaciones. En la sequía tuvieron una baja en la producción de paltos.

En el sector de Pichilemu, correspondiente al área regada por el canal del mismo nombre, no hubo abastecimiento de agua desde el canal durante el periodo de sequía. En el periodo señalado, se construyó con fondos de la Comisión Sequía, un pozo noria y se instaló una tubería en el lecho del canal para abastecer a los cultivos, lo cual ayudo a disminuir los efectos, pero la gran mayoría de los agricultores construyó su propia obra de captación de aguas subterráneas para aumentar la seguridad de riego de sus plantaciones. El sector presentó una disminución de la producción frutícola.

Durante la sequía de los años 1995-1997, la bocatoma del canal La Canela o Lital se secó totalmente y el riego fue gracias a los recursos hídricos de dos pozos asociados al canal, los que se distribuían por turnos. Con los recursos entregados por la Comisión Sequía se construyeron drenes para aumentar el caudal de los pozos. Este canal riega el sector de La Canela, donde se afectó la producción de paltos y disminuyó la superficie de cultivos y hortalizas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

La localidad de Santa Marta y Los Romeros de Longotoma tuvieron serias dificultades para el abastecimiento de agua para riego debiendo utilizar pozos y norias que se construyeron principalmente en ese periodo. La producción de los frutales se vio disminuida, así como también la superficie destinada a cultivos.

Los sectores de Maitén Largo, Casas Viejas, El Guindo y San Manuel de Longotoma, sufrieron fuertemente los efectos de la sequía, diminuyendo la masa ganadera que poseen y la superficie dedicada a cultivos. Para regar se construyeron pozos - norias y se realizaron bombeos directos desde afloramientos en el río. Estos sectores poseen en su mayoría cultivos anuales, hortalizas y praderas cuyas superficies se vieron ampliamente afectadas.

6.2.2.4 Efecto Social

Aún cuando no existen mayores antecedentes, se supone que los más afectados resultaron ser los pequeños productores, los de agricultura de subsistencia, dada su escasa posibilidad de recuperación y de acceder a créditos. Además, se vieron afectados los temporeros o personal de temporada, en su economía de la casa.

6.2.3 PUNTOS CRÍTICOS HISTÓRICOS EN EVENTOS DE SEQUÍA REGISTRADOS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

Los puntos o sectores donde se han producido históricamente los mayores daños por efecto de la sequía, en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, han sido dependientes de la concentración de plantaciones frutales, cantidad de población, concentración de pozos y norias tanto para consumo humano como para riego, infraestructura de riego, entre otros. Considerando estos parámetros y entrevistas realizadas a organizaciones de regantes, agricultores y autoridades locales (Anexo 4), se han podido definir sectores o puntos críticos de acuerdo a su grado de sensibilidad en eventos de sequía, para las cuencas anteriormente señaladas.

Por otra parte, cabe señalar que en la Figura 6.2 - 1, se grafican las áreas críticas en eventos de sequía para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, según lo que se expone a continuación.

6.2.3.1 Cuenca Río Ligua

La cuenca del río Ligua, se encuentra dividida para efectos de riego, en tres secciones. La primera sección involucra los afluentes Estero Alicahue y Estero de Los Ángeles, la segunda sección comienza en la junta de ambos esteros y finaliza en la bocatoma del canal El Lobino, frente a la ciudad de La Ligua. La tercera sección parte del canal mencionado hasta la desembocadura del río Ligua en el mar.

En la primera sección del río Ligua, los principales centros poblados corresponden a las localidades de Alicahue, La Viña y La Vega y en estos lugares donde se producen problemas de déficit hídrico principalmente debido a los descensos de los niveles de pozos destinados a consumo humano, ya que en aspectos de riego, toda el área regada por el canal Alicahue, ha podido subsistir, por una parte gracias a los recursos hídricos subterráneos de pozos y norias y por las reservas de agua acumuladas en el Embalse Laguna Chepical, así como también por el buen estado general de revestimientos y obras de dicho canal.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Otro sector crítico en la primera sección, lo constituye las localidades de La Mora y Guayacán ubicadas en el Estero Los Ángeles.

La segunda sección, se puede considerar como la más crítica dentro de la cuenca del río Ligua. En esta sección, se concentra la mayor parte de la población en las ciudades de Cabildo y La Ligua y en los sectores de Los Molinos, La Higuera, El Carmen y Valle Hermoso. Además, en las localidades mencionadas se concentra una gran cantidad de pozos y norias destinadas al riego de importantes superficies de plantaciones frutales. Dentro de esta sección se puede señalar que los sectores de La Higuera y El Carmen, son los más críticos.

En la tercera sección del río Ligua, también existen importantes localidades pobladas como Placilla y La Chimba, pero a diferencia de la primera y segunda sección, la superficie plantada con frutales es significativamente menor, así como la concentración de pozos y norias. Las localidades anteriormente señaladas, pueden considerarse como los sectores más críticos de la tercera sección en períodos de sequía.

Por lo anteriormente señalado y considerando los criterios expuestos, en la cuenca del río Ligua se pueden definir los siguientes sectores críticos según su grado de sensibilidad a la sequía:

Sección	Cauce Natural	Canal	Sector	Grado de Sensibilidad a la Sequía
1	Estero Alicahue	Alicahue	Alicahue	Sensible
			Paihuén	Sensible
			Bartolillo	Sensible
			Pililén	Muy Sensible
			La Viña	Muy Sensible
			La Vega	Muy Sensible
		Vertiente Pidén	El Pidén	Muy Sensible
		Toma Ño Polo	Ño Polo	Sensible
		Toma El Sauce	San Lorenzo	Muy Sensible
		Maitenal		Muy Sensible
		Serrano		Muy Sensible
		El Peumo	El Peumo	Sensible
	Estero Los Ángeles	Guayacán	Guayacán	Muy Sensible
		Toma del Cerro	Guayacán	Sensible
		Del Bajo	Guayacán	Sensible
		La Mora	La Mora	Sensible
		Culén	Las Puertas	Sensible
		Las Puertas	Las Puertas	Sensible
		El Quemado	El Quemado	Sensible
2	Río Ligua	Del Medio	Los Molinos, San José Del Medio	Sensible
		Del Bajo		Sensible
		La Laja	Cabildo, El Ingenio	Muy Sensible
		Montegrande	El Ingenio, La Higuera, El Carmen	Extremadamente Sensible
		La Palma		
		Las Garzas	Las Garzas	Muy Sensible
		Los Loros	El Carmen-La Ligua	Muy Sensible

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

275000 280000 285000 290000 295000 300000 305000

6425000 6420000 6415000 6410000 6405000

N

Estero Guaquén
Río Petorca
Maitén Largo
Pullancán
Co. Colorado
1168
Las Palmas
590
580
Santa Julia
Manuel
E-35-D
Guaquén
Casas Viejas de Longotoma
Co. de la Mostaza
1174
Pedegua
Mo. Las Tórtolas
238
La Canela
Alto El Membr
1048
Playa de Pullalli
Longotoma
Cuesta Valle Hermoso
Pulmahue
1155
Co. Guanaco
1094
Artificio
Cuesta la Grupa
Túnel La Grupa
La Ligua
Embalse
Los Culenes
Valle Hermoso
CABILDO
Estero Los Salinas
RÍO LIGUA
PULLALLI
AERÓDROMO
LA QUINTRALA
Pueblo de Roco
Co. El Cobre
533
Placilla
Peñablanca
Est. Quinquime
LA LIGUA
569
El Carmen
E-35
El Ingenio
Llaltay
Estero Durazno
Embalse
El Totoral

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

Ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

SECTORES CRÍTICOS EN EVENTOS DE SEQUÍA

Base Cartográfica
Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 100.000

FIGURA 6.2-1 ZONA A

Simbología

Areas Críticas
- SENSIBLE
- MUY SENSIBLE
- EXTREMADAMENTE SENSIBLE

Hidrografia

Curvas de Nivel

Vialidad
- Pavimentado
- Superficie Ligera
- Sendero

Sector A

AREA DE UBICACION

305000 310000 315000 320000 325000 330000 335000

6435000 6430000 6425000 6420000 6415000

N

CORDÓN DE LOS VALLES

1830

1819

Quebrada El Brote

Río Pedernal

Co. Tongorito

1242

Valle de los Olmos

Los Comunes

Chincolco

Río el Sobrante

Trapiche

Castro

PETORCA

924

Río Petorca

Hierro Viejo

Quebrada La Ñipa

Port. Chincolco

Co. Chape

1235

2830

Co. Colorado

1599

Mo. El Calvario

590

590

Estero Las Palmas

Santa Julia

Manuel Montt

E-35-D

Co. La Miel

1740

Co. Pilién o Ñipa

1961

Quebrada Chincolco

Alicahue

Estero Alicahue

Q. La Cerrada

CAJÓN PILILÉN

1380

Bartotillo

Mo. Felipe

1590

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

Ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

SECTORES CRÍTICOS EN EVENTOS DE SEQUÍA

Base Cartográfica
Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 100.000

FIGURA 6.2-1 ZONA B

Simbología

Areas Críticas
- SENSIBLE
- MUY SENSIBLE
- EXTREMADAMENTE SENSIBLE

Hidrografía

Curvas de Nivel

Vialidad
- Pavimentado
- Superficie Ligera
- Sendero



AREA DE UBICACION

305000 310000 315000 320000 325000 330000 335000

6420000 6415000 6410000 6405000 6400000

N

Manuel Montt
E-35-D
Hostaza
Pedegua
Alto El Membrillar
1048
Estero Cantarco
Co. Pillén o Ñipa
1961
CAJÓN PILLÉN
1380
Estero Alicahue
Alicahue
Q. La Cerrada
Bartolillo
Mo. Felipe
1590
Artificio
Cuesta la Grupa
Los Molinos
803
Q. El Peumo
La Grupa
RÍO LIGUA
Queb. Vitahue
CABILDO
San Lorenzo
PROVINCIA DE PETORCA
PROVINCIA SAN FELIPE DE ACONCAGUA
Peñablanca
La Vega
617
Estero Los Angeles
Queb. Quitalcura
CAJÓN QUITALCURA
Co. Las Tazas
1795
El Manzano
Las Puertas
La Mora
Estero La Patagua
Estero Los

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

SECTORES CRÍTICOS EN EVENTOS DE SEQUÍA

Base Cartográfica
Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 100.000

FIGURA 6.2-1 ZONA C

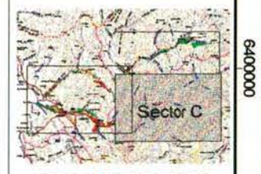
Simbología

Areas Críticas
- SENSIBLE
- MUY SENSIBLE
- EXTREMADAMENTE SENSIBLE

Hidrografía

Curvas de Nivel

Vialidad
- Pavimentado
- Superficie Ligera
- Sendero



AREA DE UBICACION

Sección	Cauce Natural	Canal	Sector	Grado de Sensibilidad a la Sequía
		Quebrada El Pobre	Quebrada El Pobre	Muy Sensible
		Valle Hermoso	Valle Hermoso	Sensible
		Aguas Claras	La Ligua	Sensible
		El Lobino	La Ligua	Sensible
3		Pullally o Illalolén	Illalolén	Muy Sensible
		Comunero	Placilla, La Chimba, Quinquimó	Muy Sensible
		Las Salinas	Las Salinas	Sensible
		Bomba Maitenal	Las Salinas	Sensible
		Quebradilla	Quebradilla	Muy Sensible
		Jaururo	Jaururo	Muy Sensible

6.2.3.2 Cuenca Río Petorca

La cuenca del río Petorca, al igual que la cuenca del río Ligua, se divide en tres secciones. La primera comienza en el nacimiento de los afluentes El Sobrante y Río Pedernal, finalizando en la junta de estos ríos. La segunda sección se inicia en la mencionada junta de ríos y termina con la bocatoma del canal Donosino. En la bocatoma del canal Pichilemu se inicia la tercera sección de esta cuenca y finaliza en la desembocadura del río Petorca en el Océano Pacífico.

De acuerdo a las visitas de terreno realizadas y a las entrevistas con organizaciones de regantes y agricultores, se puede establecer que la primera sección del río Petorca es la que presenta menores problemas cuando existen evento de sequía, ligado principalmente al buen estado de la infraestructura de riego y a que posee estructuras de acumulación nocturna.

Por otra parte, la segunda sección es la más crítica, ya que presenta serios problemas de abastecimiento de agua en épocas de sequía y no cuenta con una buena infraestructura de riego. Las localidades más críticas corresponden a La Vega y Los Loros, seguidas en importancia por el sector de Hierro Viejo y Pedegua.

La tercera sección presentó una merma importante de sus recursos hídricos, logrando abastecerse parcialmente gracias a la construcción de pozos y norias, ya que sus canales no se encuentran en buen estado. La zona superior de esta sección (sectores Pichilemu, La Canela y Santa Marta) está cultivada principalmente con paltos, lo que sumado a la disminución de agua para riego en los periodos de sequía lo transforman en un sector crítico ante un evento de sequía. La zona más baja de esta sección se dedica principalmente a chacras y hortalizas, cultivos que disminuyen su superficie cultivada y rendimientos en los periodos de sequía.

En la cuenca del río Petorca se pueden definir los siguientes sectores críticos según su grado de sensibilidad a la sequía:

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Sección	Cauce Natural	Canal	Sector	Grado de Sensibilidad a la Sequía
1	El Sobrante	El Sobrante – Chincolco	El Sobrante – Chincolco	Sensible
		Valle de Los Olmos	Valle de Los Olmos	Muy Sensible
	Estero Chalaco	Los Comunes	Los Comunes	Muy Sensible
2	Río Petorca	Los Loros	Los Loros	Muy Sensible
		La Vega	La Vega	Muy Sensible
		La Polcura	La Polcura	Muy Sensible
		Chimba Sur Oriente	Petorca	Sensible
		Chimba Norte	Petorca	Sensible
		Chimba Sur y Bellavista	Petorca	Sensible
		Los Ratones Pozo y Bocatoma	Petorca	Sensible
		Zapallar	Zapallar	Sensible
		Hierro Viejo – Pedegua	Hierro Viejo –Manuel Montt – Paraíso Perdido Pedegua	Muy Sensible
		Santa Julia o Canelilla	Santa Julia	Muy Sensible
		El Espino	Manuel Montt	Muy Sensible
		El Francés	Santa Julia	Extremadamente Sensible
		El Quiscal	San Ramón	Muy Sensible
		Santa Ana	Pedegua	Muy Sensible
		Del Puente	Pedegua – San Ramón	Extremadamente Sensible
		Artificio	Artificio	Muy Sensible
		San Ramón	San Ramón	Muy Sensible
		Donosino	Artificio	Extremadamente Sensible
	Estero Las Palmas	Pozo El Nogal	Artificio	Muy Sensible
3	Río Petorca	Las Palmas	Las Palmas	Muy Sensible
		Pichilemu	Pichilemu	Muy Sensible
		La Canela o Lital	La Canela	Extremadamente Sensible
		San Pedro	La Canela	Extremadamente Sensible
		Los Rulos	La Canela	Extremadamente Sensible
		La Engorda	Santa Marta de Longotoma	Muy Sensible
		El Álamo	Santa Marta – El Álamo – Longotoma	Muy Sensible
		Pullancón	Los Romeros de Longotoma	Muy Sensible
		Aguas Claras	Maitén Largo	Sensible
		Ramadilla	Maitén Largo – Longotoma	Extremadamente Sensible
		Trapiche	Casas Viejas de Longotoma	Muy Sensible
		San Manuel o Las Vegas	San Manuel de Longotoma	Muy Sensible
		Las Arenas o El Guindo	El Guindo de Longotoma	Extremadamente Sensible
		Santa Victoria	Las Parcelas - Longotoma	Muy Sensible

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.3 USUARIOS Y DEMANDAS DE AGUA EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

Todas las actividades económicas requieren agua, la diferencia está en las cantidades y oportunidad. Las actividades mineras e industriales requieren cantidades relativamente constantes a lo largo de un año. La producción de una tonelada de acero requiere 250 m^3 de agua, una tonelada de concentrado de cobre consume 1,5 m^3 de agua en tanto que una tonelada de grano, en términos promedio necesita 10.000 m^3.

Estas cifras muestran a todas luces que la actividad agrícola es la más consumidora de agua, encontrándose diferencias notables en las tasas de riego entre distintos cultivos, situación que siendo dependiente de la fenología de cada cultivo, depende mucho más de la tecnología de aplicación del riego.

Es así que las praderas regadas por tendido pueden requerir hasta 3 y 4 veces lo que se aplica a un riego tecnificado, como puede ser un frutal regado mediante goteo.

De acuerdo a esto último, la asignación del recurso en condiciones de sequía implica la toma de decisiones bajo un contexto complejo y con muchas alternativas posibles. Con seguridad que existirá más de una estrategia que combina oportunidad, volúmenes o caudales aplicados, uniformidad y eficiencia, para satisfacer las demandas evapotranspirativas, tanto a nivel de cuenca como de usuario.

De acuerdo a lo anterior, en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, los usuarios de aguas tanto superficiales como subterráneas, corresponden principalmente a las diferentes organizaciones de regantes y productores agrícolas y en menor medida, empresas del sector minero y servicios sanitarios y Comités de Agua Potable Rural.

6.3.1 USO AGROPECUARIO

En las cuencas de los ríos Ligua y Petorca se ha aumentado en forma significativa la superficie de frutales y de riego tecnificado en la última década, pero por otra parte, la eficiencia de conducción de los canales de regadío aún sigue siendo baja. Un aumento de la tecnificación intrapredial y mejoramiento de la infraestructura de riego extrapredial, se considera fundamental para optimizar el uso de agua en el ámbito agrícola, principalmente en períodos de sequía.

Como se ha señalado, el sector agrícola representa el principal demandante de recursos hídricos de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, por lo cual los usuarios de aguas se encuentran organizados en Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Aguas, así como usuarios individuales. Actualmente se encuentra en proceso de formación la Junta de Vigilancia del Río Petorca, así como también la junta de Vigilancia del Estero Alicahue, correspondiente a la Primera Sección del Río Ligua.

De acuerdo a información proporcionada por la Dirección General de Aguas, los usuarios del sector agropecuario, presentan una demanda de agua equivalente a más del 99% del total de los recursos hídrico demandados en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca distribuidos entre captaciones superficiales y subterráneas. Además, se estima que las demandas seguirán creciendo debido a la incorporación de superficies de frutales principalmente ubicadas sobre cota de canal.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

En el Cuadro 6.3 – 1 se presentan los volúmenes de demanda neta de agua por año, estimadas para las organizaciones de regantes y agricultores particulares, año 1997 y proyectadas al 2017, en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca.

Cuadro 6.3 – 1
Volumen Neto de Agua Demandado por Organizaciones de Regantes y Particulares en las Cuenca de los Ríos Ligua y Petorca

Sector Agropecuario	Demanda Neta de Agua por Año en millones m^3	
	Año 1997	Año 2017
Cuenca Río Ligua	60.632	134.570
Cuenca Río Petorca	38.121	44.457

Fuente: DGA.

6.3.2 AGUA POTABLE

El uso de agua para consumo humano se encuentra representado y distribuido por ESVAL en los principales centros poblados de las cuencas señaladas, como por ejemplo en La Ligua, Cabildo, Petorca, y Chincolco y los diversos Comités de Agua Potable Rural de las localidades pobladas de dichas cuencas.

La demanda de agua potable, es muy baja en cantidad respecto a lo demandado por el sector agropecuario, pero fundamental en el contexto del consumo humano.

En la cuenca del río Petorca, las aguas destinadas a potabilización son captadas desde el Dren "Chimba Sur" que abastece al Estanque N° 1 Llahuín (capacidad 500 m^3), correspondiendo a la red de distribución principal, y al Estanque N° 2 La Gruta (capacidad 100 m^3), abastece al sector alto de Petorca. En Chincolco las aguas son captadas desde el Dren "El Sobrante".

En la cuenca del río Ligua, las fuentes de captación para el Sistema La Ligua corresponden al Dren La Patagua y Plantas Agua Clara, Goyenechea y Quinquimó. El sistema Cabildo, se abastece desde el Dren "La Sirena".

De acuerdo a lo anterior y considerando además que los Comités de Agua potable Rural se abastecen principalmente desde pozos, el recurso hídrico subterráneo constituye la fuente exclusiva de abastecimiento de agua para potabilización en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca.

Por otra parte, en el Cuadro 6.3 – 2 se presentan las demandas de agua potable por la población de las localidades señaladas al año 1997 y proyectadas al 2017.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 6.3 – 2
Demanda de Agua Potable en las Cuenca de los Ríos Ligua y Petorca

Cuenca	Agua Potable	Demanda Neta de Agua por Año en Millones m^3	
		Año 1997	**Año 2017**
Río Ligua	Sistema La Ligua (incluye, además, Valle Hermoso, Placilla, Pullalli, La Chimba y La Higuera)	1,139	2,322
	Cabildo	0,589	1,563
	La Viña	0,035	0,093
	Total	**1,763**	**3,978**
Río Petorca	Petorca	0,178	0,240
	Chincolco	0,068	0,092
	Hierro Viejo	0,023	0,031
	Pedehua	0,016	0,022
	El Valle	0,011	0,015
	Total	**0,297**	**0,401**

Fuente: DGA.

6.3.3 OTROS

Otros usuarios de los recursos hídricos en la cuenca del río Ligua, corresponden a compañías mineras, donde destacan la Cía. Minera Cerro Negro, y la Sociedad Legal Minera Las Cenizas Uno. Se estima que el agua demandada por el sector minero alcanza a aproximadamente 7,442 millones de m^3 por año.

En general, para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, no hay demandas actuales ni previsibles de agua para energía eléctrica ni para el área industrial.

6.4 ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS RELACIONADOS CON LA SEQUIA

6.4.1 ASPECTOS LEGALES

Frente a una contingencia de sequía, en términos que afecte a la producción agrícola e, incluso, llegue a niveles de catástrofe nacional, "*no existe en nuestra legislación normas especificas que se refieran particularmente a tal evento*", pero sí "*existen organismos estatales creados para enfrentar dicha contingencia, así como cuerpos legales que pueden aplicarse en estas situaciones excepcionales, pero de forma genérica*".

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.4.1.1 Código de Aguas

El tema de la sequía, ya sea habitual (ordinaria) o extrema, sí ha sido abordado en el Código de Aguas desde la perspectiva de la distribución del vital elemento en los cauces naturales. Existen disposiciones que regulan el reparto a través de Organizaciones de Usuarios en tiempos ordinarios y de sequía normal, y otras que autorizan la intervención de la autoridad estatal competente, en casos extraordinarios, previamente calificados.

El Código de Aguas fue establecido mediante el Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122 Ministerio de Justicia, de fecha 13 de Agosto de 1981, publicado en el Diario Oficial del 29 de octubre de 1981 y Modificado por el DFL N° 4, Ministerio de Justicia, publicado en el Diario Oficial el 30 de noviembre de 1992.

En el curso de los años las fuentes naturales tienen períodos de abundancia y escasez, los que a su vez tienen connotaciones distintas en grupos de años. Así, hay ciclos marcados de años lluviosos y de importantes acumulaciones de nieve y, por el contrario, otros secos o muy secos, según sea el parámetro de comparación.

Estos ciclos y variaciones, desde el punto de vista de las Organizaciones de Usuarios de Aguas, constituyen una normalidad para las mismas en su rol principal de distribución de los recursos hídricos. Conforme a lo anterior, en los períodos de escasez los Directorios asumen el reparto cerrando, en primer lugar, los canales con derecho de aprovechamiento eventuales y, posteriormente, si es necesario, llegando al turno entre los canales con derechos de aprovechamiento permanente.

Con todo, cada cierto número de años, las sequías tienen un carácter agudo o extraordinario, esto es, son más intensas que las que corrientemente ocurren. Como consecuencia de ello, habrá ríos en el norte y centro del país en los cuales hasta el sistema turnal será insuficiente.

Frente a tal situación, puede ocurrir que no exista Organización de Usuarios que imponga orden, o bien, que aún existiendo aquella, queden sin aguas algunas actividades relevantes para la zona afectada. Debe tenerse presente que las Organizaciones de Usuarios deben repartir las aguas conforme a derecho, es decir, respetando los títulos y la ley, lo cual puede afectar en esa extrema circunstancia tales actividades de interés nacional. De este modo, la emergencia justificará la intervención de la autoridad para que las aguas en las fuentes naturales, se repartan de manera distinta a lo que señalan los títulos respectivos.

En el desarrollo de este subcapítulo, se aborda en primer término la distribución de las aguas en los cauces naturales, tanto en períodos de sequía normal, como extraordinaria. Luego se tratará la sequía en cuanto a las intervenciones de las autoridades administrativas frente a una contingencia de este tipo.

a) Distribución de las Aguas en los Cauces Naturales

A continuación se analiza la distribución del agua, tanto en tiempos de escasez ordinaria como de sequía extraordinaria. Un resumen de estas actividades se presenta en los diagramas de las Figuras 6.4 – 1 y 6.4 – 2, que muestran a nivel de río (cauce natural) y a nivel de canal (cauce artificial), para los períodos normales, de escasez ordinaria y extraordinaria, las atribuciones y responsabilidades existentes en la distribución del agua.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

a.1 Distribución en Tiempos de Escasez Ordinaria

Cuando existe agua suficiente en los cauces naturales las Juntas de Vigilancia deben distribuir las aguas que le corresponde a cada usuario conforme a derecho, esto es, de acuerdo a lo que expresan sus respectivos títulos de derecho de aprovechamiento de aguas. Idéntica labor le corresponderá realizar a las Comunidades de Aguas al interior de los cauces artificiales que administran.

La ocurrencia de una escasez ordinaria produce efectos en la distribución y aprovechamiento de las aguas, dependiendo del contenido y características esenciales de cada derecho, según sean de ejercicio permanente, o bien de ejercicio eventual. En efecto cuando la fuente de abastecimiento (el río) no sufre escasez, los derechos de aprovechamiento de ejercicio permanente facultan a su titular para utilizar el agua en la dotación que corresponda. Por el contrario, en el evento que la fuente de abastecimiento sufra escasez, es decir, en épocas de sequía, y no contenga la cantidad suficiente para satisfacer en su integridad a todos los titulares de esta clase de derechos, el caudal debe distribuirse en partes alícuotas, o en turnos. De estos dos tipos de distribución se encargan, en tiempos normales o de escasez no extraordinaria, las Juntas de Vigilancia.

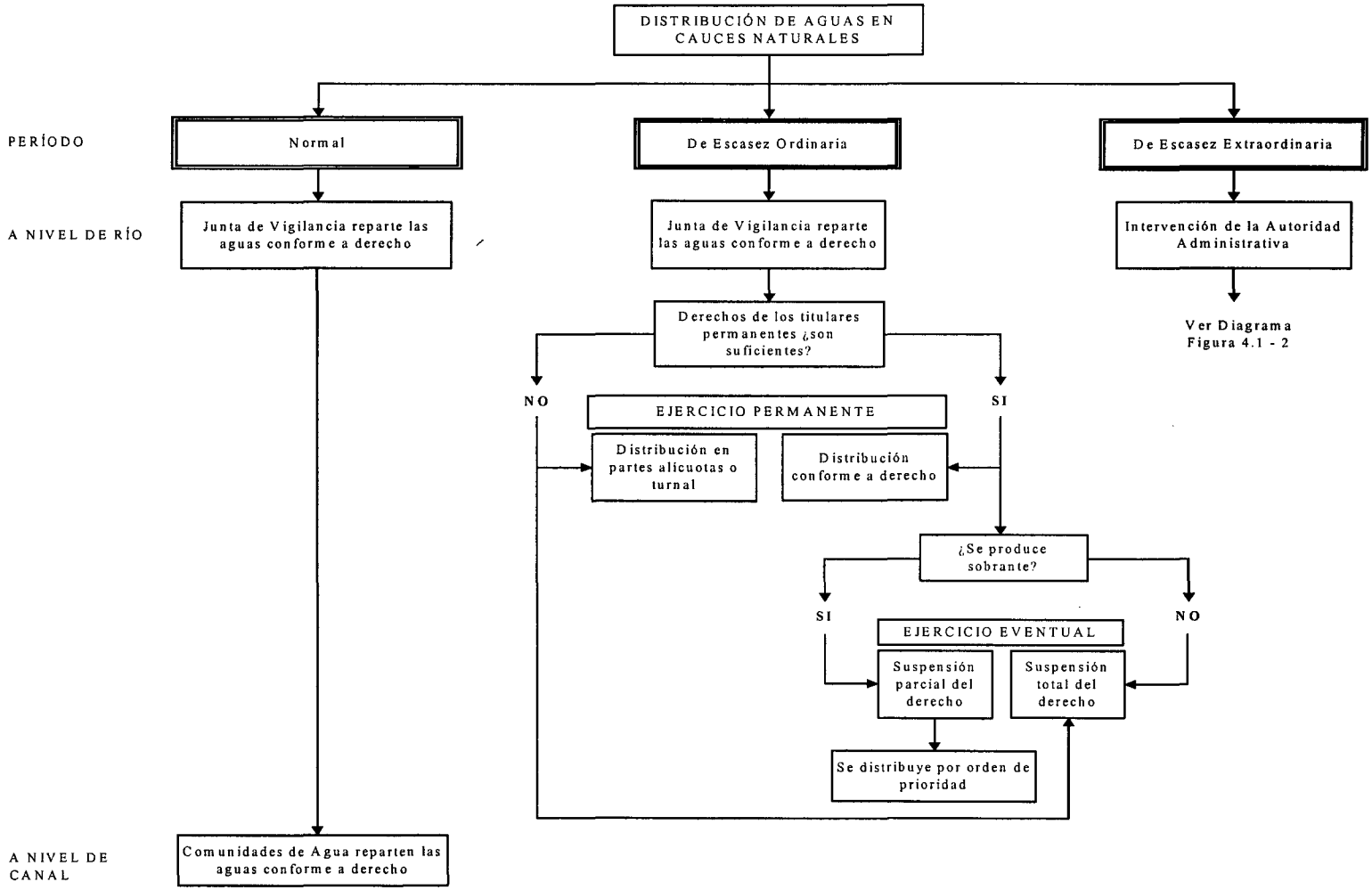
No obstante, la utilización del agua como ejercicio permanente en un canal, también se encuentra sujeta a la distribución en partes alícuotas (acciones).

Ahora bien, los derechos de aprovechamiento de ejercicio eventual constituyen títulos de agua "sobrante" en la corriente natural, toda vez que primero deben satisfacerse íntegramente los titulares de derecho de ejercicio permanente y, luego de abastecidos estos, con lo que sobre en el cauce natural se abastecerán, por orden de prioridad entre ellos los titulares de ejercicio eventual.

Es necesario recalcar que los derechos de ejercicio permanente se consideran "abastecidos", cuando todos y cada uno de los que existan en una corriente natural hayan extraído la dotación que le corresponda en su totalidad. Si ello no es posible, porque no existe agua suficiente, deberá producirse entre ellos una distribución proporcional o turnal del agua, en la cual no se considera a los titulares de derechos de ejercicio eventual. Estos últimos, sólo tienen derechos a los sobrantes, y no tienen derecho a aprovechar agua durante la vigencia de la distribución turnal o alícuota, ya que en estas situaciones, estamos frente a un caso de escasez de agua y, por tanto, a la inexistencia de sobrante.

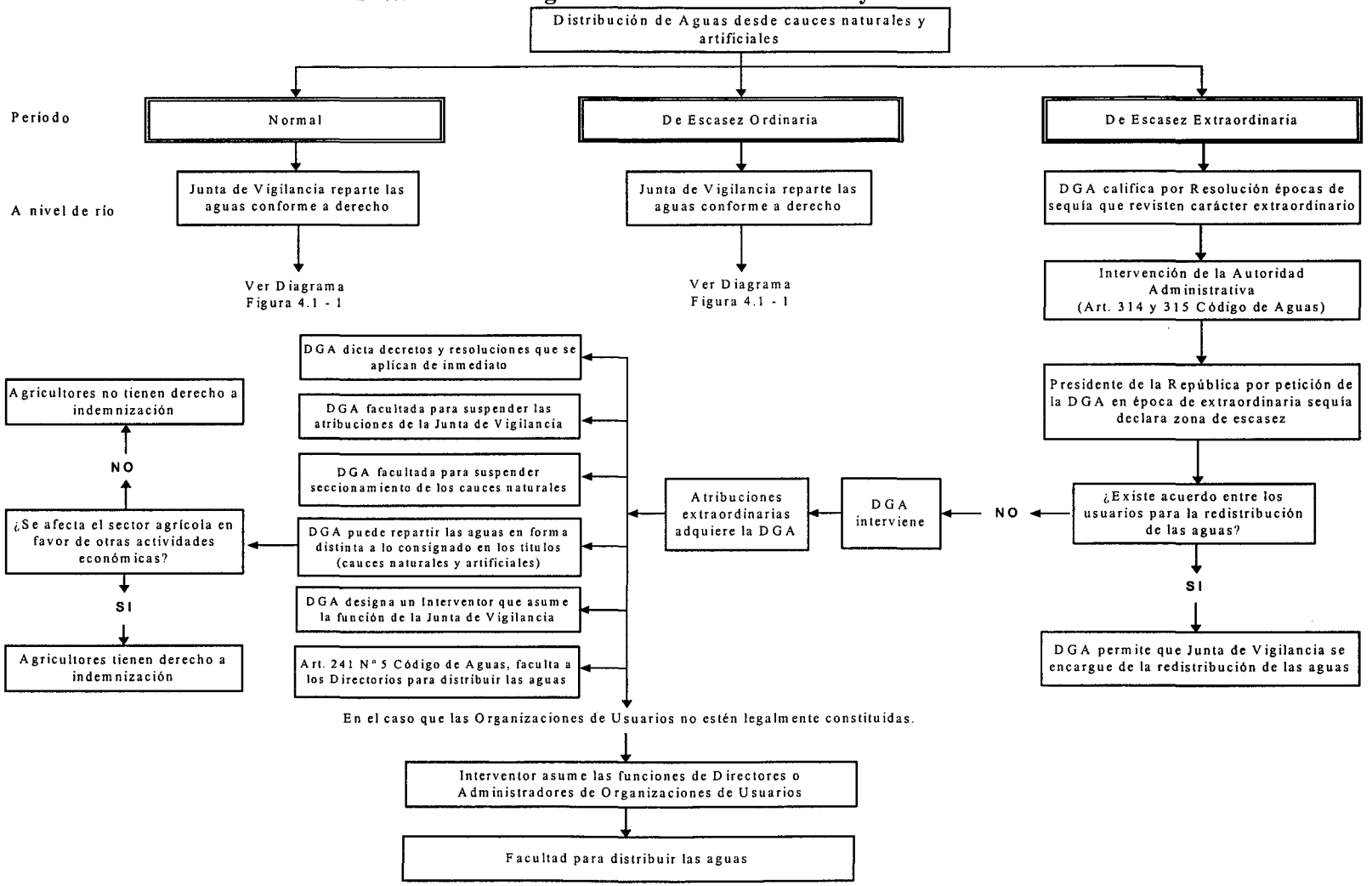
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 6.4 – 1
Distribución de Aguas desde Cauces Naturales



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 6.4 – 2
Distribución de Aguas desde Cauces Naturales y Artificiales



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

a.2 Distribución en Tiempos de Sequía Extraordinaria

En las épocas de extraordinaria sequía, los ríos conducen caudales muy por debajo de su promedio histórico, lo que ocasiona variados conflictos entre los distintos usuarios de aguas. En nuestro país, el conflicto se produce por regla general entre usuarios de las distintas secciones de un mismo río, toda vez que el agua es retenida y aprovechada por aquellos usuarios que se encuentran ubicados en las primeras secciones, en perjuicio de aquellos otros que están situados en las partes más baja. Tal conflicto puede inducir a una "redistribución" del recurso hídrico.

Frente a épocas de extraordinaria sequía, los Artículos 314° y 315° del Código de Aguas establecen una serie de requisitos y atribuciones de la autoridad administrativa para intervenir en los cauces naturales.

En efecto el Artículo 314° del citado texto legal dispone:

"El Presidente de la República, a petición o con informe de la Dirección General de Aguas, podrá, en épocas de extraordinaria sequía, declarar zonas de escasez por períodos máximos de seis meses, no prorrogables.

La Dirección General de Aguas calificará, previamente, mediante resolución, las épocas de sequía que revistan el carácter de extraordinarias.

Declarada la zona de escasez, y no habiendo acuerdo entre los usuarios para redistribuir las aguas, la Dirección General de Aguas podrá hacerlo respecto de las disponibles en los cauces naturales de uso público, entre los canales que capten aguas en él, para reducir al mínimo los daños derivados de la sequía. Podrá, para ello, suspender las atribuciones de las juntas de vigilancia, como también los seccionamientos de las corrientes naturales que estén comprendidas dentro de la zona de escasez.

Los decretos supremos y las resoluciones de la Dirección General de Aguas que se dicten en virtud de las facultades conferidas en los incisos anteriores, se cumplirán de inmediato, sin perjuicio de la posterior toma de razón por la Contraloría General de la República.

Todo aquel titular de derechos que reciba menor proporción de aguas que la que le correspondería de conformidad a las disponibilidades existentes, tendrá derecho a ser indemnizado por el Fisco.

Esta declaración de escasez no será aplicable a las aguas acumuladas en embalses particulares."

Como se puede apreciar, se requiere que el Presidente de la República, en épocas de extraordinaria sequía, a petición de la Dirección General de Aguas, puede declarar zonas de escasez por períodos máximo de seis meses, no prorrogables. Para los efectos de que tal declaración sea posible, la Dirección General de Aguas debe calificar previamente, mediante resolución, las épocas de sequía que revisten el carácter de extraordinarias.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Lo anterior implica que la declaración de zona de escasez se configura cuando "*se producen los parámetros técnicos previamente fijados*", y no "*cuando se producen conflictos entre los distintos usuarios de aguas*".

Declarada la zona de escasez, la Dirección General de Aguas queda facultada para intervenir y redistribuir. La redistribución implica que dicho servicio puede repartir las aguas de una manera distinta de aquella que se establece en los respectivos títulos. Antes de proceder a tal intervención, los usuarios de las distintas secciones de la corriente natural afectada pueden, de común acuerdo, redistribuir las aguas según los rubros que ellos entiendan que son indispensables de abastecer de acuerdo al interés general. Por el contrario, si ellos no se ponen de acuerdo, se deberá proceder a su redistribución administrativa por parte de la Dirección General de Aguas, y así "reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía". Para ello puede suspender las atribuciones de las Juntas de Vigilancia y los seccionamientos de los cauces naturales.

La declaración de zona de escasez y la redistribución que la sigue, rige respecto de toda el agua disponible en los cauces naturales de uso público, entre los canales que capten agua en él. Ello significa que los derechos de aprovechamiento de agua, en épocas de extraordinaria sequía se ejercen en relación a todo el río.

La redistribución administrativa implicará además que la Dirección General de Aguas suspenda las atribuciones de las Juntas de Vigilancia, designando un Interventor que asuma las atribuciones de las mismas.

Debe tenerse presente que todo titular de derecho de aprovechamiento que reciba una menor proporción de agua que la que le correspondería de acuerdo a las disponibilidades existentes, debe ser indemnizado por el Fisco. Esta cláusula indemnizatoria "*sólo opera en el caso que las Organizaciones de Usuarios o la administración establezcan prioridades de uso*", no respetando el equitativo reparto proporcional o por turnos entre los usuarios de un río (como por ejemplo si se le da preferencia a la bebida, a los usos sanitarios o la hidroelectricidad, en perjuicio de la agricultura).

Ahora bien, en cuanto a los efectos que la redistribución de aguas provocará entre los titulares de derecho de aprovechamiento de ejercicio permanente y eventual ubicados en distintas secciones de una corriente natural, cabe señalar que aquella implicará efectuar un prorrateo o turno entre todos los usuarios de aguas, sea cual sea la sección en que se encuentren y respetando las características esenciales de sus derechos. Así, se preferirá a los titulares de ejercicio permanente, excluyendo a los titulares de ejercicio eventual. Estos sólo recibirán aguas después de que los titulares de derechos de ejercicio permanente de todas las secciones del río, hayan recibido su dotación completa.

Como puede observarse, la intervención estatal a la que se refiere el Artículo 314° del Código de Aguas, sólo dice relación con los cauces naturales en los que existen Organizaciones de Usuarios legalmente organizadas.

Una situación distinta es la que regula el Artículo 315° del Código de Aguas, el cual preceptúa lo siguiente:

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

"En las corrientes naturales o en los cauces artificiales en que aún no se hayan constituido organizaciones de usuarios, de acuerdo con las disposiciones de este Código, la Dirección General de Aguas podrá, a petición de parte, hacerse cargo de la distribución en zonas declaradas de escasez.

En tal caso, las personas designadas con dicho objeto por la Dirección actuarán con todas las atribuciones que la ley confiere a los directores o administradores de dichos organismos, según corresponda, siendo aplicable lo dispuesto en el artículo 275."

Una vez declarada la zona de escasez, la Dirección General de Aguas, puede hacerse cargo de la distribución, tanto en corrientes naturales como en cauces artificiales o canales, en los que no exista Organizaciones de Usuarios legalmente constituidas.

Es útil precisar, que en nuestro país existen numerosas Organizaciones de Usuarios de hecho, reconocidas en la práctica por los interesados, pero que no se han constituido conforme a los procedimientos de organización que la ley establece y, por ende, no están revestidas de la facultad de hacer cumplir lo resuelto (imperio).

La situación de extrema sequía puede llevar a algunos usuarios a hacer valer sus pretensiones por vías de hecho, y por ello la autoridad debe actuar distribuyendo el agua. Para tales efectos, basta que algún interesado lo pida, que se constate la inexistencia de la Organización de Usuarios y que esté declarada la zona de escasez por el Presidente de la República.

El Interventor designado en estos casos por la Dirección General de Aguas, actúa con todas las atribuciones que el Código del ramo confiere a los Directores o Administradores de las Organizaciones de Usuarios. Debe distribuir el agua conforme a derecho, respetando los títulos respectivos. Hablamos aquí de "distribución" y no de "redistribución", ya que en estos casos, no existía con anterioridad una distribución por organización alguna, si no que solamente extracciones independientes por cada usuario.

b) Facultades de las Organizaciones de Usuarios para Enfrentar la Contingencia de Sequía o Escasez Ordinaria de Aguas

Los Directorios de las Organizaciones de Usuarios (Comunidades de Aguas, Asociaciones de Canalistas y Juntas de Vigilancia), dentro de las múltiples atribuciones que le son propias, pueden adoptar medidas para afrontar períodos de sequía o escasez ordinaria de agua.

Así, los Directorios de las Comunidades de Aguas tienen la atribución, conforme al Artículo 241 N° 5 del Código de Aguas, de "*Distribuir las aguas, dar a los dispositivos la dimensión que corresponda y fijar turnos cuando proceda.*"

Tal facultad la tienen igualmente los Directorios de las Asociaciones de Canalistas.

Por otra parte, los Directorios de las Juntas de Vigilancia tienen, en virtud de lo estipulado en el Artículo 274 N° 2, la facultad de "*distribuir las aguas de los cauces naturales que administre,*

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

declarar su escasez y, en este caso, fijar las medidas de distribución extraordinarias con arreglo a los derechos establecidos y suspenderlas. La declaración de escasez de las aguas, como también la suspensión de las medidas de distribución extraordinarias, deberá hacerse por el Directorio en sesión convocada especialmente para ese efecto".

Es primordial que las Organizaciones de Usuarios, especialmente sus Directorios, ejerzan las facultades señaladas, toda vez que de otra manera no se vislumbra de que forma los usuarios individualmente considerados puedan acordar efectuar una repartición proporcional o turnal de las aguas en período de escasez ordinaria. Justamente, tal función primordial le corresponde a las Organizaciones de Usuarios de Aguas y es uno de los fundamentos de las mismas.

Si dicha trascendental misión no fuere ejercida por los Directorios de las Organizaciones de Usuarios, los miembros de estas se encuentran facultados para exigir el cumplimiento de dicha función e, incluso, recurrir a la autoridad administrativa (Dirección General de Aguas) solicitando la fiscalización de la Comunidad, Asociación, o Junta de la que se trate, basado en el hecho que se hayan cometido faltas graves o abusos en la correcta distribución de las aguas (Artículo 283° del Código de Aguas).

c) Situación de la Distribución de Aguas en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

En la Figura 6.4 – 1 se establece un esquema de la distribución de aguas desde cauces naturales para tres situaciones de disponibilidad de recursos hídricos. En los casos de distribución normal y de escasez ordinaria aparece la Junta de Vigilancia como la entidad encargada de la repartición de las aguas.

Actualmente, la formación de la Junta de Vigilancia del río Petorca, se encuentra en trámite, por lo que la distribución de las aguas depende de la disponibilidad de este recurso en la zona de extracción de los distintos canales. De esta forma, los canales pueden extraer agua del río de acuerdo a la capacidad de su bocatoma y a la disponibilidad de dicho recurso.

Similar situación ocurre en la cuenca del río Ligua, en cuanto a la distribución de los recursos hídricos. Por otra parte, no ha sido posible un acuerdo de la totalidad de la cuenca para la conformación de una Junta de Vigilancia, pero sí se está tramitando la conformación de la Junta de Vigilancia de la Primera Sección que corresponde al Estero Alicahue, siendo la Asociación de Canalistas del Canal Alicahue su principal gestor.

La situación de distribución de los recursos hídricos de las cuencas mencionadas, obedece al régimen mayoritariamente pluvial de estos ríos, donde la escasez de agua es la constante.

Por lo anterior, y de acuerdo a la Figura 6.4 – 1; actualmente no se puede considerar el nivel correspondiente a la Junta de Vigilancia en la distribución de las aguas de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y como se ha señalado, las Comunidades de Aguas y Asociaciones de Canalistas presentes en dichas cuencas hacen ingresar agua a sus canales según su capacidad y disponibilidad de agua en el río en los tramos en que ésta presenta afloramientos.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Una vez concretada la formación de las respectivas Juntas de Vigilancia en las cuencas de Petorca y Ligua, se puede aplicar el esquema de distribución de aguas expuesto en las Figuras 6.4 – 1 y 6.4 – 2 (Aplicación Art. 314 del Código de Aguas).

Según lo anteriormente expuesto, en períodos de sequía las organizaciones de usuarios han tenido que buscar las formas y recursos que permitan, en primer término hacer ingreso de agua al canal y organizar la distribución interna de agua, donde el sistema de turnos por sector de riego ha sido el más utilizado junto con los aportes hídricos subterráneos que puedan presentar los distintos canales de las cuencas señaladas.

d) Intervenciones de las Autoridades Administrativas Frente a una Contingencia de Sequía

Frente a una contingencia de sequía "no existe una legislación específica en relación al tema", salvo lo precedentemente señalado en los párrafos anteriores en cuanto a las atribuciones de la Dirección General de Aguas para declarar zonas de escasez en casos de extraordinaria sequía. Igualmente, a excepción de una comisión ad hoc al tema creada en el Ministerio de Agricultura, que se presenta más adelante, tampoco existen organismos estatales especialmente creados para tal contingencia.

En este tema, es necesario reiterar que frente a una contingencia de sequía extraordinaria, que es la realmente trascendental, la mayor interrelación entre las autoridades administrativas y las Organizaciones de Usuarios de Aguas, se da dentro del contexto ya desarrollado en los párrafos precedentes, en lo que se refiere a lo consignado en los artículos 314 y 315 del Código de Aguas. Como ya lo vimos, en dichos casos interactúa el Presidente de la República mediante la dictación de un Decreto Supremo que declara zona de escasez en un sector determinado y, fundamentalmente la Dirección General de Aguas, a través de la intervención directa en los cauces naturales para mitigar los efectos derivados de la sequía, pudiendo redistribuir las aguas de los usuarios, suspender los seccionamientos y las atribuciones de las Juntas de Vigilancia. Igualmente, dentro de sus atribuciones, dicho organismo puede privilegiar determinados usos de aguas sobre otros, indemnizando a los titulares de derechos de aprovechamiento afectados.

6.4.1.2 Plan Nacional de Protección Civil – D.S. N° 156-02

El Decreto Supremo N° 156, del 12 de marzo de 2002 del Ministerio del Interior aprueba el Plan Nacional de Protección Civil y deroga el Decreto 155, de 1997, que aprobó el Plan Nacional de Emergencia. Este Decreto fue publicado en el Diario Oficial el 13 de junio de 2002 y el texto detallado se presenta en el Anexo 5.

En efecto, el Plan que se aprueba busca potenciar las capacidades preventivas, sin descuidar el continuo perfeccionamiento de las actividades de preparación de emergencias o desastres, pasando a constituirse en un instrumento indicativo para la gestión descentralizada, de acuerdo a las específicas realidades de riesgos y de recursos de cada área geográfica del país.

La misión de la Protección Civil abarca la Prevención, como supresión del evento, y la mitigación, para reducir al máximo el impacto de un evento destructivo o catastrófico; la Preparación adecuada, mediante

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Planes concretos de respuesta; Ejercitación y clara información, para responder eficaz y eficientemente cuando una emergencia o desastre no ha podido evitarse.

a) Objetivos del Plan Nacional de Protección Civil

El objetivo general del Plan Nacional de Protección Civil consiste en disponer de una planificación multisectorial en esta materia, de carácter indicativo, destinada al desarrollo de acciones permanentes para la prevención y atención de emergencias y/o desastres en el país, a partir de una visión integral de manejo de riesgos.

Por otra parte los objetivos específicos de este Plan, pueden resumirse en lo siguiente:

i. Disponer de un marco nacional de gestión en protección civil que, bajo una perspectiva de administración descentralizada, sirva de base estructurada para las planificaciones regionales, provinciales y comunales, según las respectivas realidades de riesgos y de recursos.

ii. Establecer el ámbito general de las coordinaciones entre los distintos sectores y actores.

iii. Delimitar las responsabilidades tanto políticas, legales, científicas, técnicas, como operativas, del Sistema Nacional de Protección Civil, en cada una de las etapas del ciclo del manejo de riesgos.

iv. Establecer el marco de acción global para abordar sistematizadamente las distintas etapas de ciclo de manejo del riesgo.

v. Normalizar los elementos básicos a considerar en un Plan de Respuesta ante situaciones de emergencia o desastre.

b) Clasificación del Evento Sequía

Es importante señalar que este Decreto Supremo considera expresamente el fenómeno de la sequía como una contingencia de emergencia o desastre. En efecto, al realizar una clasificación de estos eventos, señala lo siguiente:

Según su origen:

De Origen Natural: Son aquellas derivadas de la manifestación de amenazas generadas por fenómenos naturales sobre un sistema vulnerable. Se enmarcan en dos grandes ámbitos, las de tipo geológico -terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis- y las de tipo hidrometeorológico - ***sequía****, temporales, aluviones, nevadas-, sin embargo algunas de ellas pueden relacionarse al confluir dos o más en un mismo momento, o pueden ser gatilladas por ambas, como lo son los deslizamientos y la erosión.*

Según su Manifestación:

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

i. *De Manifestación Lenta: Son aquellos fenómenos o eventos de lento desarrollo, que por su duración, extensión y severidad, terminan generando daños materiales y/o humanos, con características de emergencia o desastre, por ejemplo: sequías, algunos temporales, contaminación ambiental, desertificación, etc.*

ii. *De Manifestación Súbita Son aquellos eventos de desarrollo intempestivo, las más de las veces violento, generando daños materiales y humanos con características de emergencia o desastre; por ejemplo: terremotos, explosiones químicas, etc.*

El Decreto reconoce que existen otros eventos de Origen Antrópico, como incendios, explosiones, derrames, contaminación ambiental, entre otros. También, desde el punto de vista de su manifestación, existen los eventos que se presentan en forma súbita, generalmente de carácter violento, como terremotos, explosiones químicas, etc.

El Decreto en comento si bien es cierto está enfocado a todo tipo de desastre, el tipo de Gestión, las actividades y la Conformación de Comités, a juicio de este Consultor, tienen un sesgo o se visualiza una mayor aplicabilidad a eventos catastróficos de manifestación súbita.

A continuación se presentan los aspectos más relevantes del D.S. N° 156.

c) Comité de Protección Civil

El decreto establece, para una eficiente y efectiva acción en Protección Civil y frente a la emergencia o desastre, establecer un Comité de Protección Civil. Este equipo de trabajo lo deben integrar instituciones y organismos públicos y privados, que por mandato legal, competencia o interés, puedan aportar a la gestión de protección civil, conformándose a nivel nacional, regional, provincial y comunal. Por lo tanto, la responsabilidad de la Gestión en Protección Civil es de las autoridades de cada nivel administrativo del Estado, según corresponda: Ministro del Interior (país), Intendente (región), Gobernador (provincia) o Alcalde (comuna).

Las autoridades señaladas tendrán la facultad de fijar, por resolución fundada, las normas especiales de funcionamiento de los mismos, convocar a los miembros que los integrarán y el orden de subrogación que se establecerá para operar, administrar y ordenar.

A nivel nacional, la coordinación es de responsabilidad de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, ONEMI. A nivel regional, provincial y comunal es de responsabilidad de los Directores de Protección Civil y Emergencia respectivos.

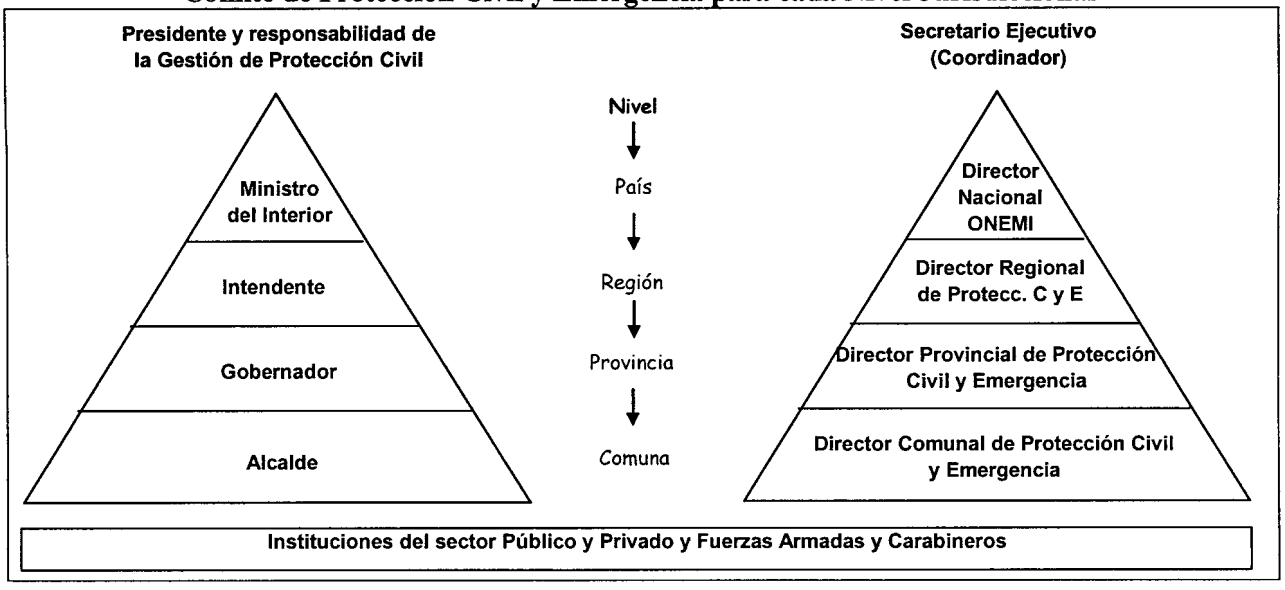
En los Comités deben estar representados:

- Todas las instituciones públicas y privadas que, por sus funciones e importancia de sus recursos humanos y materiales, sean necesarios para la prevención de los riesgos y solución de los problemas derivados de emergencias, desastres y catástrofes.
- Todas las ramas de las Fuerzas Armadas y Carabineros del área jurisdiccional respectiva.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

En la Figura 6.4 – 3 se muestra esquemáticamente la conformación del Comité de Protección Civil para cada nivel jurisdiccional.

Figura 6.4 – 3
Comité de Protección Civil y Emergencia para cada Nivel Jurisdiccional



El Director de Protección Civil y Emergencia, en el nivel jurisdiccional que corresponda, será el asesor directo del Comité respectivo en las materias relacionadas con:

- Organización
- Coordinación
- Ejecución

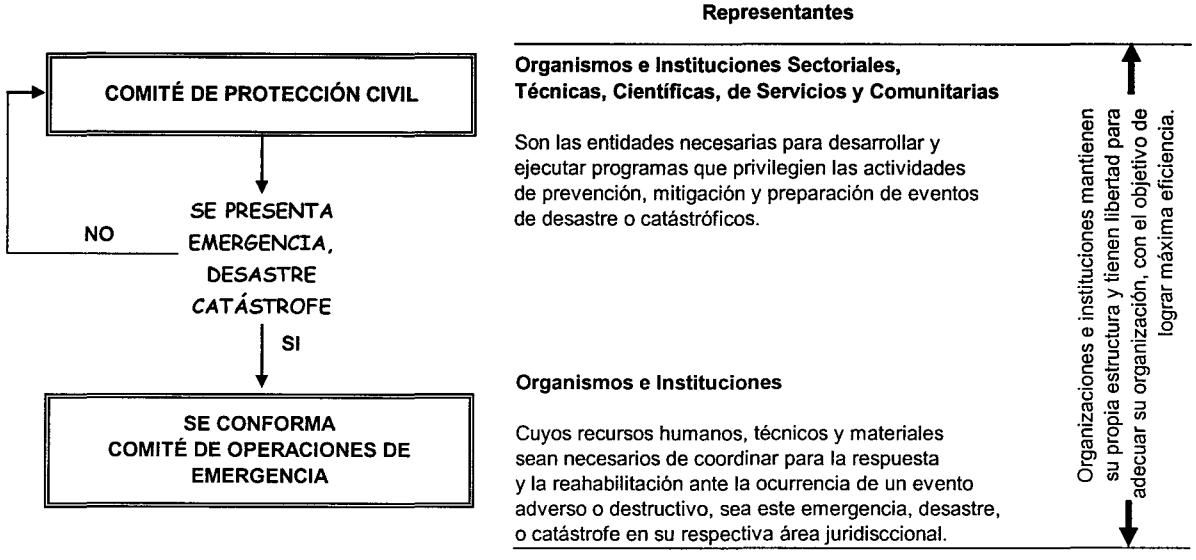
d) Comités de Operaciones de Emergencia

Los Comités de Protección Civil son órganos de trabajo permanente y se constituyen en Comités de Operaciones de Emergencia, en su área jurisdiccional, cuando se registran emergencias, desastres o catástrofes.

En la Figura 6.4 – 4 se presenta en un diagrama la condición que se debe presentar para que se conformen los Comités de Operaciones de Emergencia a partir de los Comités de Protección Civil y quienes son sus representantes.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 6.4 – 4
Formación de los Comités de Operaciones de Emergencia



e) Direcciones de Protección Civil

El Plan de Protección Civil indica que para una mejor gestión, se deben constituir Direcciones de protección Civil y Emergencia a nivel Regional, Provincial y Comunal.

El propósito de una Dirección de Protección Civil y Emergencia es eminentemente técnico y de nivel superior. Es asesora de la autoridad y coordinadora de los recursos del Sistema de Protección Civil en actividades de Prevención, Mitigación, Preparación, Respuesta y Rehabilitación referidas a Emergencias, Desastres y Catástrofes. Para el cumplimiento de este propósito, una Dirección de Protección Civil debe desarrollar, entre otras funciones, algunas de las cuales se indican:

- Asesorar al Intendente, Gobernador o Alcalde, según corresponda y a los miembros del Comité respectivo de Protección Civil en materias de planificación, organización, coordinación y control de actividades de prevención, mitigación, preparación, respuesta y rehabilitación para situaciones de emergencias y desastres.

- Mantener una coordinación técnica permanente con la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior.

- Promover y organizar permanentemente actividades de integración, para la adecuada sociabilización, entre los organismos e instituciones integrantes del sistema de Protección Civil y en la Comunidad, de las visiones, estrategias y acciones de prevención.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- Promover y ejecutar, con los integrantes del Sistema de Protección Civil y en la Comunidad, acciones de extensión, educación y capacitación permanentes en prevención y preparación.

- Coordinar el desarrollo de un proceso de actualización permanente de procesos de Microzonificación de Riesgos y de Recursos a nivel comunal, con la activa participación del ámbito científico-técnico, de organismos públicos y privados especializados y de la comunidad organizada.

- Propiciar la asignación de la debida prioridad a todas aquellas iniciativas e inversiones sectoriales públicas o privadas, de carácter preventivo o mitigador destinadas a evitar o minimizar daños provocados por los eventos destructivos.

- Recopilar y mantener estadísticas por variables de eventos destructivos que ocurren en su respectiva área jurisdiccional.

- Mantener archivos actualizados de Planes, Directivas y Procedimientos de Administración de Situaciones de Emergencia emitidos por el nivel central, regional, provincial y comunal, según corresponda, como de las instituciones y organizaciones integrantes del Sistema de Protección Civil.

- Mantener actualizada la relación de los elementos que conforman el Acopio de Emergencia, orientado a la realidad y experiencia local.

Por lo tanto, las funciones señaladas, más otras que indica el Decreto son aplicables a una emergencia derivada de una sequía de carácter natural o como consecuencia de otros eventos.

f) Plan DEDO$ e Informes en Situaciones de Emergencia

El Anexo Nº 8 del D.S. Nº 156/02 corresponde al "Manual del Sistema de Daños y Necesidades en Situaciones de Emergencia y Desastre Plan DEDO$". Este Plan está enfocado a la obligatoriedad de entregar a la autoridad la mejor información posible, de modo que permita que se tenga una respuesta y restablecimiento de la normalidad de manera oportuna y coordinada, siendo la población objetivo, verazmente informada.

El flujo de información se debe realizar entre los niveles de decisión y operación considerados en el Sistema de Protección Civil, señalado anteriormente.

Se persigue establecer una correcta evaluación de daños y necesidades, conformando una base de datos destinada al "resguardo y mejoramiento de la calidad de vida de las personas" y planificar obras y acciones de prevención, mitigación y preparación en función del "desarrollo sustentable".

Lo anterior es válido para desastres o emergencias relativas a sequías. Sin embargo, algunos de los objetivos del Plan DEDO$ apuntan directamente a eventos destructivos, más que al tema de la sequía. No obstante, eventos destructivos como un terremoto, inundación, remoción en masa y otros de desarrollo rápido o violento, podrían incidir en la destrucción de canales, bocatomas u

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

otras obras de arte que originen problemas de sequía, aún cuando este fenómeno no se presente (sequía hidrológica).

Entre las acciones que propone el Plan está la "evaluación de las necesidades indispensables para recuperar la normalidad de la comunidad afectada". Por lo tanto, esta acción, así como otras, está directamente relacionada con los fenómenos de sequía que ocasionan desastres que afectan el desarrollo sustentable y la calidad de vida de las personas o con los eventos violentos que impactan negativamente en la infraestructura.

El Plan DEDO$ considera:

D: Daños
E: Evaluación de las necesidades
D: Decisiones
O: Oportunidad
$: Recursos

Todo mensaje generado a partir de una emergencia o desastre que contenga información útil para la toma de decisiones e información pública, se denomina "Informe de Emergencia". Estos Informes, en la medida de lo posible deben ser oportunos, concisos y confiables. Este Consultor estima que un Informe relativo al efecto que produce la sequía, difícilmente puede ser conciso y por el contrario, debe entregar un volumen de antecedentes que sustenten la necesidad de intervención.

Los Informes se clasifican en Preliminar, Técnico de Emergencia, Estado de Situación e Informe a la Población.

El Informe Técnico de Emergencia es elaborado por los organismos técnicos que actúan directamente en la atención de la emergencia o desastre, proporcionando información dentro del marco de su competencia. Por lo tanto, tratándose de un tema donde incide la sequía, se entiende que será el Ministerio de Agricultura a través de la Subsecretaría, la Comisión Nacional de Riego y el Instituto de Desarrollo Agropecuario, dentro del sector Agricultura, quienes emitan el informe. En el sector Obras Públicas, le corresponderá la emisión del Informe a la Dirección General de Aguas y/o a la Dirección de Obras Hidráulicas. A los anteriores se podrán sumar los Informes Técnicos de otros servicios como puede ser el Servicio de Salud, según el caso lo amerite.

Cada servicio se pronunciará en el marco de su propia competencia, de modo tal que los diferentes Informes Técnicos que se emitan acerca de una misma situación, permitirán generar una visión global sobre un evento. Aún cuando el Plan lo consigna que está enfocado a los eventos destructivos, es absolutamente aplicable a los eventos de sequía que merezcan atención de las autoridades.

La visión global se entiende que recae en la Comisión Sequía y en la Unidad de Emergencias Agrícolas, considerando que esta última es un servicio de apoyo a la Subsecretaría de Agricultura y corresponde al ente ejecutivo de la Comisión Sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

g) Rol de las Municipalidades

Las Municipalidades corresponden al nivel administrativo más cercano a la comunidad y por lo tanto es la primera en capturar la información y en hacerla fluir a los niveles siguientes. Además, las Municipalidades son las encargadas de proveer los recursos básicos para satisfacer las necesidades que pueden demandar una emergencia o un desastre.

Es así que en la práctica, de acuerdo a la información recabada en terreno, las Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca han llevado a cabo diversas acciones para mitigar los efectos de sequías anteriores. Entre estas se cuentan:

- Repartición de agua de bebida para consumo humano y de animales, mediante camiones aljibes.
- Entrega de forraje.
- Aprobación de proyectos con fines de regadío que contemplaron:
  - Entrega de motobombas para extraer agua de pozos y alimentar canales.
  - Construcción y/o revestimiento de sondajes.
  - Construcción de drenes interceptores de niveles freáticos, en torno a cauces naturales.
  - Revestimiento de canales.
  - Entrega de tuberías para la conducción de aguas.

Las Municipalidades pudieron proveer de equipos y materiales o efectuar servicios de construcción y revestimiento, porque recibieron fondos económicos para la emergencia o porque contaron con los fondos que están destinados para las emergencias. La entrega de recursos se realizó sobre la base de la presentación de un **proyecto y aprobación** de las Municipalidades. Al respecto se debe señalar que, de acuerdo a información recogida en los Municipios, la aprobación de los proyectos se efectuaba con una baja exigencia técnica, resultando por lo tanto en un trámite relativamente rápido, acorde con la situación que se estaba viviendo.

h) Niveles de Emergencias

El D.S. N° 156/02 reconoce cuatro niveles de emergencia, según se indica. Los Niveles I y II, habitualmente, se asocian al concepto de emergencia. Los eventos del Nivel III al concepto de emergencia grave o compleja, en tanto que los eventos del Nivel IV se asocian al concepto de desastre y/o catástrofe.

Nivel I : Situación que es atendida con recursos locales habitualmente disponibles para emergencias

Nivel II : Situación que es atendida con recursos locales adicionales dispuestos para emergencias, sin exceder su capacidad. La Coordinación se establece a nivel comunal.

Nivel III : Situación que sobrepasa la capacidad local de respuesta. La Coordinación se establece a nivel provincial o regional.

Nivel IV : Situación que sobrepasa la capacidad regional, requiriéndose el apoyo de recursos dispuestos o coordinados por el nivel nacional.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Por lo tanto, una emergencia por sequía, hasta el nivel de desastre podría ubicarse en cualquier nivel.

i) Aplicabilidad del Decreto Supremo Nº 156/02

Según se indicó anteriormente, el D.S. Nº 156/02 aún cuando es de gran amplitud para todo tipo de desastre, incluyendo la sequía, la operatividad, la gestión y la Conformación de Comités, se visualiza que tiene mayor aplicabilidad a eventos de carácter catastrófico de manifestación súbita.

En el tema específico de la "sequía" se encuentra contextualizado a nivel macro y en un lenguaje muy teórico. Se puede observar que falta que sea llevado a situaciones prácticas con el establecimiento de una pirámide legal y de organizaciones relacionadas con el tema que trata esta Consultoría, que perfectamente pueden ser aplicables a un terremoto, inundaciones o contaminación ambiental violenta. El Decreto establece procesos pero no señala procedimientos.

Todo ello sería posible si contará con un Reglamento de Procedimientos con responsabilidades específicas, sistemas de alerta, sistema de declaración de catástrofe y que sea coherente con el Código de Aguas y con la funcionalidad o que integre a la Comisión Nacional de Sequía y la Unidad de Emergencia Agrícola.

El D.S. Nº 156/02 está pensado para situaciones de contingencia, que se pueden presentar con períodos de recurrencia largos, en tanto que las sequías ordinarias tienen un grado de recurrencia bastante marcado. Por otra parte los efectos de la sequía son conocidos y la forma de prevenirla también se conoce.

El Decreto especifica en forma genérica "quién lo hace" pero no señala "cómo lo hace", "cómo se establece el nexo entre los organismos sectoriales técnicos, científicos, de servicios y comunitarios", "cómo se interactúa operativamente" y"quién elabora los distintos tipos de informe".

No obstante el Decreto reconoce que para el caso de la sequía, las acciones iniciales son abordadas por organismos técnicos del sector Agricultura separadamente y que al detectarse la necesidad de abordar el problema más integralmente, se crea la instancia sectorial denominada Comisión Sequía.

Se debe resaltar que, según lo indica el Decreto, que por mucho que sean los esfuerzos y acciones que realice la Comisión Sequía, el problema de fondo está en el recurso hídrico, el que además de afectar al sector agricultura, también afecta a los productores agrícolas fuera de este sector, destacando a las fuentes generadoras de energía.

El D.S. 156/2002 de acuerdo a la funcionalidad del sistema de Protección Civil, establece tres tipos de mandos: Mando de Autoridad, Mando de Coordinación y Mando Técnico. En la Figura 6.4 – 5 se presenta un diagrama con indicación de los tres tipos de mandos que establece el D.S. Nº 156/02, mientras que en la Figura 6.4 – 6 se presenta un diagrama de su aplicabilidad frente a desastres de sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 6.4 – 5
Funcionalidad del Sistema de Protección Civil

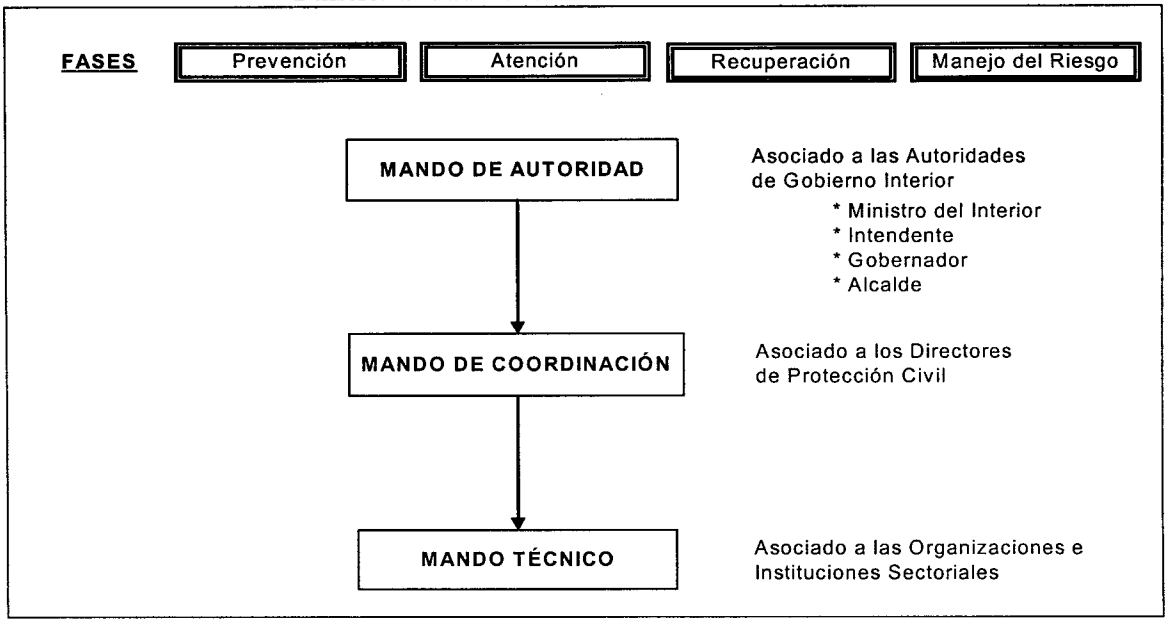
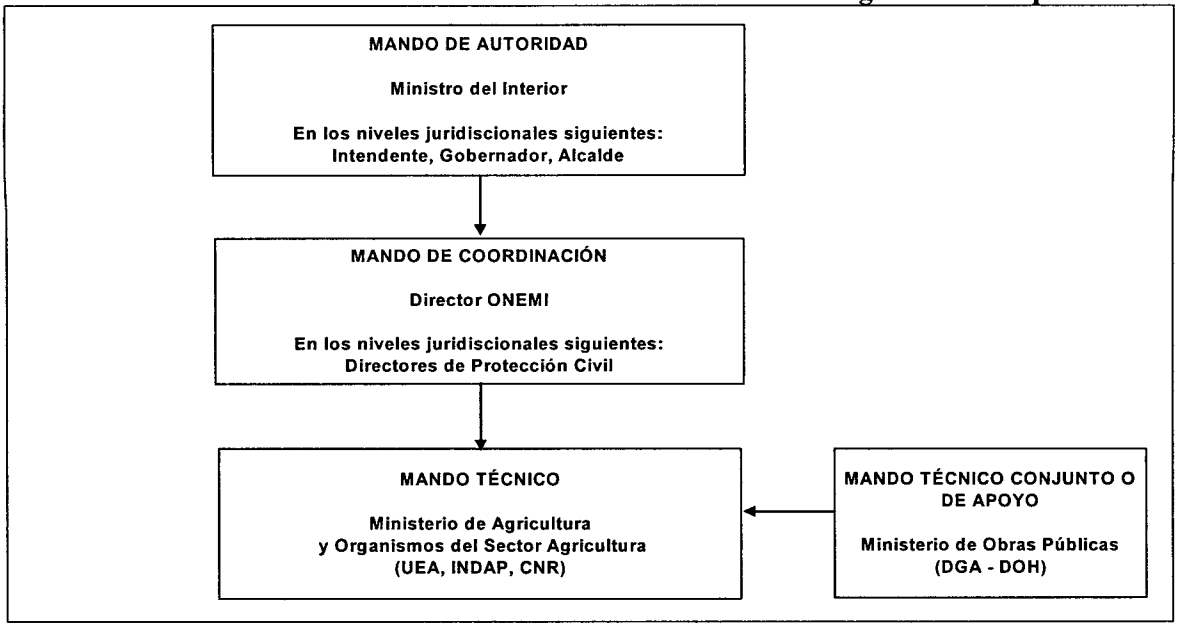


Figura 6.4 – 6
Funcionalidad del Sistema de Protección Civil Frente a Emergencias de Sequías



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.4.1.3 Otras Normas Legales Referidas a Emergencias y Catástrofes

En primer lugar se debe señalar que la Constitución Política de la República de Chile, en el Artículo 1°, inciso quinto, dispone que es deber del Estado "dar protección a la población y a la familia" y por lo tanto es el encargado de la función pública denominada Protección Civil.

Concordante con las facultades de los organismos citados que operan en casos de emergencias, desastres y catástrofes de origen natural, es importante mencionar la Ley N° 16.282, de 28 de julio de 1965, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue aprobado por Decreto Supremo del Ministerio del Interior N° 104, de 1977, que establece disposiciones permanentes para casos de sismos o catástrofes (Anexo 5).

En resumen, la indicada ley establece que en casos de sismos o catástrofes que provoquen daños de consideración en las personas o en los bienes, el Presidente de la República dictará un Decreto Supremo fundado señalando las comunas afectadas. Efectuado lo anterior, la indicada autoridad puede dictar normas de excepción del estatuto administrativo, de las leyes orgánicas de servicios públicos, de instituciones autónomas o semifiscales, para resolver los problemas de las zonas dañadas.

Igualmente se facilita todo lo relativo a las donaciones que se efectúen con motivo de la catástrofe o calamidad pública; se dan facultades a los Tribunales para suspender subastas públicas en la zona afectada; se permite que las Municipalidades puedan modificar sus presupuestos y que el Fisco les efectúe aportes extraordinarios; se autoriza al Presidente de la República para transferir de un ítem a otro del presupuesto de la Nación las sumas necesarias para llevar acabo la reconstrucción y auxilios de los damnificados.

En general se regula todo lo relativo a la administración financiera del Estado y de sus organismos dependientes, en orden a flexibilizar las normas que lo rigen en casos de sismos o catástrofes.

Cabe señalar que sismos, erupciones volcánicas u otros fenómenos de la naturaleza, como remoción en masa, deslizamientos e inundaciones, pueden provocar daños en la infraestructura de riego (bocatomas, canales y obras de arte diversas), que de acuerdo a su magnitud y extensión pueden ser consideradas de carácter catastrófico.

A su turno, la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional (Ley N° 19.175), ha asignado expresamente a los Intendentes y Gobernadores la función de adoptar todas las medidas necesarias para prevenir y enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe, y al Gobierno Regional la de adoptar las medidas necesarias para enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe en conformidad a la Ley y desarrollar programas de prevención y protección ante situaciones de desastre, sin perjuicio de las atribuciones de las autoridades nacionales competentes.

Por su parte, la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (Ley N° N° 18.695), dispuso, también expresamente, que estas corporaciones autónomas de derecho público pueden desarrollar directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia. Resulta pertinente anotar que las municipalidades deberán actuar, en todo caso, dentro del marco de los planes nacionales y regionales que regulen la respectiva actividad (Artículo 7°).

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Finalmente, es útil señalar que en cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 16.282 (Artículo 22°) y en el D.L. N° 369 de 1974 (Artículo 11°), ya citados, el Reglamento de la Ley Orgánica de ONEMI, D.S. N° 509 de 1983, del Ministerio del Interior, dispuso la constitución de Comités de Emergencia Regionales, Provinciales y Comunales, con el carácter de comisiones de trabajo permanentes, presididos por el Intendente, Gobernador o Alcalde respectivo, y la constitución de los Centros de Operaciones de Emergencia, C.O.E., esto es, el lugar o espacio físico que debe ser habilitado por la respectiva Autoridad Regional, Provincial y Comunal, para que se constituyan en él, en su oportunidad, las personas encargadas de administrar las emergencias o desastres que se produzcan y de adoptar o proponer, según proceda, las medidas de solución que de tales eventos se deriven (Artículos 27°, 28° y 29°), lo que es concordante con el Plan de Protección Civil que ya se ha señalado.

6.4.2 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

6.4.2.1 Comisión Sequía

a) Proceso de Formación de la Comisión Sequía

Dentro de este contexto, es importante mencionar que dentro de las unidades de apoyo existente al interior del Ministerio de Agricultura existe la denominada "*Comisión Asesora del Presidente de la República para la Sequía*".

En efecto, como consecuencia de la grave sequía que afectó en 1994 a las Regiones del Norte del país, el gobierno por Decreto N° 18 del 01.02.94, crea la "Comisión Asesora y Coordinadora para la Sequía de la III y IV Regiones". Esta comisión funcionó normalmente hasta el 28 de agosto de 1996 y estuvo integrada por diez miembros, siendo su presidente el Director Nacional del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y contando con un Secretario Ejecutivo, designado por el Subsecretario de Agricultura con sede en Santiago. Posteriormente, se derogó mediante el Decreto N° 125 de 1990 del Ministerio de Agricultura.

El 29 de agosto de 1996, por Decreto Supremo N° 306, se crea la actual "Comisión Asesora del Presidente de la República para la Sequía", siendo la responsable de proponer medidas tendientes a paliar los efectos de la sequía. Dicha norma fue publicada en el Diario Oficial el 03 de octubre de 1996 (Anexo 5).

b) Objetivos de la Comisión Sequía

Los principales objetivos de responsabilidad que se deducen para la formación de esta Comisión pueden resumirse de la siguiente manera:

i. Proponer medidas preventivas que contrarresten o mitiguen el proceso de sequía e implementar medidas que tengan por objeto paliar los efectos negativos que se produzcan en dicho ámbito.

ii. Actuar en situaciones que comprometan el normal desenvolvimiento de la actividad silvoagropecuaria como: sequía, inundaciones, nevazones, erupciones volcánicas, etc.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

iii. Identificar los principales problemas que contribuyen a la extensión o agravamiento de la sequía u otros fenómenos.

iv. Estudio, análisis y proposición de medidas preventivas que contrarresten o mitiguen el proceso de sequía y otros fenómenos, así como aquellas estrategias cuya aplicación inmediata permita obtener dichos objetivos.

v. Proponer acciones de coordinación para los distintos organismos del sector público con competencia en materias relacionadas a las situaciones definidas como emergencia o catástrofe agrícola, a fin de facilitar la solución integral de los problemas asociados a dichos fenómenos.

vi. Velar por el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias establecidas para actuar en las situaciones definidas como emergencia o catástrofe agrícola.

vii. Sugerir proposiciones para el fortalecimiento de los programas implementados por los distintos Ministerios y Servicios Públicos para la superación de emergencias, así como las medidas conducentes a su ejecución y el cumplimiento de sus objetivos.

En el Anexo 5 se presenta el D.S. Nº 306 que crea la Comisión en comento.

c) Estructura de la Comisión Asesora para la Sequía

La Comisión Asesora del Presidente de la República para la Sequía la conforman:

- Ministro de Agricultura
- Subsecretario del Interior
- Director Nacional del Instituto de Desarrollo Agropecuario
- Director de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior
- Director General de Aguas
- Director de Obras Hidráulicas (el D.S. menciona al Director de Riego; cabe señalar que la DOH es la sucesora de la DR)
- Director de Presupuesto del Ministerio de Hacienda
- Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego
- Gerente General de la Corporación de Fomento de la Producción
- Director Nacional del Servicio de Impuestos Internos
- Tesorero General de la República
- Director de Inversiones del Ministerio de Planificación y Coordinación
- Director Nacional de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas
- Jefe de la Oficina de Emergencias y Catástrofes del Ministerio de Salud

La Comisión es presidida por el Ministro de Agricultura y en ausencia o impedimento de éste, es presidida por el Subsecretario del Interior o por el Director del Instituto de Desarrollo Agropecuario, en el mismo orden de prelación señalado.

En el caso de ausencia o impedimento de los Jefes de los Servicios Superiores, pueden designar representantes para que asistan a las sesiones de la Comisión.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

En la práctica esta Comisión tiene vida cuando la situación amerita su funcionamiento. Al respecto cabe señalar, como se indicó anteriormente, el D.S. N° 156/02 del Ministerio del Interior que aprueba el Plan Nacional de Protección Civil (Anexo 5), establece que al detectarse la necesidad de abordar integralmente un evento de sequía con carácter de desastre, se crea una instancia sectorial denominada Comisión Sequía.

Por lo anterior, se entiende que bajo tales circunstancias se pone en marcha la Comisión Sequía.

Los distintos componentes de la Comisión, de acuerdo al D.S. N° 156/02, pertenecen a los Mandos Técnicos, de Coordinación y de Autoridad.

En el Mando Técnico se encuentran los sectoriales de Agricultura, INDAP y CNR y del sector obras Públicas, la DGA y la DOH. En la instancia de Coordinación se encuentra la ONEMI, mientras que en el Mando de autoridad se encuentra la Subsecretaría del Interior.

6.4.2.2 Unidad de Emergencias Agrícolas (UEA)

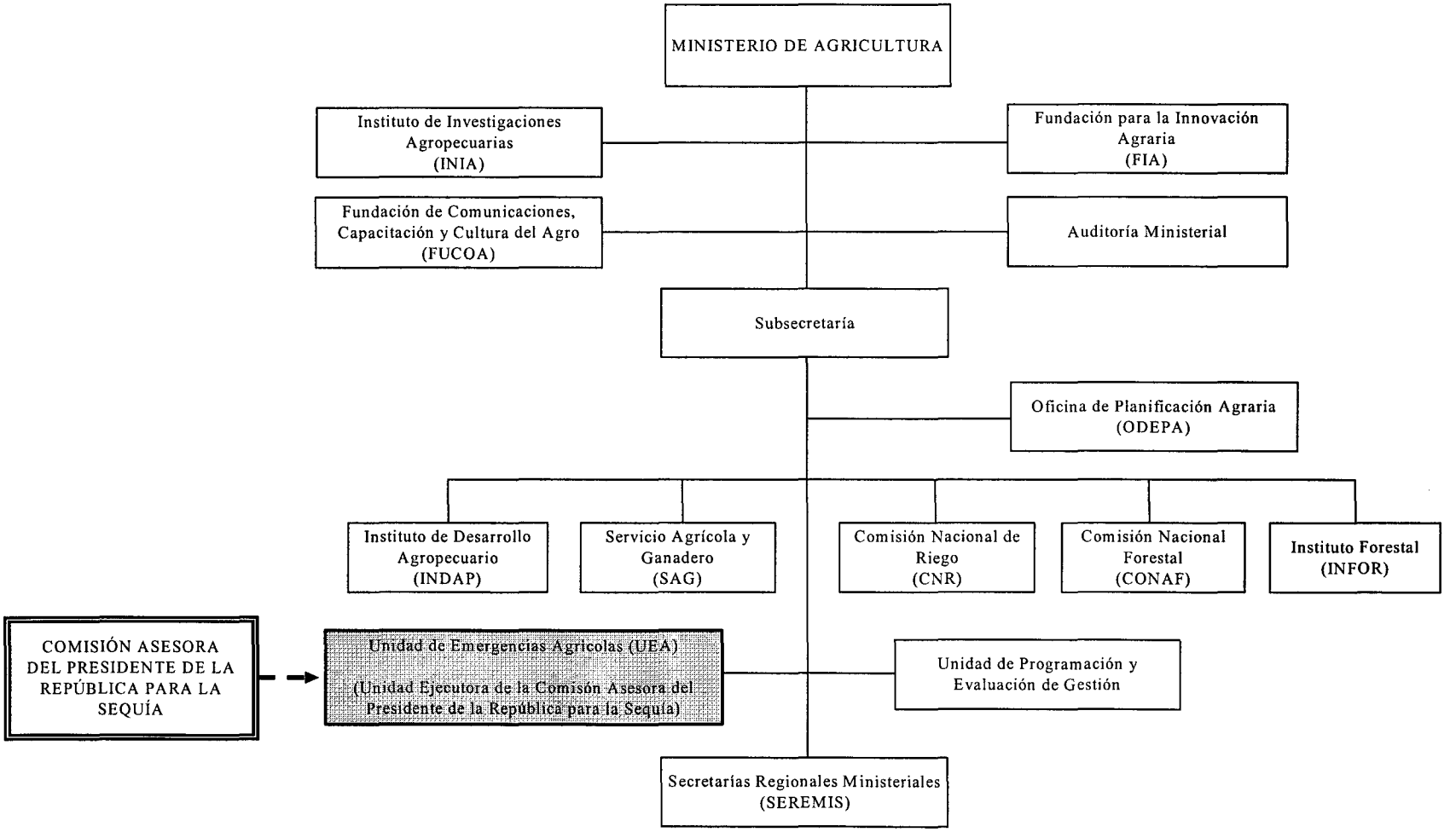
La Comisión Asesora para la Sequía cuenta con una unidad ejecutiva, denominada Unidad de Emergencias Agrícolas (UEA), la que cuenta con un Jefe de la Unidad que es designado por el Subsecretario de Agricultura. Actualmente el cargo lo desempeña el Ingeniero Agrónomo, Sr. Gastón Sepúlveda Bidegain.

El Jefe de la UEA es el Secretario Ejecutivo de la Comisión Asesora del Presidente de la República para la Sequía. En la Figura 6.4 – 7 se presenta un organigrama del Ministerio de Agricultura donde se destaca la dependencia de la Unidad de Emergencias Agrícolas.

La UEA, dependiente del Ministerio de Agricultura, quedó establecida mediante Resolución Exenta N° 330 del 20 de agosto de 1996 del Minagri. Su ámbito de acción principal es la de "*Elaborar los planes de acción para afrontar en forma expedita, las situaciones que se definan como emergencia o catástrofe agrícola y coordinar la acción de los Servicios del Ministerio de Agricultura, para paliar los efectos de tales fenómenos*".

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 6.4 – 7
Organigrama del Ministerio de Agricultura y Dependencia de la Unidad de Emergencia Agrícola



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

a) Servicios que presta la UEA

Entre los servicios que presta se cuenta:

- Información Meteorológica
- Análisis pluviométrico
- Estado de embalses
- Regiones y comunas declaradas en estado de emergencia

Como parte de la gestión, la Unidad de Emergencia Agrícola ha desarrollado a nivel nacional en estos últimos años, las medidas que a continuación se señalan para enfrentar la sequía (fenómeno de La Niña) cuyos efectos se manifestaron por escasez de lluvias y nieve, baja en el nivel de embalses, disminución de la productividad agrícola, pérdida de peso, aborto y muerte de la ganadería y disminución del agua de bebida humana, entre otros:

- Desarrollo de viveros forestales
- Plantaciones nuevas
- Priorizar agua en cultivos permanentes
- Riego tecnificado
- Mantención infraestructura de riego
- Traslado ganadero hacia sectores con mayor forraje
- Evitar la evaporación de agua
- Reducir la superficie de cultivos en riego
- Masa ganadera: Seleccionarla, reducirla, desparasitarla
- Agua bebida humana: profundización de pozos, norias, motobombas, estanques acumuladores, punteras.
- Inducción de lluvias

En el caso de inundaciones asociados al fenómeno Del Niño, en la que se produjo pérdida de productividad agrícola, pérdida ganadera y deterioro de la infraestructura de riego, ha tomado como medidas:

- Compra de forraje para los animales
- Entrega de canastas familiares
- Arreglo de canales y bocatomas
- Reparación y reposición de agua de riego

Además, en situaciones como erupciones volcánicas con depositación del material piroclástico en praderas y cultivos e intoxicación de animales, como medidas mitigadoras ha comprado forraje animal y adquirido combustibles y lubricantes para la maquinaria agrícola.

Finalmente, en otros fenómenos cuyo efecto ha impedido realizar trabajos silvo-agropecuarios, la UEA ha entregado ayuda financiera, la que ha sido compartida con otros Servicios del Estado.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

b) Estructura Organizacional y Funcional de la UEA

A continuación se presenta la estructura organizacional y funcional de la UEA (http://www.agricultura.gob.cl/uapoyo/uea/institucion/estructura.htm).

NIVEL	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	ESTRUCTURA FUNCIONAL
Central	- Secretario Ejecutivo y Jefe de la Unidad de Emergencias Agrícolas (Ingeniero Agrónomo) - 2 profesionales (Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Comercial) - Secretaria	- Citar a los miembros de la Comisión Asesora del Presidente de la República para la Sequía. - Analizar propuestas regionales - Canalizar los recursos necesarios. - Estrategia global frente al problema.
Regional	- SEREMIS de Agricultura	- Proponer estrategias de acción conjunta entre los diferentes servicios públicos y analizar los proyectos de las comisiones Provinciales - Analizar la factibilidad técnica y social de los proyectos de las Municipalidades y organizaciones de agricultores. - Crear nuevos proyectos y diseñar nuevos programas.

c) Gestión de la Comisión Sequía y Unidad de Emergencias Agrícolas

La gestión de la Comisión Nacional Asesora para la Sequía, y de la Unidad de Emergencias Agrícolas, se divide en acciones preventivas, en emergencia y de evaluación:

i. Acciones Preventivas

- Análisis climatológicos diarios. Establecimiento de convenios con las diferentes instituciones de medición meteorológica nacional como: Dirección Meteorológica de Chile, Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, Centro Regional de Informaciones Agronometeorológicas IV a VII región CRIA, Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas.
- Análisis y evaluación en terreno de la situación. Visitas de los profesionales de la Unidad, con el objeto de evaluar en terreno la situación de los sectores más susceptibles de siniestralidad.
- Búsqueda de nuevas tecnologías tanto nacionales como internacionales en el combate por los fenómenos climáticos que afectan a la agricultura. Asistencia a seminarios, cursos y charlas nacionales e internacionales.
- Programas de capacitación a agricultores para la aplicación de medidas preventivas contra los fenómenos climáticos como: folletos, publicaciones en diarios y revistas, charlas, seminarios y programas radiales.
- Crear conciencia en la población sobre los fenómenos climáticos mediante: reportajes sobre Sequía y Recursos Hídricos, charlas y entrega de material impreso a estudiantes de educación básica, media y universitaria.

ii. Acciones en Emergencia

- Asignación de recursos, priorizando sectores y proyectos

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- Aplicación de los 6 programas de emergencia identificados: Agua de Bebida, Mejoramiento del Riego, Ganadero, Forestal y Complementario que incluye Alimentación Humana y Estimulación de Precipitaciones.
- Seguimiento y control Técnico - Financiero del uso y aplicación de los recursos.
- Coordinación institucional (SEREMIS, nivel central), Interinstitucional (SAG, INDAP, Comisión Nacional de Riego, Ministerio del Interior, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Salud, Superintendencia de Servicios Sanitarios, Dirección Nacional de Aguas, Dirección Nacional de Riego, Dirección de Presupuestos, Comisión Nacional de Energía, Corporación de Fomento de la Producción, Servicio de Impuestos Internos, Tesorería General de la República, Subdere, MOP, Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas) y Privados.
- Atención a público en general y a usuarios del sistema (página Web). Difusión de las medidas adoptadas para cada emergencia, a través de la prensa y los canales de televisión.

c. Evaluación de las Acciones

- Evaluación de la gestión Técnico - Financiera.

  Corresponde a un diagnóstico realizado a través de encuesta a los SEREMIS sobre los principales indicadores de gestión.

6.4.2.3 Oficina Nacional de Emergencias

Así como la comisión antes señalada tiene competencia para actuar en situaciones de emergencia o catástrofe agrícola producto de la sequía, inundaciones, erupciones volcánicas y otras relacionadas, existe otro organismo con facultades relacionadas con emergencias asociadas a desastres de origen natural o provocados por la acción humana. Tal entidad es la Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior, ONEMI.

La ONEMI tiene por misión asesorar, guiar, coordinar, evaluar y controlar el ejercicio eficiente y eficaz de la gestión permanente del Estado de Chile en la planificación y coordinación de los recursos públicos y privados destinados a la prevención y atención de emergencias y desastres de origen natural o provocados por la acción humana, proporcionando a los Ministerios, Intendencias, Gobernaciones, Municipios y organismos de Protección Civil de los niveles Nacional, Regional, Provincial y Comunal, modelos de gestión permanente y participativos para la administración de riesgos.

Asimismo, tiene por objetivo contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la ciudadanía, incorporando un mejor control y/o manejo de riesgos en las planificaciones para el desarrollo sostenible, a nivel nacional, regional, provincial y comunal, fundamentalmente en este último, por constituir el contexto inmediato de la comunidad y por ello, el más adecuado para el perfeccionamiento de las medidas de seguridad y protección de las personas, de sus bienes y ambiente.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.4.2.4 Organizaciones Públicas y su Relación con el Fenómeno de Sequía

a) Dirección Meteorológica de Chile (DMC)

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC), es un Organismo Operativo cuya función básica es proporcionar información meteorológica a la actividad aeronáutica y a otras actividades nacionales que son afectadas por fenómenos meteorológicos. Como así mismo tiene la responsabilidad de la divulgación e investigación meteorológica, la coordinación de estos aspectos con otros organismos nacionales e internacionales, además recopila, almacena y difunde toda la información meteorológica nacional.

Por lo tanto, la DMC proporciona reportes meteorológicos y pronósticos que puedan apoyar a las autoridades a tomar decisiones en el mediano y corto plazo para enfrentar un determinado período de sequía. Además, entre la IV y la VII Región existen Centros Regionales de Información Agrometeorológica (CRIA), donde los agricultores puede acceder a información operativa en tiempo real (Pronósticos para la Agricultura) y de tiempo diferido (Boletines, Anuarios, etc.).

Para el caso específico del CRIA de la V Región, se ubica en dependencias de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, en Quillota.

b) Dirección General de Aguas (DGA)

La DGA, es el Organismo del Estado dependiente del Ministerio de Obras Públicas, encargado de velar que el aprovechamiento de los recursos hídricos del país, se desarrolle dentro del marco legal vigente y con plena información para los usuarios. En esta perspectiva debe impulsar la Política Nacional de Aguas que propicie el uso sustentable del recurso y la participación de todos los sectores a través de una gestión integrada a nivel de cuencas.

De acuerdo a lo anterior, se definen las siguientes líneas de acción:

- Planificar el desarrollo del recurso hídrico en las fuentes naturales, con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento.
- Constituir derechos de aprovechamiento de aguas.
- Investigar y medir el recurso.
- Mantener y operar el servicio hidrométrico nacional, proporcionar y publicar la información correspondiente.
- Propender a la coordinación de los programas de investigación que corresponda a las entidades del sector público, así como de las privadas que realicen esos trabajos con financiamiento parcial del Estado.
- Ejercer la labor de policía y vigilancia de las aguas en los cauces naturales de uso público e impedir que en éstos se construyan, modifiquen o destruyan obras sin la autorización del Servicio o autoridad a quien corresponda aprobar su construcción o autorizar su demolición o modificación.
- Supervigilar el funcionamiento de las Juntas de Vigilancia, de acuerdo con lo dispuesto en el Código de Aguas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

En este contexto, la DGA es uno de los organismos estatales con mayor importancia y aplicabilidad de acciones en momentos de sequía. Este organismo entrega los fundamentos técnicos al Presidente de la República para que una determinada zona sea declarada en sequía extrema y se puedan intervenir los cauces naturales para una redistribución de las aguas entre sus usuarios.

Asociado a lo anterior, las mediciones de caudales en ríos y los niveles agua en pozos, pueden entregar una tendencia del comportamiento de dichas fuentes de agua en períodos previos y en la sequía misma que junto a los pronósticos de la DMC son fundamentales para definir las acciones a desarrollar en dicho fenómeno. Además, es fundamental en la regularización de los derechos de agua, principalmente subterráneos al enfocar esta misión en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca.

c) Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)

La DOH debe desarrollar obras hidráulicas dentro de un contexto de manejo integrado de cuencas hidrográficas, propendiendo a un uso eficiente de los recursos disponibles, en beneficio del desarrollo de la comunidad. Por lo anterior, los objetivos de esta institución son:

- Mejorar la calidad de vida de la población urbana y rural, a través del desarrollo de infraestructura de obras hidráulicas.
- Dar acceso a la población, al recurso hídrico, en tiempo, cantidad y calidad necesaria.
- Mejorar la Institucionalidad, los procedimientos y la tecnología para prestar un mejor servicio a la comunidad.

Para cumplir con dichos objetivos, las funciones que realiza la DOH atingentes a la infraestructura de riego, son las siguientes:

- Estudio, proyección, construcción, reparación y explotación de obras de riego que se realicen con fondos fiscales, de acuerdo a las disposiciones del DFL N° 1.123/81.
- El estudio, proyección, construcción y reparación del abovedamiento de los canales de regadío que corren por los sectores urbanos de las poblaciones, siempre que dichos canales hayan estado en uso con anterioridad a la fecha en que la zona por donde atraviesan haya sido declarada como comprendida dentro del radio urbano y que dichas obras se construyan con fondos fiscales o aportes de las respectivas Municipalidades.

El mejoramiento de la infraestructura hidráulica extrapredial, como mejoramiento de canales y obras de arte y construcción de obras mayores de acumulación de aguas, se considera fundamental como medida preventiva para eventos de sequía, debido al incremento de la eficiencia de conducción y al almacenamiento de los excedentes para ser utilizados en períodos de escasez. Por otra parte, la DOH como medidas de emergencia en épocas de sequía, ha destinado recursos para el mejoramiento de obras de regadío y de esta forma maximizar la cantidad de agua a repartir en un determinado lugar, así como también la entrega de recursos de emergencia para los Comités de Agua Potable Rural con la finalidad de asegurar el abastecimiento de agua a la población.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

d) Comisión Nacional de Riego (CNR)

La Comisión Nacional de Riego es un organismo de derecho público que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio de Agricultura, que tiene por misión "Coordinar la formulación y materialización de la política nacional de riego, para el óptimo aprovechamiento de los recursos hídricos del país con énfasis en el riego y el drenaje".

Sus principales objetivos de gestión son:

- Contribuir a la formulación de la política de riego nacional.
- Mejorar la eficiencia del riego a través de proyectos de desarrollo y transformación productiva.
- Focalizar los esfuerzos hacia el desarrollo de regiones extremas del país y grupos de productores en situación vulnerable.
- Fomentar la inversión privada en obras de riego mediante la optimización de inversiones y asignación de subsidios en riego y drenaje a través de la Ley N° 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje (obras menores de riego y drenaje).
- Evaluar la factibilidad técnica y económica de inversiones en obras rentables de riego de las cuencas hidrográficas del país.

La CNR está organizada en un Consejo de Ministros integrado por los titulares de Agricultura -quien lo preside-, Economía, Fomento y Reconstrucción, Hacienda, Obras Públicas y Planificación y Cooperación. Además, cuenta con una Secretaría Ejecutiva, la cual tiene como función principal ejecutar los acuerdos que el Consejo adopte.

La Secretaría Ejecutiva está organizada en cuatro departamentos operativos y un departamento ejecutivo que actúa como coordinador de los anteriores. Los Departamentos operativos corresponden a: Departamento de Estudios y Políticas de Riego, Departamento de Fomento al Riego, Departamento de Administración y Finanzas y Departamento Jurídico.

La CNR es un servicio centralizado que actúa por delegación de funciones - para la aplicación de la Ley de Fomento- a la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas (DOH) y al Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura (SAG). A su vez, cada Director Nacional de estos servicios delega sus facultades en sus Directores Regionales (en total, suman 26 oficinas regionales). También existen facultades delegadas a las Comisiones Regionales de Riego (13 comisiones).

Por lo anterior, la CNR tiene un rol preventivo y de acción de contingencia frente a fenómenos de sequía. Preventivo en los programas de mejoramiento de la infraestructura de riego extra e intrapredial, en la aplicación de políticas de riego y en la transferencia y validación de tecnologías; y por otra parte, acciones de contingencia en períodos de sequía, asignando recursos de emergencia para mejorar la conducción de agua, sistemas de bombeo, captaciones subterráneas y sistemas de acumulación de aguas, entre otras.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

e) Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

La misión del SAG es apoyar el desarrollo de la competitividad, sustentabilidad y equidad del sector silvoagropecuario, a través de la protección y mejoramiento de la condición de estado de los recursos productivos, en sus dimensiones sanitaria, ambiental, genética y geográfica, y el desarrollo de la calidad alimentaria.

Dentro de sus lineamientos estratégicos está el promover el desarrollo sustentable de la agricultura, mediante la protección y conservación del suelo, aire, agua de riego, flora y fauna silvestre, que inciden en la producción agrícola y ganadera nacional. También previene el impacto ambiental producido por las diversas formas de contaminación que pueden afectar la calidad y cantidad de estos recursos o la biodiversidad. Las líneas de acción que desarrolla el SAG en este ámbito son:

- Administración de incentivos para la recuperación y conservación de suelos degradados o que se encuentren afectados por una fuerte acidificación y/o empobrecimiento de los contenidos de fósforo libre, la fiscalización y el control del fomento a la inversión privada en obras menores y medianas para mejoramiento de riego y drenaje y, la promoción del desarrollo de la agricultura orgánica.

- La labor de fiscalización y de control que realiza el Programa de Protección de Recursos Naturales Renovables, se apoya en inspecciones sistemáticas de terreno, el empleo de monitores, muestreos para análisis de laboratorio y el desarrollo de ensayos de ecotoxicidad para la detección de contaminantes en recursos hídricos. Las evaluaciones utilizan metodologías aprobadas internacionalmente, modelos y herramientas de teledetección y sistemas de información geográfica para una permanente actualización.

- Desarrollo de actividades permanentes de fiscalización y control del cumplimiento de disposiciones legales vigentes y normas sobre: la protección y uso sustentable de flora no forestal, la fauna silvestre terrestre y la conservación de su biodiversidad, la defensa de los suelos agrícolas y la prevención de la contaminación de los recursos agropecuarios.

En el ámbito pecuario, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) tiene la misión de contribuir al desarrollo del patrimonio pecuario del país a través de la protección, mantención e incremento de la salud animal, la calidad e inocuidad de los productos, subproductos e insumos del sector, así como ayudar en el desarrollo de la industria pecuaria con el propósito de apoyar el esfuerzo productivo y exportador de este rubro.

En lo relacionado a infraestructura de riego, el SAG participa en coordinación con la CNR en la aplicación de la Ley de Riego.

f) Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

El Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP, tiene como principal objetivo fomentar y potenciar el desarrollo de la pequeña agricultura. Es un organismo público descentralizado, de duración indefinida, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con plena capacidad para

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

adquirir, ejercer derechos y controlar obligaciones, bajo la súper vigilancia del Presidente de la República, a través del Ministerio de Agricultura.

Para cumplir su objetivo, INDAP ordena su accionar en los siguientes 4 servicios: servicios para el desarrollo de capacidades productivas y empresariales; servicios de financiamiento; servicios para el mejoramiento de los recursos productivos; servicios de fomento productivo para sectores pobres.

El servicio de INDAP para el mejoramiento de la infraestructura de riego, es el denominado "Bono de Riego". Este instrumento de fomento productivo, contempla incentivos económicos a las inversiones en obras menores de riego o drenaje que realicen los clientes de INDAP y las organizaciones formales o informales compuestas mayoritariamente por clientes del Instituto.

Por otra parte, está el programa de apoyo a la construcción de obras de riego y drenaje vía Ley Nº 18.450 de la CNR que puede subsidiar hasta 75% del costo total de las obras. El 25% restante corresponde al aporte de los usuarios, el cual puede ser financiado a través de un crédito de largo plazo de INDAP. Los recursos de la bonificación se hacen disponibles una vez que la obra ha sido construida y recepcionada oficialmente por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Estos elementos han constituido las principales herramientas del INDAP para mejorar la infraestructura de riego, como una forma preventiva al aumentar la eficiencia en el uso del agua como de acciones de contingencia en eventos de sequía.

g) Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA)

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), creado en 1964, es una corporación de derecho privado sin fines de lucro dependiente del Ministerio de Agricultura. Dispone de una cobertura geográfica nacional, a través de diversos Centros Regionales de Investigación (CRI), Departamentos, Laboratorios, Bibliotecas, y un personal integrado por profesionales altamente calificados, lo que le permite realizar una adecuada labor como centro de investigación al servicio del sector silvoagropecuario, y realizar la prestación directa de Servicios. En las diversas zonas agroecológicas, cuenta con Consejos Directivos de los CRI integrados por representantes del sector público y privado correspondientes a la esfera de acción respectiva, lo que permite adaptar la investigación a las necesidades productivas locales. Como complemento de esa labor centrada en el nivel regional, existen los Grupos de Especialidad que coordinan el trabajo de los investigadores en torno a ciertos problemas que exigen un tratamiento con perspectiva nacional.

En la V Región, se encuentra el Centro Regional de Investigación La Cruz. La Dirección Regional asumió la responsabilidad de organizar la nueva dependencia a partir del Centro Experimental de Entomología La Cruz y la Oficina Técnica de Riego con base en Quillota. Esta iniciativa se había transformado en una aspiración muy sentida por los agricultores, técnicos y autoridades de la zona.

Su rol es clave en la coordinación y orientación del quehacer en la investigación y transferencia tecnológica en la Región de Valparaíso. Además, se logró una buena gestión, que satisfizo las

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

demandas de innovación a través del trabajo conjunto con agricultores y autoridades regionales. La formación del nuevo Centro ha tenido una recepción entusiasta y positiva, lo que se espera mantener en el tiempo con la puesta en marcha de proyectos que resuelvan los problemas tecnológicos de la Región. Junto a ello, el Centro de Entomología La Cruz ha seguido contribuyendo con su valioso aporte al control integrado de plagas para el país.

Como centro de investigación y transferencia de tecnologías, el INIA puede apoyar a agricultores en técnicas de riego, manejo de cultivos en sequía y alternativas productivas, por lo cual este organismo tiene un rol netamente preventivo, para enfrentar períodos de sequía.

h) Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

La Fundación para la Innovación Agraria, del Ministerio de Agricultura, tiene la función de fomentar y promover la transformación de la agricultura y de la economía rural del país. En el cumplimiento de esta función, la acción de FIA se orienta hacia dos objetivos fundamentales:

- Promover y fomentar la incorporación de innovaciones en las distintas actividades de la agricultura.
- Articular y complementar los esfuerzos de innovación de los diversos agentes sectoriales.
- Recopilar, elaborar y difundir información referente a las iniciativas de innovación agraria desarrolladas en el país.
- Para ello, FIA impulsa, coordina y entrega financiamiento para el desarrollo de líneas de acción, programas o proyectos orientados a incorporar innovación en los procesos productivos, de transformación industrial o de comercialización en las áreas agrícola, pecuaria, forestal, agroforestal y dulceacuícola.

Su actividad está orientada a todas aquellas personas, agrupaciones o instituciones, públicas o privadas, que en forma individual o colectiva se dedican a la innovación, producción o investigación con fines comerciales en las áreas agropecuaria, forestal y dulceacuícola.

En el contexto de enfoque hacia eventos de sequía, esta institución presenta un rol preventivo, debido a que los agricultores pueden acceder a fondos para una transformación tecnológica, pasando de cultivos anuales poco rentables y altamente demandantes de agua, a otros de mayor rentabilidad y que se adapten al estrés hídrico.

i) Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura del Agro, FUCOA

Es una corporación de derecho privado dependiente del , que tiene como responsabilidad crear y potenciar espacios de comunicación para los diferentes actores sectoriales. Su misión es "Aportar al desarrollo integral y moderno del agro chileno, con la entrega de información técnico productiva a través de la capacitación, generación de espacios de diálogo, participación y comunicación entre los actores del mundo rural, así como el apoyo y valorización de sus tradiciones y quehacer cultural".

En el marco de su misión FUCOA implementa principalmente las siguientes líneas de acción:

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- Conducir y potenciar el desarrollo de una estrategia de comunicación a largo plazo para el Ministerio de Agricultura (MINAGRI).
- Crear, diseñar y reproducir material informativo para apoyar la difusión y aplicación de las líneas de acción estratégicas del MINAGRI.
- Generar espacios para la comunicación y difusión de las políticas ministeriales en los medios de prensa.
- Revisar el impacto de la información dirigida a los usuarios del sector silvoagropecuario y recoger sugerencias para mejorar y fortalecer las líneas de acción.
- Colaborar en la gestión de actividades culturales del mundo rural, para asegurar el rescate de las tradiciones y vivencias del campo chileno.
- Coordinar los recursos capacitacionales estatales y privados para elevar las aptitudes productivas de los recursos humanos de la agricultura.

FUCOA ha desarrollado niveles de especialización en temas de comunicación, lo que le permite hoy tener una alta gama de productos y servicios focalizados en el mundo rural, los que podrían ser una herramienta eficaz en la información sobre la sequía, sus efectos y las medidas que puedan aminorar sus efectos.

j) Universidades

Dentro de las universidades nacionales, el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile en convenio con la Unidad de Emergencia Agrícola, también puede entregar información respecto a los fenómenos climáticos que determinan la sequía ("La Niña"), su comportamiento, duración y pronósticos.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

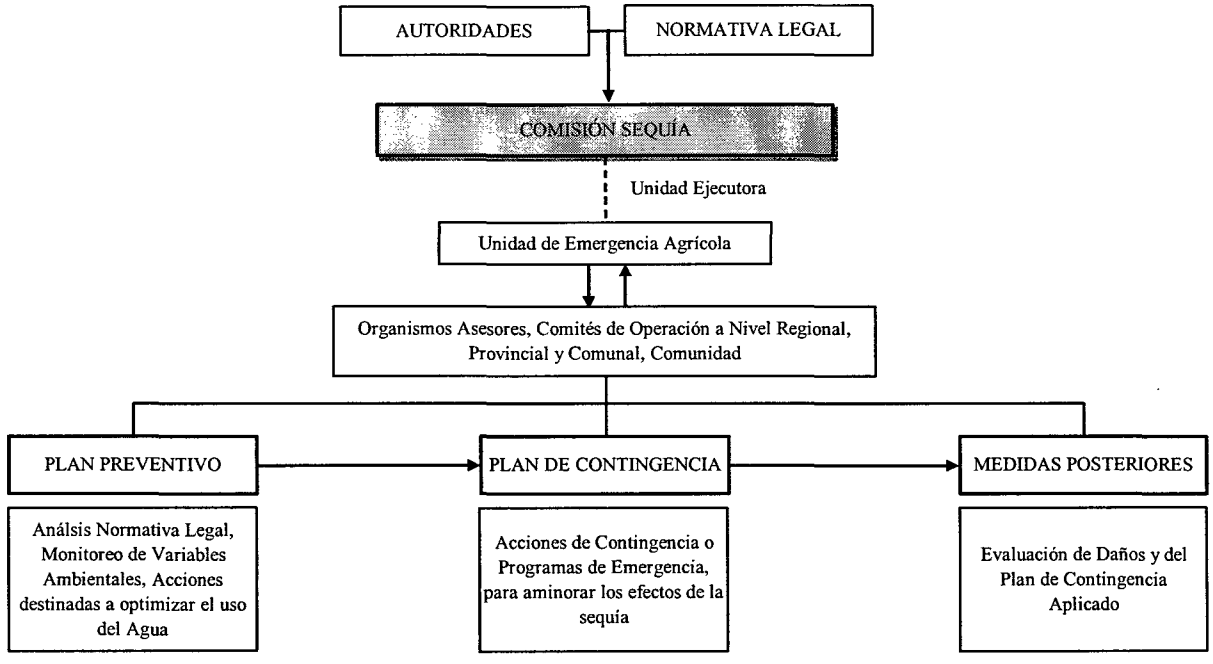
6.5 PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

El Plan de Contingencia para eventos de sequía que se expone a continuación, considera en general, tres partes o etapas ejecutadas por la Unidad de Emergencia Agrícola y coordinadas por la Comisión Sequía. Este Plan ha sido diseñado en base a la Normativa Legal Vigente atingente a eventos de sequía, principalmente considerando lo expuesto en el D.S.156/2002 (Plan de Protección Civil).

Como se ha señalado, el Plan de Contingencia para la Provincia de Petorca, estará conformado por tres etapas que serán ejecutadas en forma previa, en momento mismo y posterior al evento de sequía. Dichas etapas corresponden a prevención, contingencia y evaluación, donde contará con la activa participación de Organismos públicos y privados y de la Comunidad en general.

En la Figura 6.5 – 1 se esquematiza la estructura del Plan de Contingencia, donde aparece la Comisión Sequía como el aparato de coordinación bajo las respectivas autoridades y cuyas acciones se basan en la Normativa Legal anteriormente expuesta. La unidad ejecutora corresponderá a la Unidad de Emergencia Agrícola que debe lograr una interacción con los organismos públicos y privados y la comunidad en general, para poner en práctica el Plan Preventivo, Plan de Contingencia propiamente tal y las Medidas Posteriores a un evento de sequía.

Figura 6.5 – 1
Estructura General del Plan de Contingencia para Eventos de Sequía
Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.5.1 PLAN PREVENTIVO: MEDIDAS Y HERRAMIENTAS A CONSIDERAR PREVIO A UN EVENTO DE SEQUÍA

La sequía como fenómeno natural recurrente, requiere de un adecuado nivel de preparación para enfrentarlo de la mejor forma, tanto de organismos estatales como de privados. Por esto, es necesario realizar un monitoreo permanente de las variables naturales que definen el evento de sequía y sobre aquellas que se afecta en forma directa o indirecta y contar con herramientas de análisis y coordinación con entidades de carácter técnico para poder dar respuestas y ejecutar acciones antes de estar en presencia de un evento de sequía extrema.

Las medidas a implementar en épocas en que se presentan niveles de agua considerados como normales, deben tender al uso óptimo del recurso hídrico, es decir, lograr una máxima eficiencia en el uso de dicho recurso por parte de todos los usuarios de la cuenca.

De acuerdo a las características de disponibilidad hídrica y su uso actual en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, antecedentes que ya fueron expuestos, se propone el análisis e implementación de un "Plan Preventivo para Eventos de Sequía", con la finalidad de mejorar la eficiencia del uso del agua en las cuencas mencionadas, a través las acciones y organizaciones que se detallan a continuación.

6.5.1.1 Análisis e Interpretación de la Legislación y Normativa Pública Atingente a Eventos de Sequía para las Autoridades Regionales, Provinciales y Comunales

En este ámbito, se considera fundamental el conocimiento e interpretación adecuada de la normativa legal vigente, atingente a eventos de sequía por parte de las autoridades regionales, provinciales y comunales, de manera de tomar decisiones rápidas y efectivas de acuerdo a sus respectivas atribuciones y de aquellas que otorga la legislación al declararse la zona de catástrofe. Entre la legislación a considerar y que ha sido detallada en el Capítulo 6.4 y Anexo 5, se tiene:

- Código de Aguas
- D.S. N° 156/02 "Plan de Protección Civil"
- Ley N° 16.282, de 28 de julio de 1965, que establece disposiciones permanentes para casos de sismos o catástrofes.
- Ley N° 19.175 que corresponde a la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional
- Ley N° 18.695 Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades
- D.L. N° 369 de 1974 (Artículo 11°)
- D.S. N° 509 de 1983, del Ministerio del Interior

Por otra parte, se recomienda, con la asesoría técnica de la DGA evaluar la institucionalización del uso del recurso hídrico combinado en fuentes superficiales y subterráneas, pero más aún facultar en forma efectiva a dicha institución, de medios que le permitan impedir la explotación de aguas, cualquiera sea la fuente, cuyos derechos no estén constituidos, o la extracción supere estos derechos. Ligado a lo anterior y como parte de los aspectos legales concernientes a la DGA, está la revisión de las inscripciones de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Asegurar una legislación para ofrecer a los agricultores préstamos de emergencia garantizados, de bajo interés, tanto del sector privado como estatal en momentos de sequía. Esto incluye a instituciones financieras como el Banco Estado de Chile, INDAP y CORFO. No obstante, los créditos de emergencia deberán ser limitados de acuerdo a la capacidad de pago de cada caso en particular, según el proceder y recursos disponibles de las instituciones señaladas, de tal forma de evitar una avalancha de morosidad del sector, que pudiera llevar a una situación más difícil de manejar por parte de la Autoridad.

Como una de las principales medidas preventivas para enfrentar un periodo de sequía, se recomienda evaluar el establecimiento de decretos complementarios al D.S. 156/2002 en atención a que este decreto no especifica para la condición de sequía, una organización concreta que permita coordinar y establecer las medidas de emergencia que dicha condición amerita.

Por último, se recomienda revisar la existencia de una legislación para exigir a los usuarios de aguas de una determinada cuenca, como empresas de servicios sanitarios, comités de agua potable rural, organizaciones de regantes, entre otros, que desarrollen planes de emergencia para eventos de sequía.

6.5.1.2 Información e Interpretación de Variables Climáticas e Hídricas para la Provincia de Petorca

a) Clima y pronósticos

La información climática procesada y los pronósticos de tiempo que entrega la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), puede estar a disposición de las autoridades regionales encargadas del tema de la sequía, como la SEREMI de Agricultura de la V Región (nivel regional de la UEA), así como también acceder a ésta, los organismos técnicos asesores como INDAP, CRR, CONAF, DGA y DOH, entre otros, Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca.

La información climática y los pronósticos, son de vital importancia en la toma de decisiones y monitoreo de la situación climática, para definir las acciones a seguir en el corto y mediano plazo, cuando se avecina un período de sequía y definir en forma aproximada la duración e intensidad de éste. Además, existe una serie de indicadores de sequía que podrían ayudar a la implementación de sistemas de alerta cuando se reúnan las condiciones ambientales que determinan dicho fenómeno (Anexo 6).

En este contexto, la UEA posee convenios con el departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, el cual estudia los fenómenos climáticos asociados a períodos de sequía e inundaciones ("La Niña" y "El Niño" en forma respectiva).

b) Caudales de los ríos Ligua y Petorca

La DGA, es la institución que posee la información respecto de los caudales presentes en las estaciones pluviométricas de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca pudiendo entregar estos antecedentes procesados y con sus respectivas interpretaciones a las autoridades encargadas de decretar la sequía. La SEREMI de Agricultura podrá recibir esta información con la frecuencia

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

de tiempo que la DGA recomiende y tener una visión global de la variación y tendencia de los caudales de los ríos anteriormente señalados.

c) Niveles de Agua en Pozos y Norias de la las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

Junto con los antecedentes de caudales de los cursos superficiales, es fundamental conocer la variación de los niveles de agua en los pozos y norias, tanto de uso agrícola como para bebida humana. Estos niveles indican el comportamiento del acuífero en la medida que se incrementa el efecto de la sequía.

Se propone establecer por parte de la DGA, una red de monitoreo de pozos en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y complementación de antecedentes con ESVAL, Comités de Agua Potable Rural y también lograr la participación de privados en las mediciones de sus recursos hídricos subterráneos.

De acuerdo a lo anterior, es conveniente que la DGA maneje, procese e interprete dicha información y la transmita a la SEREMI V Región, organismos técnicos y Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca con la frecuencia de tiempo que se estime conveniente.

d) Derechos de Agua Subterráneos en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

Como se ha señalado anteriormente, la extracción de aguas subterráneas en pozos y norias para riego de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, constituye la principal salida de este tipo de recurso hídrico. Si bien este tipo de recurso en la mayoría de los casos representa la única medida de salvación en casos de sequía para los agricultores, es necesario considerar un límite de extracción de manera de evitar la sobreexplotación y agotamiento de los acuíferos de las cuencas de Ligua y Petorca.

De esta forma, se hace necesario que la DGA evalúe la cantidad de derechos de agua inscritos y aquellos ilegales, considerando pozos y drenes que interceptan el cauce de los ríos Ligua y Petorca. La cuenca del río Petorca está declarada zona de restricción, mientras que en la cuenca del río Ligua se está tramitando esta situación.

Por lo anteriormente expuesto, la SEREMI de Agricultura V Región podrá solicitar a la DGA informes de la situación de los derechos de agua en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, con la frecuencia de tiempo que se estime necesaria, de manera de poder dimensionar la exigencia de demanda a que están siendo sometidos los acuíferos de dichas cuencas. Además, se podrán proponer medidas para regularizar aquellos derechos que pueden ser inscritos y detener las situaciones de ilegalidad.

Además de la DGA, la SEREMI puede contar con el apoyo técnico de INDAP, CRR, DOH y SAG, que también tienen injerencia en el tema de derechos de agua e infraestructura de pozos. INDAP se encuentra apoyando la regularización de derechos de agua de pequeños productores de la Provincia de Petorca y CIREN está realizando un Catastro de la totalidad de las obras de captación de aguas subterráneas para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

e) Modelo hidrológico para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca

Contando con un modelo hidrológico para las cuencas de Ligua y Petorca, será posible proyectar de acuerdo a las condiciones hídricas y sus tendencias y demandas de agua, entre otros, el nivel de agotamiento de recursos en las cuencas mencionadas. Esta información podrá ser entregada a la SEREMI de Agricultura de la V Región por parte de la DGA. Esta herramienta, más la información de la DMC se considera fundamental para poder determinar el momento aproximado en que la situación de sequía amerita tomar medidas extremas y declarar zona de catástrofe.

La actividad agrícola es la principal demandante de agua en estas cuencas, y por otra parte continúa la expansión de plantaciones de frutales en laderas de cerro, las que son regadas precisamente con aguas subterráneas. Se recomienda que junto con fijar un límite definitivo para la extracción de dichas aguas, se establezcan también superficies límites de plantaciones que pueden ser regadas con la disponibilidad de agua establecida al momento de fijar el límite máximo de extracción, y que ésta información sea de conocimiento público para evitar pérdidas en futuras inversiones privadas.

6.5.1.3 Monitoreo de Variables Agropecuarias

a) Variación de las superficies agrícolas

Uno de los efectos más evidentes del déficit hídrico, es la disminución de las superficies de cultivos anuales y hortalizas. Este hecho debido a que en un evento crítico de disponibilidad de aguas, se concentran los escasos recursos en salvar plantaciones de frutales que llevan consigo una mayor inversión y por lo tanto generan una rentabilidad más alta que los rubros señalados.

En las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, existen sectores en que para los pequeños productores agrícolas la única fuente de ingresos son sus cultivos u hortalizas, por lo que esta situación productiva pasa a ser netamente social.

Por lo anterior, es fundamental conocer la superficie de dichos rubros en épocas hidrológicas normales, y su posterior evaluación cuando se detectan bajas en los niveles de agua. Esta labor es recomendable que sea realizada por las Municipalidades de las comunas involucradas en la Provincia de Petorca, vale decir, las Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca, apoyadas por la gestión de INDAP.

b) Variación de la cantidad de ganado y superficie de praderas

El rubro ganadero, también posee una competencia por el recurso hídrico, ya sea por el consumo animal directo, o bien por el agua utilizada para el riego de praderas. Por los sistemas tradicionales de riego y su baja eficiencia de aplicación en el riego de praderas, esta actividad es altamente demandante de agua y con una rentabilidad significativamente inferior que el rubro frutícola.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Pero tal como se señaló anteriormente, para el caso de cultivos y hortalizas, el aspecto productivo pasa a ser de carácter social cuando este rubro es la única fuente de ingreso familiar.

Al disminuir el riego en praderas, se disminuye su calidad y cantidad, afectando la masa ganadera asociada. Por ora parte, al no existir bebederos para ganado, los productores buscan afloramientos en los cauces naturales que muchas veces coinciden con la ubicación de bocatomas de canales de riego, compitiendo directamente por el recurso hídrico, no obstante que el ganado presenta prioridad.

Ante esta situación, es inherente la pérdida de masa ganadera, por lo que las Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca, apoyadas por INDAP, debiesen realizar un censo pecuario en períodos hidrológicos normales con la finalidad de tomar las medidas necesarias ante el descenso de la masa ganadera por efecto del déficit hídrico.

6.5.1.4 Mejoramiento de la Infraestructura de Riego en la Provincia de Petorca

Uno de las principales medidas tendientes a optimizar el uso del agua, es el mejoramiento de la infraestructura de riego extra e intrapredial y de las técnicas de riego a nivel de agricultor. Además, cabe consignar que la mayor demanda de agua en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca es para fines de riego agrícola.

En este contexto, se debe establecer un programa de optimización del uso de agua en riego, contando con el apoyo técnico y financiero de la CNR, DOH, INDAP y CORFO principalmente. Esto implica fortalecer los programas de riego de dichas instituciones y destinar recursos adicionales y programas especiales a las cuencas de los ríos Ligua y Petorca.

Lo anterior, debe atender a la importancia del desarrollo del riego en la generación de bienes provenientes del sector agropecuario y que se encuentran dentro los lineamientos de "Una Política de Estado para la Agricultura Chilena, Período 2000-2010.

En los Capítulos 3 y 4 del presente estudio, se incorpora el diagnóstico y la proposición de obras a nivel prefactibilidad en 17 canales de riego distribuidos entre las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, lo que da una visión global del estado actual de la infraestructura de regadío extrapredial y de los costos asociados a la reparación o construcción de obras en los canales señalados.

A continuación, se definen las acciones y herramientas a utilizar que permiten aumentar la eficiencia en el uso del agua del sector agrícola.

a) Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Extrapredial

El mejoramiento de la infraestructura de riego extrapredial incluye a canales, obras de arte y embalses mayores. Se estima que la eficiencia de conducción de los canales de regadío en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca es de aproximadamente un 60%, debido principalmente a filtraciones por falta de revestimiento, mal estado de obras de pasos de quebradas, descargas a cauces naturales y posterior toma, entre otras razones. Por otra parte, existe un importante déficit de obras mayores de almacenamiento de agua, donde la principal se ubica en la cabecera de la

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

cuenca del río Ligua (Estero Alicahue) y corresponde al Embalse Laguna Chepical (3,7 millones de m^3).

Dado lo anterior, resulta prioritario continuar con la política de subsidios de la CNR a través de la Ley N° 18.450 y programas de riego campesino de INDAP para que las organizaciones de usuarios de aguas puedan postular sus proyectos y obtener subsidios que les permitan mejorar su infraestructura de riego. Las autoridades de gobierno, principalmente la SEREMI de Agricultura V Región, el Intendente Regional, Gobernador de la Provincia de Petorca y las Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca deberán solicitar que se destinen fondos especiales y Concursos específicos de la Ley de Riego dirigidos a las organizaciones de usuarios de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca.

De igual forma, las autoridades anteriormente señaladas deberán canalizar a través de la DOH sus prioridades para obtener fondos y continuar con el Programa de Construcción y Rehabilitación Obras Medianas y Menores de Riego (PROMM) que también permiten el mejoramiento de canales y obras de riego extrapredial. Por otra parte, la inexistencia de embalses mayores de acumulación de agua reviste un déficit de infraestructura de alta importancia en los río Ligua y Petorca, situación que deberá en algún momento, crear las instancias necesarias y las fuentes de financiamiento para concretar la implementación de dichas obras. Al respecto, cabe señalar que actualmente la DOH presenta en ejecución el estudio "Construcción Sistema de Regadío Valle del Aconcagua, V Región, donde también se pretende entregar alguna solución técnica y económicamente factible de realizar en las cuencas de los ríos anteriormente señalados.

Otro punto de gran importancia, es la capacitación a dirigentes de organizaciones de regantes, labor que ha sido desarrollada por la CNR, DGA e INDAP. Esta capacitación deberá tender a que la organización funcione como tal en aspectos administrativos, técnicos y legales y que posean una adecuada información respectos de los instrumentos del Estado para subsidios de obras de riego y gestionar su aplicación.

En resumen, el mejoramiento de la infraestructura de riego extrapredial de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca deberá apoyar programas para las siguientes líneas de acción:

- Revestimiento de canales, mejoramiento y protección de bocatomas, construcción y reparación de obras de arte y tranques menores (Ley de Riego, PROMM, INDAP y CORFO).

- Mejoramiento de pozos alimentadores de canales de riego (CNR, INDAP, CORFO)

- Obras mayores de acumulación de aguas (DOH)

- Programas de capacitación a dirigentes de organizaciones de regantes (CNR, DGA, INDAP)

b) Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Intrapredial

El riego intrapredial, está referido a la infraestructura a nivel predial y a las técnicas utilizadas en la aplicación y programación de éste, tendiente a aumentar la eficiencia en el uso del agua. En

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, se ha aumentado en la última década la superficie con riego tecnificado, principalmente debido a las plantaciones en laderas de cerro.

De igual forma que para las obras de riego extrapredial, las principales fuentes de financiamiento para los agricultores, a parte del propio, lo constituyen los fondos de la Ley de Riego (CNR), INDAP y CORFO. Además, es importante continuar con programas de transferencia en riego desarrollados por INIA e INDAP.

Respecto de lo anterior, se recomienda continuar y fortalecer los programas de gobierno tendientes a optimizar el uso del agua a nivel predial de acuerdo a las siguientes acciones:

- Continuar con la asignación de recursos para la implementación de sistemas de riego tecnificados a través de subsidios CNR (Ley N° 18.450), INDAP (Programa de Riego) y CORFO (FAT).

- Ejecutar programas de rehabilitación y construcción de tranques de acumulación nocturna, que permitan optimizar el riego en períodos de turnos de un determinado canal y de esta forma asegurar la continuidad y frecuencia de aplicación de agua para sistemas de riego tecnificado (Ley N° 18.450, Programa de Riego INDAP, FAT de CORFO). Este punto es de especial importancia para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, donde gran parte de los canales de riego funcionan en sistema de turnos.

- Programas de habilitación y mejoramiento de pozos (CNR, INDAP)

- Apoyo técnico a los agricultores por parte de INIA, CNR e INDAP para mejorar la programación del uso del agua, programar el riego según la demanda de los cultivos y la técnica de riego, hacer un seguimiento de la humedad del suelo, mejorar las prácticas de cultivo, utilizar medios para disminuir la evaporación, implementar programas de medición y detección de filtraciones de agua en los canales de distribución predial, entre otros. Como apoyo a esta línea de acción, en el Anexo 7 se presentan una serie de recomendaciones destinadas a manejos agronómicos tendientes al ahorro de agua.

  Dentro de esta línea de acción, es importante señalar la puesta en marcha del Programa de Transferencia Tecnología Riego y Sistemas Productivos en Petorca y La Ligua con fondos FNDR, el que ha sido proyectado a tres años. Por otra parte, la CNR también financia capacitaciones a través del Programa de Fortalecimiento de Comunidades de Agua y del Programa de Agricultura y Aguas Limpias.

- Implementar programas de transformación agrícola para sectores de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca donde hay agricultores que se dedican al cultivo de especies de baja rentabilidad y alto consumo de agua, que tiendan a adoptar e impulsar el desarrollo de especies tolerantes a la sequía. Esta línea de acción deberá contar con el apoyo del FIA, INIA, INDAP y CORFO, principalmente.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.5.1.5 Participación y Educación Ciudadana Sobre Sequía y Ahorro de Agua para las Comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca

El objetivo de exponer a la comunidad sobre la importancia del agua, es entregar herramientas y conceptos que puedan ser aplicados en períodos de déficit hídrico, tanto en la vida diaria como en aspectos productivos. En el rol de transferencia y educación ciudadana, debe ser guiada por organismos públicos de carácter técnico y ser entregada a la comunidad en general.

A continuación se presentan los organismos relacionados con la entrega de información a la comunidad, sus líneas de acción y los medios de difusión que cada uno de ellos puede utilizar.

Organismo	Tipo	Líneas de Acción
FUCOA	Público	Incorporar en el material de difusión hacia el mundo rural, información sobre sequía y líneas de acción impulsadas por el MINAGRI para aminorar sus efectos, tanto en el aspecto de prevención como de acción de contingencia. Medio de difusión : Revista Nuestra Tierra, Programa Radial Chile Rural, Agencia de TV FUCOA, Página Web (http://www.fucoa.gob.cl)
INDAP	Público	Difusión de aspectos generales sobre sequía, medidas de prevención y contingencia, dirigido al universo de pequeños productores atendidos por INDAP a través de los programas que este organismo desarrolla en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca. Medio de difusión: Trípticos informativos, página web (http://www.indap.gob.cl), Radio Portales, Charlas y Talleres.
CNR	Público	Difusión de aspectos generales sobre sequía, medidas de prevención y contingencia, dirigido al universo total de productores de la cuenca de los ríos Ligua y Petorca. Medio de difusión: Trípticos informativos, página web (http://www.chileriego.cl), Revista Chile Riego, Informativo Chile Riego, Charlas y Talleres.
Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca	Público	Aspectos de la sequía a nivel comunal, medidas preventivas y de contingencia dirigidas a la comunidad por intermedio de Relaciones Públicas y Departamentos Sociales. Medios de difusión: a través de periódicos locales, radios locales y provinciales, afiches y folletos. Entrega de material a organizaciones sociales como

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Organismo	Tipo	Líneas de Acción
		Juntas de Vecino, Grupos religiosos, Juveniles y Clubes Deportivos, entre otros.
Colegios	Público y Privado	Es comprobado que la educación en determinados aspectos, tiene una muy buena acogida y proyección en niños y jóvenes. Por esto, se propone que por intermedio de los Departamentos de Educación de las Municipalidades anteriormente señaladas, se entregue información a los alumnos, tanto de colegios públicos como privados, de aspectos de sequía y buen uso del agua. Medio de difusión: cuadernillos, trípticos, charlas, talleres, afiches.
Juntas de Vecino, Grupos Religiosos, Grupos Juveniles, Clubes Deportivos, entre otros.	Organizaciones Sociales	Las Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca, entregarán material de difusión con aspectos relacionados a la sequía, a dirigentes de organizaciones sociales. Medio de difusión: trípticos, afiches, cuadernillos.
Organizaciones de Regantes	Privados	Estos organismos con el apoyo técnico de la CNR y de INDAP, deberán incorporar en sus asambleas el tema de la sequía, medidas para optimizar el uso del agua y acciones de contingencia. Medio de difusión: Trípticos, folletos, charlas técnicas.
ESVAL y Comités de Agua Potable Rural	Privados	Difusión directa de aspectos de sequía y ahorro de agua dirigido a los usuarios de estos servicios. Medio de difusión: Cartillas, folletos o información incorporada en las cuentas de agua.
Medios de Comunicación - Periódicos : El Observador, El Provincial, La razón. - Radios : Cristal, Positiva, Mineral, La Voz.	Privados	Difusión de información de sequía que entreguen las Municipalidades de La Ligua, Cabildo y Petorca, ya que poseen convenios con estos medios de comunicación.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.5.1.6 Análisis de Puntos Críticos para Eventos de Sequía Identificados en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

El análisis y caracterización de los sectores que conforman las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, en cuanto al grado de sensibilidad frente a eventos de sequía, permitirá en una primera instancia, focalizar los recursos humanos, técnicos y económicos hacia aquellas localidades clasificadas como extremadamente sensibles a la sequía y posteriormente continuar con el resto de los sectores, según se ha discutido en el Numeral 6.2.3 del presente informe y graficado en el SIG del estudio.

6.5.1.7 Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la Planificación de Acciones en Eventos de Sequía en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

La integración de información sobre el Sistema de Información Geográfica (SIG) Arcview 3.3 constituye una útil herramienta al momento de planificar acciones de contingencia en un evento de sequía. El SIG Ligua-Petorca, permite tener una visión global de diferentes capas de información como son la infraestructura de canales, sectores de riego, sectores donde se concentran pozos y norias, centros poblados, predios y la integración de esta información para finalmente definir sectores críticos por sección en las cuencas de los ríos anteriormente señaladas.

El detalle de la información contenida en el SIG Ligua-Petorca es la siguiente:

- *Cartografía Base (shape file)*

  - Curvas de Nivel
  - Hidrografía
  - Red Vial
  - Toponimia
  - Áreas Urbanas

- *Catastro del Estudio (shape file)*

  - Predios: corresponde a la división predial del área de estudio con sus respectivos roles de propiedad.
  - Canales Estudiados: contiene el trazado de todos los canales considerados en el estudio, su nombre, cuenca a la que pertenecen y su largo estimado.
  - Puntos de Observación: corresponde a todos los puntos de observación realizados en terreno, donde se identificaron problemas.
  - Envolventes de Riego: corresponde a las áreas o envolventes de riego de cada canal estudiado.
  - Áreas Críticas: corresponde al nivel de sensibilidad definido para las áreas de riego de cada canal de las cuencas en estudio, ante eventos de sequía.

- *Otros archivos contenidos en el SIG del Estudio Ligua Petorca*

  - Archivos PDF con las monografías y fotografías de los puntos de observación de cada canal estudiado a las cuales se puede linkear desde el SIG.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Las características de los Shapes file contenidos en el SIG, son:

Tema Shape	Topología	Base de Datos
Predios	Polígono	Rol de Propiedad Superficie
Canales Estudiados	Línea	Nombre Canal Cuenca Longitud (m)
Puntos de Observación	Punto	Nombre del Canal Cuenca Código del Punto de Observación Coordenada UTM Este Coordenada UTM Norte Descripción del Punto Path a archivo PDF con Monografía y Fotografía Asociada
Envolventes de Riego	Polígono	Nombre del Canal Cuenca Superficie (ha)
Áreas Críticas		Nombre del Canal Cuenca Nivel de Sensibilidad Superficie (ha)

6.5.1.8 Integración de Aspectos Legales, Administrativos y Técnicos que Permitan estar Preparados para Eventos de Sequía en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

La integración de la normativa legal, aspectos administrativos y herramientas de carácter preventivo tendientes a mejorar la eficiencia en el uso del agua, constituye el "Plan Preventivo para Eventos de Sequía" a implementar en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca. Este Plan Preventivo, deberá ser coordinado por el mando regional de la UEA correspondiente a la SEREMI de Agricultura V Región, contando con la estrecha colaboración de los organismos públicos de carácter técnico y por los Comités de Protección Civil y Emergencia conformados en los niveles regional, provincial y comunal. Las diferentes líneas de acción del Plan Preventivo deberán integrar además a las organizaciones privadas y sociales y a la comunidad en general.

Como se ha señalado anteriormente, las líneas de acción que deberá presentar el Plan Preventivo, se basan en el conocimiento de la normativa legal atingente a eventos de sequía, en la optimización del uso del agua, en el monitoreo de parámetros climáticos, hídricos y agropecuarios y en el análisis de los puntos críticos identificados en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca.

En la Figura 6.5 – 2 se presenta un esquema de la aplicación del Plan Preventivo para eventos de sequía en las cuencas señaladas, líneas de acción y los organismos involucrados.

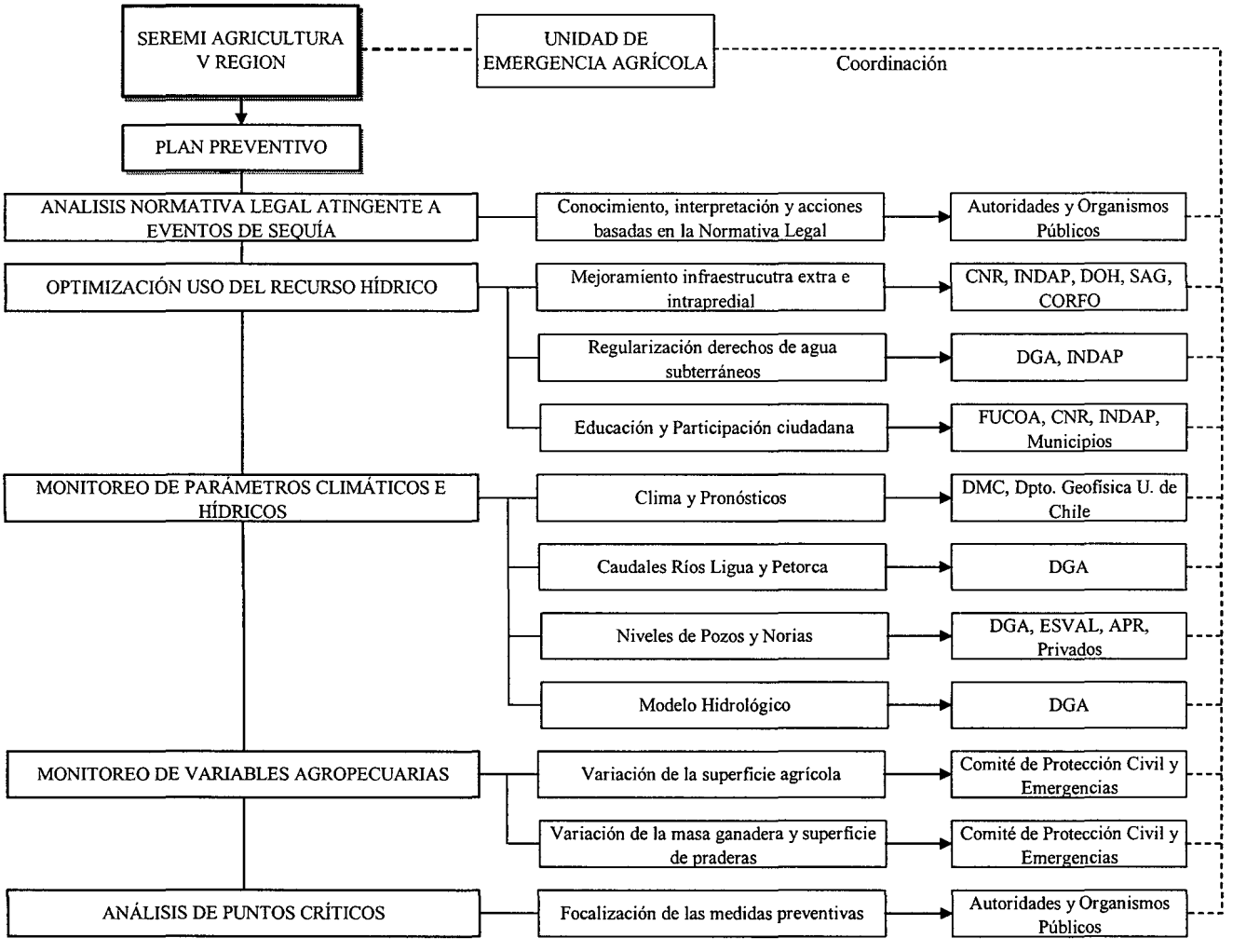
De acuerdo a la Figura señalada, las autoridades involucradas en este Plan deberán, como primera línea de acción, analizar y aplicar la normativa legal atingente a sequía con la finalidad de establecer las funciones y competencias de los organismos públicos y tomar medidas en forma eficiente al momento de presentarse un fenómeno de sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Por otra parte, la optimización del uso del agua como medida preventiva, es fundamental para enfrentar en mejor pie un evento de sequía, ya que como se ha señalado, el sector agrícola es lejos el más demandante de agua, tanto superficial como subterránea.

El monitoreo de parámetros climáticos, hídricos y agropecuarios, permitirá anticipar acciones tendientes a minimizar los daños causados por la sequía y focalizarlos hacia los puntos de las cuencas considerados como críticos.

Figura 6.5 – 2
Esquema de Aplicación del Plan Preventivo para Eventos de Sequía en las Cuencas de los Ríos Liga y Petorca



EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.5.2 PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA DIRIGIDO A LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

6.5.2.1 Declaración de Sequía en la Provincia de Petorca

a) Elementos que determinan la declaración de zona de sequía

Los elementos o situaciones que determinan la declaración de zona de sequía y/o zona de catástrofe, son aquellos que afectan significativamente la actividad humana, que es consecuencia de una fuerte disminución en los recursos hídricos utilizados para el desarrollo silvoagropecuario, consumo humano e industrial.

Siendo la actividad agrícola la principal consumidora del recurso hídrico superficial y subterráneo en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, resulta que este rubro es el que primero se afecta en una situación de sequía.

La disminución del agua para riego, en los cauces naturales o en el acuífero subterráneo, afecta en primer término a los canales de riego que muchas veces han recurrido a pozos para abastecerse de agua. La merma en los recursos hídricos para riego, trae consigo una disminución de la superficie de cultivos anuales y hortalizas, así como un menor riego en praderas. Cuando el déficit hídrico comienza a ser mayor, el riego a frutales también se debe reducir, lo que implica una baja considerable en los rendimientos y en situaciones más extremas, se llega a la pérdida de superficie de plantaciones.

Por otra parte, la falta de agua también genera una disminución de la masa ganadera, por la baja de las fuentes de agua para bebida propiamente tal, así como por una disminución de la calidad y cantidad de forraje al no regar las praderas.

Esta disminución de los recursos hídricos, y en especial de los subterráneos donde se aprecia un descenso de los niveles de agua de pozos, norias y drenes para consumo humano, agrava aún más la situación de la población, que de un tema económico se pasa a una alerta de sobrevivencia por la falta del vital elemento.

Por otra parte y como se ha expuesto anteriormente, las demandas del sector minero en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, son de menor importancia comparadas con las demandas del sector agrícola.

Si bien se dan todos los elementos señalados anteriormente, es la DGA la institución encargada de acuerdo a sus criterios de acción de solicitar al Presidente de la República la declaración de zona de escasez.

b) Autoridades y organismos involucrados

Al presentarse un evento de sequía y por las características de complejidad que reviste dicho fenómeno, debe existir una integración multisectorial con un mandato técnico encabezado por el sector agricultura. De esta forma, en el Cuadro 6.5 – 1 se presentan los organismos y sus respectivas autoridades que tendrán injerencia en el accionar ante un evento de sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 6.5 – 1
Organismos y Autoridades Involucradas en un evento de Sequía para las Cuencas de los ríos Ligua y Petorca

ORGANISMO	AUTORIDAD
Ministerio de Agricultura	Ministro
Subsecretaría de Agricultura	Subsecretario
CNR	Secretario Ejecutivo
	CRR V Región
INDAP	Director Nacional
	Director V Región
	Jefe Área Ligua
SAG	Director Nacional
	Director V Región
DGA	Director Nacional
	Director Regional
DOH	Director Nacional
	Director Regional
ONEMI	Director
Unidad de Emergencia Agrícola	Jefe UEA
SEREMI Agricultura	Seremi V Región
Intendencia V Región de Valparaíso	Intendente
Comité Regional de Operación	Director Regional
Gobernación Provincia de Petorca	Gobernador
Comité Provincial de Operación	Director Provincial
Ilustre Municipalidad de La Ligua	Alcalde
Comité Comunal de Operación	Director Comunal
Ilustre Municipalidad de Cabildo	Alcalde
Comité Comunal de Operación	Director Comunal
Ilustre Municipalidad de Petorca	Alcalde
Comité Comunal de Operación	Director Comunal

c) Aspectos Legales y Administrativos

i. Aplicación del Código de Aguas en un Evento de Sequía Extrema para las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca

Como se ha señalado en capítulos anteriores, actualmente en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca no existe Junta de Vigilancia, por lo que son las organizaciones de usuarios de canales y pozos de regadío (Asociaciones y Comunidades de Agua) quienes deben redistribuir los recursos hídricos disponibles y adoptar los turnos necesarios para que todos los integrantes de una determinada organización puedan hacer uso de la parte proporcional de sus correspondientes derechos de agua, de acuerdo a su disponibilidad en aquel momento.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

De acuerdo a lo anterior, los Directorios de las Comunidades de Aguas tienen la atribución, conforme al Artículo 241 N° 5 del Código de Aguas, de "Distribuir las aguas, dar a los dispositivos la dimensión que corresponda y fijar turnos cuando proceda."

Por otra parte, una futura formación de Juntas de Vigilancia en las cuencas señaladas, deberá considerar como parte integral de ésta, el aprovechamiento de los recursos hídricos subterráneos, los que son fundamentales en épocas de sequía si consideramos las características hidrológicas superficiales que presentan los ríos Ligua y Petorca. Las bocatomas de los distintos canales de riego existentes en estas cuencas, captan las aguas de afloramientos en el correspondiente tramo del río, por lo que estos cauces no se pueden intervenir y redistribuir sus aguas al no existir un caudal continuo en su trayecto.

Como se ha señalado, la DGA considerando parámetros técnicos, en condiciones de sequía en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, solicitará al Presidente de la República la declaración de Zona de escasez.

ii. Aplicación del D.S. 156/2002 en el Evento de Sequía para la Provincia de Petorca y Comisión Sequía

El D.S. 156/2002 (Plan de Protección Civil) reconoce que para el caso de la sequía, las acciones iniciales son abordadas por organismos técnicos del sector Agricultura separadamente y que al detectarse la necesidad de abordar el problema más integralmente, se crea la instancia sectorial denominada Comisión Sequía, entidad que puede cumplir acciones concretas con respecto a un mejor aprovechamiento del recurso hídrico, de provisión de forraje, créditos, etc.

Esta singularidad que establece el D.S. N° 156/02, donde se transfiere la responsabilidad a la Comisión Sequía, se da por las características que presenta este evento. Es así que se reconoce que es una emergencia compleja o mayor donde existen varios organismos técnicos relacionados a la misma temática y que individualmente no pueden dar solución a una situación de índole general. Por lo tanto el Decreto consigna que se debe establecer un Mando Técnico Sectorial, que permite estructurar bajo una Autoridad Sectorial todas las actividades y a los Organismos Técnicos asociados, recayendo dicha responsabilidad en la Comisión Sequía. Por lo tanto, el D.S. N° 156/02 valida y respalda la actuación de la Comisión Sequía.

Existe una imposibilidad del sector Agricultura para resolver el problema del agua, que requiere del concurso de otros sectoriales como lo es Obras Públicas. Al respecto el D.S. N° 156/02 señala que esta situación hace "sugerir" que la instancia de trabajo pase a ser una Comisión Multisectorial, liderada por el sector Agricultura, conformando el Mando Técnico. Por lo tanto el mando Técnico puede recaer en el Ministro de Agricultura, en el Director de INDAP, en el Secretario Ejecutivo de la CNR. Pero además, considerando que la Unidad de Emergencia Agrícola es la unidad ejecutora de la Comisión Sequía, podría ser esta instancia la encargada, con el apoyo de las dos instituciones mencionadas.

Este mando técnico puede ser compartido en forma conjunta con el sector Obras Públicas o puede sólo ser de apoyo. Por otra parte el D.S. N° 306/96, MINAGRI, que crea la Comisión

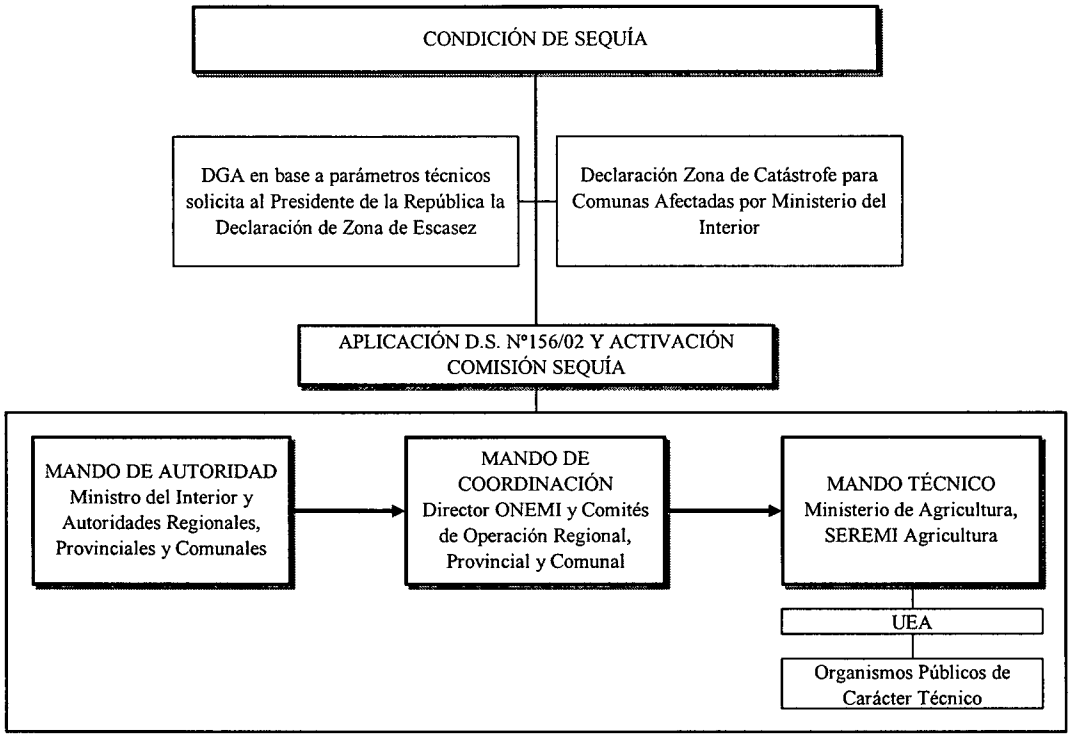
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Asesora del Presidente de la República para la Sequía, contempla entre sus miembros al Director General de Aguas y al Director de Obras Hidráulicas, ambos del sector Obras Públicas.

El Mando de Coordinación está entregado a la ONEMI para que maneje la información global, establezca relación con otros sectores y con el Mando de Autoridad, correspondiente en este caso al Ministerio del Interior. Cuando se presenta una contingencia de sequía, los Comités de Protección Civil que cumplían acciones de prevención, pasan a ser Comités de Operaciones de Emergencia en cada nivel jurisdiccional, disponiendo de recursos humanos, técnicos y materiales necesarios para coordinarlos y dar respuestas concretas ante el evento adverso (Ver Figura 6.4 – 4).

La aplicación del D.S. N° 156/02 para el caso de un evento de sequía en la Provincia de Petorca, se grafica en la Figura 6.5 – 3, detallando las entidades involucradas en los distintos niveles que contempla el Decreto en comento y tomando como base lo establecido en las Figuras 6.4 - 5 y 6.4 – 6.

Figura 6.5 – 3
Esquema de Aplicación del D.S. N° 156/02 para un Evento de Sequía en la Provincia de Petorca



De acuerdo a lo anterior, las acciones para enfrentar la sequía en el nivel regional, estarían encabezadas por la SEREMI de Agricultura de la V Región, que por medio de la UEA

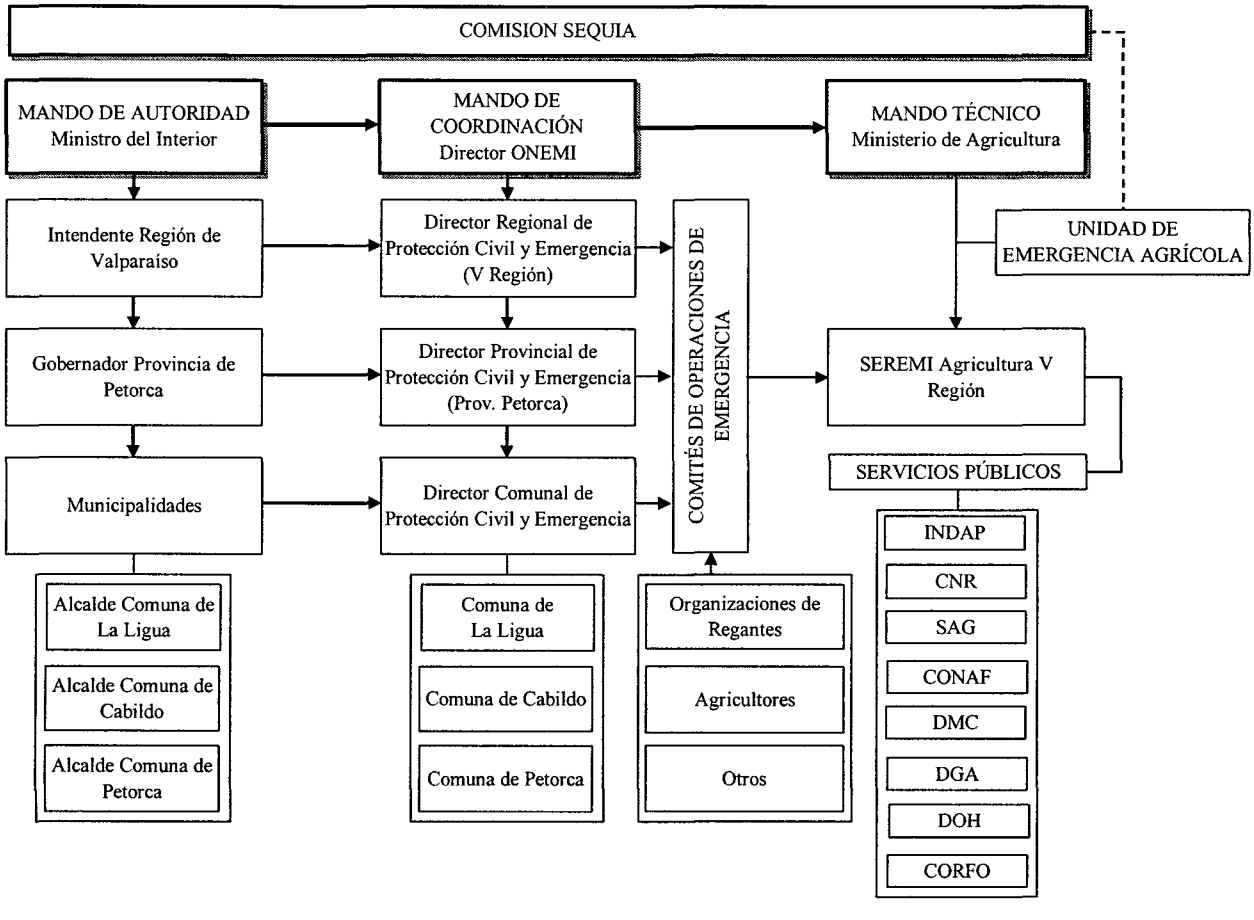
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

interactúa con los organismos públicos de carácter técnico y con los integrantes de los Mandos de Autoridad y de Coordinación, según lo establecido en el D.S. N° 156/02. Además, se encargará de analizar la factibilidad técnica y social de los proyectos de las municipalidades y organizaciones de agricultores y crear nuevos proyectos y programas.

6.5.2.2 Organización y Actuar de Entidades Estatales y Privadas para enfrentar el Evento de Sequía en la Provincia de Petorca

Una vez declarada la sequía y establecida la Comisión para dicho evento, corresponderá al Mando Técnico Regional representado por la SEREMI de Agricultura V Región, la misión de coordinar y reunir a todos los organismos involucrados en el tema de la sequía, con la finalidad de aplicar medidas de contingencia en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca. La organización de los organismos, autoridades y privados, bajo lo establecido en el D.S. N° 156/02 se esquematiza en la Figura 6.5 – 4.

Figura 6.5 – 4
Esquema Organizativo de Organismos Públicos y Privados para Enfrentar un Evento de Sequía en la Provincia de Petorca



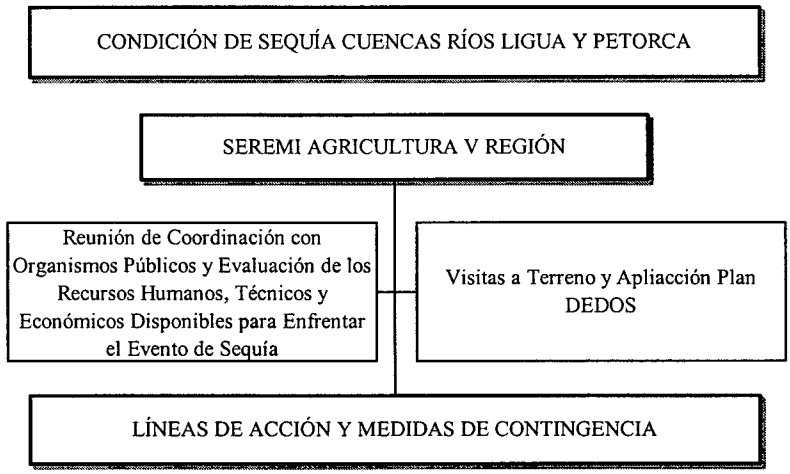
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

En una primera instancia, luego de que las cuencas de los ríos Ligua y Petorca sean declaradas zonas de escasez y/o estar en presencia de una situación de catástrofe, la SEREMI de Agricultura de la V Región, deberá conformar los primeros grupos de trabajos, acogiendo inquietudes y proyectos, así como también encargando tareas y el detalle de los recursos humanos, técnicos y económicos de que disponen los organismos detallados en la Figura anterior, con la finalidad de establecer las líneas de acción y las medidas de contingencia necesarias para aminorar los efectos de la sequía.

De esta forma, los organismos públicos señalados realizarán labores de acuerdo a su propio marco de acción, según lo establece el D.S. N°156/02. Además, se deberán realizar visitas a terreno de los profesionales de los organismos públicos y aplicar el Plan DEDO$, donde cada servicio se pronunciará en el marco de su propia competencia, de modo tal que los diferentes Informes Técnicos que se emitan acerca de una misma situación, permitirán generar una visión global sobre el evento de sequía.

Las primeras medidas organizativas para enfrentar el evento de sequía, se esquematizan en la Figura 6.5 – 5.

Figura 6.5 - 5
Esquema de Medidas de Carácter Organizativo para Enfrentar un Evento de Sequía

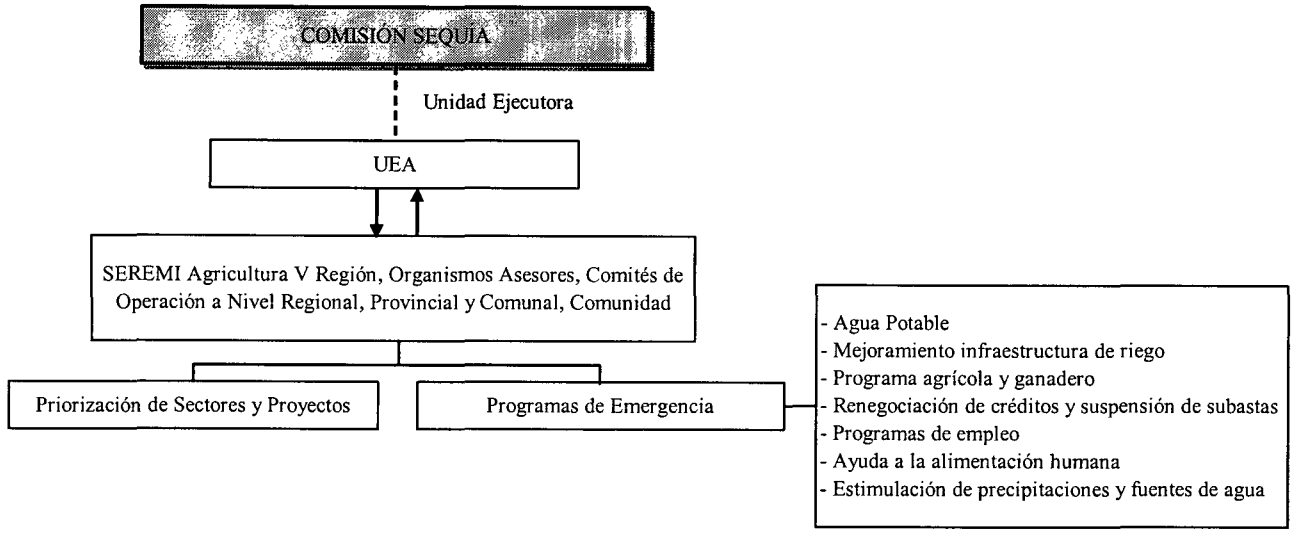


6.5.2.3 Acciones de Emergencia para Mitigar el Evento de Sequía

Como acciones de contingencia o emergencia, se propone priorizar sectores críticos y proyectos en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y además establecer distintos programas de emergencia (Figura 6.5 – 6). Todos los programas que a continuación se señalan deberán estar coordinados por el Mando Técnico de la Comisión Sequía (SEREMI Agricultura) y desarrollados por los organismos públicos con competencia en un determinado programa. Los fondos que se destinarán para dichos programas saldrán principalmente del Ministerio de Agricultura, Obras Públicas y Municipalidades.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Figura 6.5 – 6
Plan de Contingencia: Acciones y Programas de Emergencia



a) Priorización de Sectores y Proyectos

Este programa está enfocado a asignar recursos, priorizando sectores y proyectos que sean de mayor urgencia para mitigar los efectos adversos de la sequía en las cuenca de lo ríos Ligua y Petorca. Lo anterior, deberá considerar el análisis y la identificación de puntos críticos en dichas cuencas, herramienta que forma parte del Plan de Prevención expuesto anteriormente.

Esto no implica que a medida que avanza el fenómeno de sequía vayan apareciendo otros sectores críticos, por lo que la coordinación de los organismos públicos, privados y dirigentes comunitarios, será fundamental. Además, los técnicos y autoridades de organismos públicos, deberán realizar periódicas visitas a terreno.

b) Programas de Emergencia

i. Programa de Agua Potable

Este programa deberá contar con el apoyo de ESVAL que deberá establecer sus propios planes de contingencia para eventos de sequía. Por otra parte, los distintos Comités de Agua Potable Rural presentes en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, en coordinación con las autoridades y Comités de Operación de cada municipalidad, deberán asegurar el abastecimiento de agua potable a la comunidad ya sea mejorando los pozos y captaciones con aportes de la DOH o en su defecto, los municipios de La Ligua, Cabildo y Petorca deberán poner en marcha la distribución de agua mediante camiones aljibe.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

ii. Programa de Mejoramiento infraestructura de riego

La optimización del uso del agua mediante el mejoramiento de la infraestructura de riego, es indispensable en períodos de sequía, por lo que se ha establecido en este Plan como una de las principales medidas de prevención atendiendo a que el sector agrícola demanda más del 99% del total de las cuencas de Ligua y Petorca.

En esta materia, el estado deberá disponer de subsidios para la construcción de obras hidráulicas que permitan aumentar la disponibilidad de agua. En este sentido, el Ministerio de Agricultura podrá establecer programas especiales para rehabilitar obras de riego menor y pozos profundos, que apruebe la Comisión Nacional de Riego, así como programas de riego de INDAP enfocado a pequeños productores.

En este contexto se deberán asignar los recursos económicos necesarios para mejorar en un orden de prioridades, bocatomas de canales, revestimiento de éstos, mejoramiento y construcción de obras de arte (como canoas, sifones y alcantarillas), sistemas de distribución predial (tuberías y mangas), tecnificación intrapredial, sistemas de bombeo, profundización de pozos y norias, revestimiento de éstos, entre otras acciones.

iii.Programa agrícola y ganadero

El INDAP podrá crear de líneas de créditos especiales de corto y largo plazo, sin sujeción a las normas legales y reglamentarias que las rigen y subsidiados, para ser otorgados a pequeños productores afectados por la sequía.

El objetivo es financiar siembras y mejoramiento de praderas, comprar forraje, concentrados y otros productos destinados a la alimentación de animales y a la construcción de cercos para la retención de los mismos. Por otra parte, el SAG deberá ejecutar programas de apoyo en materia sanitaria.

Además, es fundamental la construcción o establecimiento de bebederos y distribución de agua hacia los sectores con mayor déficit hídrico.

iv. Programa de renegociación de créditos y suspensión de subastas

Una de las herramientas para paliar en parte la difícil situación económica de los agricultores en momentos de déficit de agua, es la posibilidad de renegociación de créditos. Esto permitirá rehabilitar a los usuarios de INDAP con obligaciones castigadas y realizar contratos con personas naturales o jurídicas para realizar acciones que beneficien a las comunas afectadas.

En tanto, los tribunales de Justicia podrán tener la facultad para decretar hasta en un año de plazo, la suspensión de las subastas de los bienes ubicados en las zonas afectadas.

v. Programa de ayuda a la alimentación humana

Las Municipalidades deberán entregar canastas familiares a pobladores en serias dificultades económicas por pérdidas de cultivos debido al efecto de la sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

vi. Programas de empleo

Las municipalidades deberán establecer programas de empleo en el período de sequía, que permitan ayudar económicamente a la población afectada por la sequía. Estos programas de empleo pueden coordinarse con las distintas acciones de emergencia que se deberán aplicar en la zona afectada, como por ejemplo en el mejoramiento de la infraestructura de riego.

vii. Programa de estimulación de precipitaciones y fuentes de agua

Este programa de carácter complementario, deberá definir las acciones tendientes a la búsqueda y aplicación de métodos que puedan estimular las precipitaciones. Por otra parte, es necesario realizar búsqueda de nuevos recursos hídricos que puedan complementar los ya existentes.

6.5.2.4 Métodos o Alternativas de Evaluación y Reformulación de las Acciones a Desarrollar Durante un Evento de Sequía

El Plan de Contingencia para eventos de sequía, deberá establecer métodos o alternativas de evaluación de las acciones de emergencia, que puedan ser aplicadas por las autoridades encargadas de llevar a cabo este Plan. Lo anterior permitirá reformular o reorientar medidas que no cumplan con los objetivos del Plan o sean poco eficientes en su aplicación.

La evaluación de las acciones ha desarrollar en el Plan de Contingencia, serán realizadas por los encargados de los organismos que actúan en los distintos programas de emergencia que considera el Plan, y centralizados hacia el mando técnico de la Comisión Sequía. Dentro de las alternativas de evaluación para los programas de contingencia, se pueden considerar:

- Visitas a terreno

  Los encargados y asesores para llevar a cabo el Plan de Contingencia, deberán realizar periódicas visitas a terreno para tener una visión cercana a la comunidad, de la eficacia y cobertura de las acciones de contingencia.

- Informes Técnicos

  Los informes técnicos que elaborarán los organismos encargados de ejecutar las acciones de contingencia, dentro de su propia competencia, según lo establece el D.S. 156/02 en el Plan DEDO$, servirán además para medir la eficacia, cobertura y el grado de déficit de recursos tanto económicos como humanos para la mitigación de los efectos de la sequía.

- Reuniones de Coordinación

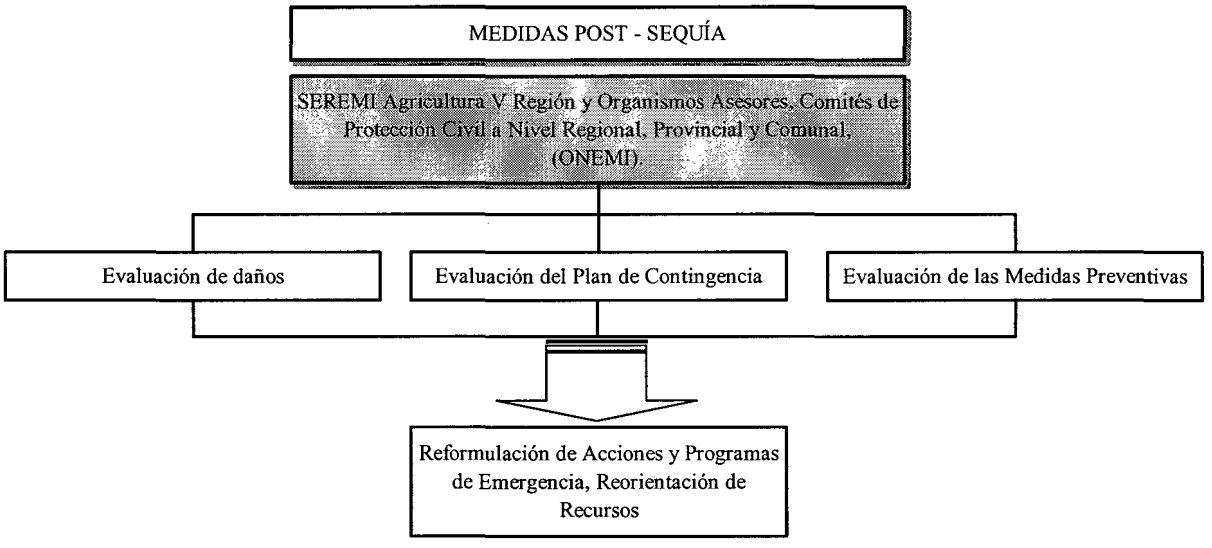
  Las reuniones de coordinación entre la SEREMI V Región y los organismos públicos y privados, permitirán analizar en conjunto el grado de efectividad de las medidas de emergencia aplicadas, la solicitud de nuevos recursos o su reorientación.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.5.3 MEDIDAS POSTERIORES AL EVENTO DE SEQUÍA

Las acciones y programas de prevención y emergencia que constituyen el Plan de Contingencia para Eventos de Sequía, deberá ser evaluado y modificado si es necesario, de manera de mejorar y optimizar sus componentes. De acuerdo a lo anterior, el Plan de Contingencia propuesto y los daños provocados por la sequía, deberán ser evaluados según se indica en la Figura 6.5 – 7.

Figura 6.5 – 7
Esquema de Evaluación del Plan de Contingencia para Eventos de Sequía Aplicado en las Cuencas de los Ríos Ligua y Petorca



Como se indica en la Figura anterior, la evaluación de los daños y del Plan de Contingencia posterior al evento de sequía, tendrá como finalidad reformular y reorientar las acciones y programas preventivos y de emergencia aplicados, así como los recursos humanos, técnicos y económicos dispuestos para tal efecto. Las evaluaciones estarán encabezadas por la SEREMI de Agricultura V Región quien contará con la estrecha colaboración de organismos técnicos asesores y de los Comités de Protección Civil y Emergencias en cada nivel jurisdiccional bajo la coordinación de la ONEMI.

6.5.3.1 Evaluación de Daños Causados por el Evento de Sequía

Posterior al Evento de Sequía, corresponderá a las Autoridades encargadas de Aplicar el Plan de Contingencia, junto con la ONEMI (Comités de Protección Civil y Emergencias), evaluar y cuantificar los daños provocados por la escasez de agua.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

6.5.3.2 Evaluación del Plan de Contingencia Aplicado en la Provincia de Petorca

Los encargados del Plan de Contingencia, una vez que la situación de sequía extrema se haya superado, deberán evaluar el Plan de Contingencia aplicado en la Provincia de Petorca. Esta evaluación será encabezada por la SEREMI de Agricultura V Región y deberá contar con la participación de todos los organismos públicos de carácter técnico que se vieron involucrados en dicho evento.

El objetivo de esta evaluación es establecer el grado de funcionalidad y eficacia de los programas de emergencia aplicados, así como también la eficiencia en la distribución de los recursos humanos y económicos utilizados.

En otras palabras, se busca conocer si las medidas de emergencia aplicadas fueron suficientes para mitigar los efectos adversos de la sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayers y Westcot. 1987. Serie Riego y Drenaje FAO N° 29. La calidad del agua para la agricultura.

Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH) – DGA. Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aguas, Cuencas de los ríos Ligua y Petorca.

CICA 2001. Diagnóstico del Riego, Provincia de Petorca, V Región. Dirección de Obras Hidráulicas - Ministerio de Obras Públicas.

CIREN, 1996. Ortofotos de Suelos.

CIREN, 2003. Catastro Frutícola V Región.

CIREN-CNR, 1996. Manual de Obras Menores de Riego.

CNR, 2000. Manual de Recomendaciones para la Inspección de Obras de la Ley de Fomento al Riego.

CNR, 2002. Sistema de Información Geográfico.

CNR. Bases Técnicas de Concursos de la Ley N° 18.450.

CNR-CICA, Binnie&Partners, Hunting Tecnical Services Ltda. 1982. Estudio de Suelos del Estudio Integral de Riego de los Valles de Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca.

Código de Aguas, DFL 1122/81 Ministerio de Justicia. Modificado por el DFL 4/92 Ministerio de Justicia.

Comisión Nacional de la Sequía, V Región, 1996. Programa de Rehabilitación de Obras de Riego, Proposición de Obras Nuevas para las Provincias de Petorca y comuna de Putaendo.

D.L. N° 369 de 1974 (Artículo 11°)

D.S. N° 509 de 1983, del Ministerio del Interior

Decreto Supremo N° 156, del 12 de marzo de 2002 del Ministerio del Interior. Plan Nacional de Protección Civil.

Dirección de Riego, Abril de 1960. Especificaciones Técnicas para Proyectos de Canales. Ministerio de Obras Públicas.

Dirección de Vialidad (MOPTT), 1983. Manual de Carreteras.

http://www.agricultura.gob.cl/uapoyo/uea/institucion/estructura.htm

http://www.bcn.cl/pags/publicaciones/serie_estudios/esolis/nro178.html

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

http://www.chileriego.cl

http://www.fia.cl

http://www.fucoa.gob.cl

http://www.indap.gob.cl

http://www.ine.cl/regiones/I'_regiones.htm

http://www.inia.cl

http://www.agricultura.gob.cl

http://www.moptt.gob.cl

http://www.odepa.gob.cl

http://www.sag.gob.cl

IGM. Carta Quillota escala 1:250.000.

INE, 1965; 1976 y 1997. Censos Agropecuarios.

INE, 1992. Censo de Población y Vivienda.

INE, 1998. Anuario de Demografía.

INE, 1999. Panorama Comunal.

INE, 2002. Censo de Población y Vivienda.

IPLA Ltda., 1996. Análisis uso actual y futuro de los recursos hídricos en Chile. DGA-MOP.

Ley N° 16.282, de 28 de julio de 1965, que establece disposiciones permanentes para casos de sismos o catástrofes.

Ley N° N° 18.695 Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades

Ley N° 19.175 que corresponde a la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional

MIDEPLAN, 2000. Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN).

Ministerio de Agricultura, 2000. Una Política de Estado para la Agricultura Chilena, Período 2000-2010.

Ministerio de Educación, 2000. Compendio de Información Estadística.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Niemeyer, H. y Cereceda, P. 1984. Hidrografía. IGM.

Norma Oficial Chilena NCh 1333/1978. Estándares para Aguas destinadas a Regadío y Clasificación de aguas para riego según su salinidad.

Novoa, R. y Villaseca, 1989. Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de investigaciones Agropecuarias. S. Ed.

Santibáñez y Uribe, 1990. Atlas Agroclimático Universidad de Chile. 1990.

Soil Conservation Service – USDA. Channels and Related Structures. Bureau of Reclamation.

Vega y Asociados. 1985. Cuencas de los ríos La Ligua, Petorca, Quilimarí y estero Pupío. Catastro de Usuarios. Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

ANEXOS

ANEXO 1
Clima, Agroclima y Adaptabilidad Climática de las Especies Cultivables

Clima y Agroclima

Valores Anuales de los Parámetros Climáticos y Agroclimáticos para los Distritos Presentes en el Área de Estudio

Parámetro	Simbología	Distritos											Unidad
		5.1	5.4	5.5	50.1	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	65.1	65.2	
Temperatura Máxima de Enero	TXE	23,5	27,9	31,2	30,6	23,0	27,2	28,2	28,0	29,2	27,4	28,2	°C
Temperatura Mínima de Enero	TNE	12,9	9,3	11,4	11,3	13,0	12,2	11,2	8,5	11,3	11,6	10,9	°C
Temperatura Máxima de Julio	TXJ	15,2	11,6	16,4	14,7	15,2	15,9	16,3	14,7	17,7	14,5	14,4	°C
Temperatura Mínima de Julio	TNJ	7,9	4,8	3,8	4,3	8,0	6,9	4,6	3,0	4,0	6,1	4,4	°C
Radiación Solar de Enero	RSE	529	586	615	610	528	567	610	617	620	577	603	ly/día
Radiación Solar de Julio	RSJ	166	178	193	183	180	187	200	200	200	170	179	ly/día
Evapotranspiración Potencial de Enero	ETE	151,0	180,0	188,0	186,0	158,0	177,0	184,0	185,0	188,0	174,0	182,0	Mm
Evapotranspiración Potencial de Julio	ETJ	23,0	25,0	28,0	26,0	25,0	28,0	32,0	30,0	40,0	25,0	25,0	Mm
Humedad Relativa de Enero	HRE	80	56	56	58	78	70	61	55	60	70	63	%
Humedad Relativa de Julio	HRJ	90	73	72	78	89	83	71	60	65	85	81	%
Suma de Días Grado Anuales (base 10°C)	SDG	1.630	1.361	2.020	1.865	1.590	1.861	1.780	1.449	1.932	1.682	1.621	Días-grado
Suma de Horas de Frío Anuales (base 7°C)	SHF	166	1.462	1.068	1.090	153	316	895	1.837	940	612	1.147	Horas
Fecha de la Primera Helada	PH	182	138	133	139	0	179	145	103	136	170	140	Día del año
Fecha de la última Helada	UH	183	219	240	228	0	192	219	267	235	195	224	Día del año
Período Libre de Heladas	PLH	364	285	258	276	365	352	291	198	266	341	281	día/año
Número Total de Heladas	NHT	0	8	14	11	0	1	8	28	12	2	10	Heladas/año
Número de Días Cálidos	DCAL	37	89	153	136	30	97	115	103	134	92	102	días/año
Período Seco	PSEC	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	Meses
Período Húmedo	PHUM	4	4	3	4	3	3	3	3	2	4	4	Meses
Precipitación Anual	PPA	354,0	454,0	291,0	348,0	267,0	274,0	263,0	250,0	220,0	447,0	419,0	Mm
Evapotranspiración Potencial Anual	ETA	1.043,0	1.230,0	1.294,0	1.268,0	1.100,0	1.230,0	1.299,0	1.290,0	1.365,0	1.195,0	1.241,0	Mm
Déficit Hídrico Anual	DEFH	-837,0	-988,0	-1.079,0	-1.038,0	-909,0	-1.025,0	-1.085,0	-1.088,0	-1.156,0	-949,0	-997,0	Mm
Excedente Hídrico Anual	EXCH	149,0	212,0	76,0	119,0	76,0	69,0	50,0	48,0	11,0	202,0	176,0	Mm
Índice de Humedad Invernal	IHI	2,55	2,93	1,75	2,16	1,82	1,68	1,44	1,43	0,95	2,86	2,67	Pp estival/etp
Índice de Humedad Estival	IHE	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	Pp estival/etp
Índice de Humedad Anual	IHA	0,34	0,37	0,23	0,27	0,24	0,22	0,20	0,19	0,16	0,38	0,34	Pp anual/etp anual
Período de Receso Vegetativo	PRV	0,06	3,67	1,35	2,58	0,00	0,12	0,98	3,00	0,33	1,30	2,81	Meses
Índice Global de Aridez	IGA	0,38	0,35	0,32	0,33	0,36	0,33	0,31	0,31	0,29	0,36	0,34	-----

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Cuadro N° 1

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 5.1

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	23,5	22,9	21,4	19,3	17,3	15,8	15,2	15,3	16,6	18,7	21,0	22,8	19,2	°C
T.Mín.med.	12,9	12,6	11,6	10,4	9,1	8,2	7,9	7,8	8,5	9,7	11,2	12,4	10,2	°C
Temp.Med.	17,4	17,0	15,8	14,2	12,6	11,5	11,0	11,0	12,0	13,6	15,4	16,8	14,0	°C
Suma Térmica	237	223	186	135	88	65	58	58	76	113	172	219	1.630	D.G.
Dg.Acumul.	817	1.040	1.225	1.360	1.449	1.514	1.572	1.630	76	189	361	580	1.630	D.G.
Hr.Frío	0	0	0	1	11	33	45	48	24	4	0	0	166	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	11	44	89	137	161	165	165	165	166	hr
R. Solar	529	505	438	347	257	190	166	190	257	348	438	505	348	Ly/día
H. Relativa	80	81	83	85	88	89	90	89	87	84	82	81	85	%
Pp	5,0	5,3	8,1	19,1	65,8	78,2	65,4	54,8	23,7	14,1	8,5	6,0	354,0	mm
Etp	151,0	142,4	119,0	87,0	55,0	31,6	23,0	31,6	55,0	87,0	119,0	142,4	1.044,0	mm
Def.Hídric.	-150,4	-141,2	-114,1	-69,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-32,2	-75,0	-113,8	-140,4	-837,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	56,4	51,4	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	149,0	mm
Ind.Humed.	0,03	0,04	0,07	0,22	1,20	2,48	2,85	1,74	0,43	0,16	0,07	0,04	0,34	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro N° 2

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 5.4

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	27,9	26,8	23,8	19,7	15,7	12,7	11,6	12,2	15,0	19,1	23,4	26,7	19,6	°C
T.Mín.med.	9,3	9,0	8,2	7,0	5,9	5,1	4,8	4,7	5,3	6,4	7,7	8,9	6,9	°C
Temp.Med.	17,8	17,1	15,3	12,8	10,3	8,5	7,8	8,1	9,7	12,2	14,9	17,0	12,6	°C
Suma Térmica	251	225	163	100	53	23	18	21	46	88	152	220	1.361	D.G.
Dg.Acumul.	757	982	1.146	1.245	1.299	1.322	1.340	1.361	46	134	286	506	1.361	D.G.
Hr.Frío	4	6	17	50	117	280	342	330	206	79	24	7	1.462	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	117	396	738	1068	1274	1353	1377	1384	1.462	hr
R. Solar	586	559	484	382	280	205	178	205	280	382	484	559	382	Ly/día
H. Relativa	56	57	60	65	69	72	73	71	68	64	60	57	64	%
Pp	6,3	6,8	10,4	24,5	84,4	100,2	83,9	70,3	30,4	18,1	10,9	7,7	454,0	mm
Etp	180,0	169,6	141,2	102,5	63,7	35,4	25,0	35,4	63,8	102,5	141,3	169,6	1.230,0	mm
Def.Hídric.	-179,6	-168,4	-135,3	-80,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-34,5	-87,2	-134,8	-167,5	-988,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	76,7	69,6	41,3	0,0	0,0	0,0	0,0	212,0	mm
Ind.Humed.	0,04	0,04	0,07	0,24	1,32	2,84	3,36	1,99	0,48	0,18	0,08	0,05	0,37	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro N° 3

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 5.5

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	31,2	30,2	27,5	23,8	20,1	17,4	16,4	16,9	19,4	23,1	27,1	30,1	23,6	°C
T.Mín.med.	11,4	10,9	9,5	7,6	5,7	4,3	3,8	3,9	5,0	6,9	9,1	10,8	7,4	°C
Temp.Med.	20,3	19,6	17,7	15,0	12,3	10,4	9,6	9,9	11,7	14,4	17,2	19,5	14,8	°C
Suma Térmica	314	292	246	155	95	64	54	59	85	139	229	289	2.020	D.G.
Dg.Acumul.	1.055	1.347	1.594	1.749	1.844	1.907	1.961	2.020	85	224	453	741	2.020	D.G.
Hr.Frío	0	0	3	25	94	225	271	258	147	40	6	0	1.068	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	94	319	590	848	995	1034	1040	1040	1.068	hr
R. Solar	615	587	509	404	298	221	193	221	299	404	510	587	404	Ly/día
H. Relativa	56	57	60	64	68	71	72	70	67	63	60	57	64	%
Pp	4,1	4,4	6,7	15,7	54,1	64,2	53,8	45,1	19,5	11,6	7,0	4,9	291,0	mm
Etp	188,0	177,3	148,0	108,0	68,0	38,7	28,0	38,7	68,0	108,0	148,0	177,3	1.296,0	mm
Def.Hídric.	-186,8	-175,6	-143,5	-93,7	-14,1	0,0	0,0	0,0	-49,3	-97,9	-143,2	-175,0	-1.079,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	34,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	76,0	mm
Ind.Humed.	0,02	0,02	0,05	0,15	0,80	1,66	1,92	1,16	0,29	0,11	0,05	0,03	0,22	Pp/ETp
Heladas A														días
Heladas B														días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro Nº 4

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 50.1

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	30,6	29,5	26,6	22,6	18,7	15,8	14,7	15,3	18,0	22,0	26,2	29,4	22,5	°C
T.Mín.med.	11,3	10,8	9,5	7,8	6,0	4,8	4,3	4,3	5,4	7,1	9,1	10,7	7,6	°C
Temp.Med.	20,0	19,3	17,3	14,5	11,8	9,8	9,1	9,4	11,2	13,9	16,8	19,2	14,4	°C
Suma Térmica	303	281	231	141	82	51	42	46	72	126	214	277	1.865	D.G.
Dg.Acumul.	992	1.273	1.504	1.645	1.726	1.777	1.819	1.865	72	198	412	689	1.865	D.G.
Hr.Frío	0	0	3	24	96	229	284	269	140	40	6	0	1.090	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	96	325	609	878	1017	1057	1063	1063	1.090	hr
R. Solar	610	581	503	396	290	212	183	212	290	397	503	581	397	Ly/día
H. Relativa	58	59	63	68	73	77	78	76	72	67	63	59	68	%
Pp	4,9	5,2	8,0	18,8	64,7	76,8	64,3	53,9	23,3	13,9	8,3	5,9	348,0	mm
Etp	186,0	175,3	146,0	106,0	66,0	36,7	26,0	36,7	66,0	106,0	146,0	175,3	1.272,0	mm
Def.Hídric.	-184,4	-173,2	-140,5	-88,8	-1,3	0,0	0,0	0,0	-43,5	-93,8	-140,2	-172,4	-1.038,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,9	47,7	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	119,0	mm
Ind.Humed.	0,03	0,03	0,05	0,18	0,98	2,09	2,48	1,47	0,35	0,13	0,06	0,03	0,27	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro Nº 5

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 54.1

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	23,0	22,5	21,0	19,1	17,1	15,7	15,2	15,3	16,5	18,4	20,6	22,4	18,9	°C
T.Mín.med.	13,0	12,7	11,7	10,5	9,2	8,3	8,0	7,9	8,6	9,8	11,3	12,5	10,3	°C
Temp.Med.	17,2	16,8	15,7	14,1	12,6	11,5	11,1	11,1	12,0	13,5	15,2	16,7	13,9	°C
Suma Térmica	229	216	181	132	87	65	58	58	75	110	167	213	1.590	D.G.
Dg.Acumul.	793	1.010	1.190	1.322	1.409	1.474	1.532	1.590	75	184	351	564	1.590	D.G.
Hr.Frío	0	0	0	0	10	30	42	45	22	3	0	0	153	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	10	40	82	127	149	153	153	153	153	hr
R. Solar	528	505	441	354	267	203	180	203	267	354	441	505	354	Ly/dia
H. Relativa	78	79	81	84	86	88	89	88	86	83	80	79	83	%
Pp	3,7	4,0	6,1	14,4	49,6	58,9	49,3	41,3	17,9	10,7	6,4	4,5	267,0	mm
Etp	158,0	149,1	124,7	91,5	58,2	33,9	25,0	33,9	58,3	91,5	124,8	149,1	1.098,0	mm
Def.Hídric.	-158,0	-148,6	-121,5	-78,9	-8,8	0,0	0,0	0,0	-41,3	-82,8	-121,2	-148,0	-909,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,5	32,5	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,0	mm
Ind.Humed.	0,02	0,03	0,05	0,16	0,85	1,74	1,98	1,22	0,31	0,12	0,05	0,03	0,24	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro Nº 6

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 54.2

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	27,2	26,4	24,4	21,5	18,7	16,7	15,9	16,2	18,1	20,9	23,9	26,3	21,4	°C
T.Mín.med.	12,2	11,8	10,9	9,5	8,2	7,3	6,9	6,8	7,6	8,9	10,4	11,7	9,4	°C
Temp.Med.	18,8	18,3	16,8	14,9	12,9	11,4	10,9	11,0	12,2	14,2	16,4	18,2	14,7	°C
Suma Térmica	276	259	214	151	98	69	60	62	85	132	200	255	1.861	D.G.
Dg.Acumul.	949	1.208	1.422	1.573	1.670	1.739	1.799	1.861	85	218	418	673	1.861	D.G.
Hr.Frío	0	0	0	5	25	62	83	85	44	11	0	0	316	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	25	87	170	255	299	311	311	311	316	hr
R. Solar	567	542	472	377	282	212	187	212	282	377	472	542	377	Ly/día
H. Relativa	70	71	73	77	80	82	83	82	79	76	73	71	76	%
Pp	3,8	4,1	6,3	14,8	50,9	60,5	50,6	42,4	18,3	10,9	6,6	4,7	274,0	mm
Etp	177,0	167,0	139,7	102,5	65,2	38,0	28,0	38,0	65,3	102,5	139,8	167,0	1.230,0	mm
Def.Hídric.	-176,5	-166,1	-136,0	-89,4	-14,6	0,0	0,0	0,0	-47,8	-93,3	-135,8	-165,5	-1.025,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	31,5	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	69,0	mm
Ind.Humed.	0,02	0,02	0,05	0,14	0,78	1,59	1,81	1,12	0,28	0,11	0,05	0,03	0,22	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro N° 7

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 54.3

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	28,2	27,4	25,2	22,2	19,3	17,1	16,3	16,7	18,6	21,6	24,8	27,3	22,1	°C
T.Mín.med.	11,2	10,8	9,5	7,9	6,2	5,0	4,6	4,6	5,6	7,2	9,1	10,6	7,7	°C
Temp.Med.	18,8	18,2	16,6	14,4	12,2	10,6	10,0	10,1	11,5	13,8	16,2	18,1	14,2	°C
Suma Térmica	270	252	208	138	90	64	56	59	80	123	192	248	1.780	D.G.
Dg.Acumul.	914	1.166	1.374	1.513	1.602	1.666	1.721	1.780	80	203	395	644	1.780	D.G.
Hr.Frío	0	0	3	23	81	181	228	222	112	38	6	0	895	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	81	262	490	713	825	863	869	869	895	hr
R. Solar	610	583	507	405	302	227	200	227	303	405	508	583	405	Ly/día
H. Relativa	61	62	64	66	69	70	71	70	68	65	63	62	66	%
Pp	3,7	3,9	6,0	14,2	48,9	58,1	48,6	40,7	17,6	10,5	6,3	4,5	263,0	mm
Etp	184,0	173,8	146,0	108,0	70,0	42,2	32,0	42,2	70,0	108,0	146,0	173,8	1.296,0	mm
Def.Hídric.	-183,6	-173,0	-142,5	-95,5	-21,5	0,0	0,0	-1,4	-53,3	-99,3	-142,3	-172,5	-1.085,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	mm
Ind.Humed.	0,02	0,02	0,04	0,13	0,70	1,38	1,52	0,97	0,25	0,10	0,04	0,03	0,20	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro N° 8

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 54.4

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	28,0	27,1	24,7	21,3	18,0	15,6	14,7	15,1	17,4	20,7	24,2	27,0	21,2	°C
T.Mín.med.	8,5	8,1	7,1	5,7	4,4	3,4	3,0	2,9	3,7	5,1	6,7	8,0	5,6	°C
Temp.Med.	17,4	16,8	15,2	12,9	10,7	9,1	8,5	8,6	10,1	12,3	14,8	16,7	12,8	°C
Suma Térmica	236	214	163	110	70	47	40	43	62	99	152	210	1.449	D.G.
Dg.Acumul.	760	975	1.138	1.248	1.318	1.365	1.406	1.449	62	161	314	524	1.449	D.G.
Hr.Frío	10	14	33	87	218	317	351	345	268	133	44	16	1.837	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	218	535	887	1232	1500	1633	1677	1693	1.837	hr
R. Solar	617	589	513	408	304	228	200	228	304	409	513	589	409	Ly/día
H. Relativa	55	55	56	58	59	60	60	59	58	57	56	55	57	%
Pp	3,5	3,7	5,7	13,5	46,5	55,2	46,2	38,7	16,7	10,0	6,0	4,2	250,0	mm
Etp	185,0	174,6	146,2	107,5	68,7	40,4	30,0	40,4	68,8	107,5	146,3	174,6	1.290,0	mm
Def.Hídric.	-184,4	-173,6	-142,7	-95,5	-22,6	0,0	0,0	-1,7	-52,8	-99,1	-142,5	-173,1	-1.088,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	mm
Ind.Humed.	0,02	0,02	0,04	0,13	0,68	1,37	1,54	0,96	0,24	0,09	0,04	0,02	0,19	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro N° 9

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 54.5

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	29,2	28,4	26,3	23,4	20,6	18,5	17,7	18,0	19,9	22,8	25,9	28,3	23,3	°C
T.Mín.med.	11,3	10,8	9,5	7,6	5,8	4,5	4,0	4,0	5,2	7,0	9,0	10,7	7,5	°C
Temp.Med.	19,3	18,7	17,1	14,9	12,6	11,0	10,4	10,5	12,0	14,2	16,7	18,6	14,7	°C
Suma Térmica	284	266	225	151	101	74	66	69	91	135	208	262	1.932	D.G.
Dg.Acumul.	981	1.247	1.472	1.623	1.724	1.798	1.863	1.932	91	226	434	697	1.932	D.G.
Hr.Frío	0	0	3	24	83	194	234	227	129	39	6	0	940	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	83	277	511	738	867	906	912	912	940	hr
R. Solar	620	592	515	410	305	228	200	228	305	410	515	592	410	Ly/día
H. Relativa	60	60	61	63	64	65	65	64	63	62	61	60	62	%
Pp	3,1	3,3	5,1	11,9	40,9	48,6	40,7	34,1	14,7	8,8	5,3	3,7	220,0	mm
Etp	188,0	178,1	151,0	114,0	77,0	49,9	40,0	49,9	77,0	114,0	151,0	178,1	1.368,0	mm
Def.Hídric.	-186,1	-175,9	-146,9	-102,8	-36,3	-1,3	0,0	-15,9	-62,7	-105,9	-146,7	-175,5	-1.156,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	mm
Ind.Humed.	0,02	0,02	0,03	0,10	0,53	0,97	1,02	0,68	0,19	0,08	0,03	0,02	0,16	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro N° 10

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 65.1

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	27,4	26,5	24,2	20,9	17,7	15,4	14,5	14,9	17,1	20,3	23,7	26,4	20,8	°C
T.Mín.med.	11,6	11,2	10,2	8,8	7,5	6,5	6,1	6,0	6,8	8,2	9,8	11,1	8,7	°C
Temp.Med.	18,6	18,0	16,4	14,2	12,0	10,4	9,8	10,0	11,4	13,6	16,0	17,9	14,0	°C
Suma Térmica	266	247	198	131	80	52	44	47	70	115	187	244	1.682	D.G.
Dg.Acumul.	882	1.129	1.327	1.458	1.538	1.591	1.635	1.682	70	185	373	616	1.682	D.G.
Hr.Frío	0	0	1	12	51	119	160	160	82	24	3	0	612	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	51	169	330	489	572	596	599	599	612	hr
R. Solar	577	550	475	373	272	197	170	197	272	374	475	550	374	Ly/día
H. Relativa	70	71	74	78	81	84	85	84	81	77	73	71	77	%
Pp	6,3	6,7	10,3	24,1	83,1	98,7	82,6	69,2	29,9	17,9	10,7	7,6	447,0	mm
Etp	174,0	164,0	136,7	99,5	62,2	35,0	25,0	35,0	62,3	99,5	136,8	164,0	1.194,0	mm
Def.Hídric.	-172,4	-161,7	-130,0	-77,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-33,2	-83,9	-129,5	-160,8	-949,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	72,9	66,0	39,2	0,0	0,0	0,0	0,0	202,0	mm
Ind.Humed.	0,04	0,04	0,08	0,24	1,34	2,82	3,31	1,98	0,48	0,18	0,08	0,05	0,37	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Cuadro N° 11

Valores Medios Mensuales Distrito Agroclimáticos 65.2

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Unidad
T.Máx.med	28,2	27,3	24,7	21,3	17,8	15,3	14,4	14,9	17,2	20,6	24,3	27,2	21,1	°C
T.Mín.med.	10,9	10,5	9,3	7,6	6,0	4,8	4,4	4,4	5,4	7,0	8,8	10,3	7,5	°C
Temp.Med.	18,7	18,0	16,2	13,8	11,4	9,6	9,0	9,2	10,8	13,2	15,8	17,9	13,6	°C
Suma Térmica	264	244	194	122	74	48	40	43	65	109	179	241	1.621	D.G.
Dg.Acumul.	857	1.101	1.295	1.417	1.491	1.538	1.578	1.621	65	174	353	593	1.621	D.G.
Hr.Frío	0	0	5	30	106	233	285	275	154	48	9	0	1.147	hr
Hr.Frío Acum.	*	*	*	*	106	339	625	900	1054	1102	1111	1112	1.147	hr
R. Solar	603	575	497	391	285	207	179	207	285	391	497	575	391	Ly/día
H. Relativa	63	64	68	72	77	80	81	79	76	71	67	64	72	%
Pp	5,9	6,3	9,6	22,6	77,9	92,5	77,4	64,9	28,0	16,7	10,0	7,1	419,0	mm
Etp	182,0	171,5	142,7	103,5	64,2	35,5	25,0	35,5	64,3	103,5	142,8	171,5	1.242,0	mm
Def.Hídric.	-180,1	-168,9	-136,1	-82,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-37,0	-88,7	-135,6	-168,0	-997,0	mm
Exc.Hídric.	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	65,8	60,5	33,9	0,0	0,0	0,0	0,0	176,0	mm
Ind.Humed.	0,03	0,04	0,70	0,22	1,21	2,61	3,10	1,83	0,44	0,16	0,07	0,04	0,34	Pp/ETp
Heladas A	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	días
Heladas B	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	días

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile. Univ. de Chile. 1993.

Nota: Días-grado: acumulados a partir de septiembre.

Horas frío: acumuladas desde mayo a diciembre.

Suma de temperaturas efectivas: base 10°C.

Horas de frío: base 7°C.

Días con heladas: Heladas A: a nivel de cobertizo meteorológico (1,5 m).

Heladas B: próximo al suelo (< 0,5 m)

Adaptabilidad Climática de las Especies Cultivables

CUADRO 1

REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS DE LOS CULTIVOS SEGÚN INFORMACIÓN CIREN - CORFO - AÑOS 1989 Y 1995

	Requerimientos térmicos generales	Tolerancia a las bajas temperaturas			Requerimientos térmicos de Germinación			Requerimientos térmicos de Crecimiento		
	Suma térmica entre siembra y cosecha	Sensibilidad a heladas	Etapa o parte más sensible a heladas	Temperatura crítica o mínima tolerada	Temperatura mínima	Rango óptimo tolerable	Temperatura maxima	Temperatura mínima	Rango óptimo tolerable	Temperatura máxima
ESPECIE	>10°C			°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Arroz	1150 a 1350	Sensible	Floración a llenado de grano	0	12	25 a 32	40	12	27 a 32	40
Cebolla	600 a ,	Medianamente	Hojas	-1	7	15 a 25	30	2	18 a 25	35
Espárrago	s/i	Sensible	Todo el período	0	10	22 a 30	35	10	18 a 25	37
Lechuga	s/i	Medianamente	Cosecha	-2	2	18 a 25	30	7	14 a 20	26
Maíz	950 a 1400	Sensible	Emergencia y Floración	0	15	24 a 30	35	12	15 a 20	40
Melón	550 a 1100	Sensible	Todo el período	0	15	22 a 30	38	15	18 a 25	35
Papa	900 a 1100	Medianamente	Hojas	-1,5	7	18 a 25	30	7	18 a 22	30
Poroto grano	540 a 1050	Sensible	Emergencia a Floración	0	6	18 a 26	36	10	20 a 26	35
Poroto verde	540 a 1050	Sensible	Emergencia a Floración	0	6	18 a 26	36	10	20 a 26	35
Remolacha	900 a 1100	Resistente	Hojas	-2	5	15 a 25	32	7	17 a 22	29
Sandía	1200	Sensible	Todo el período	0	15	21 a 30	40	15	20 a 29	36
Tomate	650 a 750	Sensible	Todo el período	0	10	20 a 30	35	10	18 a 25	30
Trigo	550 a 850	Resistente	Floración a llenado de grano	-2				4 a 5	18 a 24	30
Zanahoria	s/i	Medianamente	Hojas	-2	4	8 a 29	35	7	15 a 21	24

Fuente: CIREN. 1995. Requerimientos de clima y suelo; Cereales, cultivos industriales y flores. Publicación N° 86.

CIREN. 1995. Requerimientos de clima y suelo; Chacras y Hortalizas. Publicación N° 107.

CUADRO 2

REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS DE FRUTALES SEGÚN INFORMACIÓN CIREN - CORFO - AÑOS 1989 Y 1995

	Requerimientos térmicos generales			Tolerancia a las bajas temperaturas			Requerimientos térmicos de Crecimiento									Requerimiento de hora-frío		
	Suma térmica entre yema hinchando y cosecha			Sensibilidad a heladas	Etapa o parte más sensible a heladas	Temperatura crítica o mínima tolerada	Temperatura mínima			Rango óptimo tolerable			Temperatura máxima			< 7°C		
ESPECIE	>10°C					°C	°C			°C			°C			[hr]		
Almendro	1000	a	1200	Medianamente Sens	Fruto pequeño	-1	7	a	10	20	a	25	40			200	a	550
Castaño	800	a	1500	Medianamente Resist	Floración	-2		10		15	a	25	38			100	a	400
Cerezo	300	a	700	Medianamente Sens	Fruto pequeño	-1,5		7		18	a	24	36			700	a	1300
Ciruelo japonés	450	a	1100	Medianamente Resist	Fruto pequeño	-1	6	a	7	18	a	27	37			600	a	900
Ciruelo europeo	450	a	1100	Medianamente Resist	Fruto pequeño	-1	6	a	7	18	a	27	37			600	a	900
Damasco	550	a	950	Medianamente Resist	Fruto pequeño	-2		8		18	a	24	40			600	a	900
Duraznero	450	a	800	Medianamente Sens	Fruto pequeño	-1		8		21	a	27	40			500	a	1000
Membrillero	1000	a	1400	Medianamente Resist	Cuaja a fruto pequeño	-2		7		20	a	25	37			400	a	900
Nectarino	400	a	800	Medianamente Sens	Fruto pequeño	-1		8		21	a	27	40			500	a	1000
Nogal	1300	a	1700	Medianamente Sens	Flores	-2		10		21	a	28	38			700	a	1000
Kiwi	1200	a	1500	Sensible	Fruto	0		10		21	a	28	40			250	a	600
Peral	690	a	1500	Medianamente	Cuaja a fruto pequeño	1,5	6	a	8	20	a	26	38			700	a	1500
Vid	900	a	1500	Sensible	Yema hinchando a fruto pequeño	0		10		20	a	26	44			500	a	750
Manzano	900	a	1200	Medianamente	Cuaja a fruto pequeño	-2		7		18	a	24	35			800	a	1500
Arándano	400	a	700	Medianamente	Floración y frutos	-1		7		16	a	25	33			850	a	1300
Frambueso	450	a	850	Medianamente	Floración	-2		8		16	a	25	38			600	a	1000
Caqui	1300	a	1600	Medianamente	Floración	-3		9		15	a	25	35			200	a	500
Tuna	-		-	Medianamente	Floración	-2		10		22	a	30	50			No Requiere		
Chirimoyo	1250	a	1530	Medianamente	Floración	-1		11		22	a	28	42			No Requiere		
Limonero	1500	a	1850	Medianamente	Fruto Pequeño	-1		12		22	a	27	42			No Requiere		
Lúcumo	1300	a	1600	Medianamente	Yema Floral	-1		11		22	a	27	42			S/I		
Mandarino	1500	a	1820	Medianamente	Fruto Pequeño	-1,5		12		22	a	27	42			No Requiere		
Naranjo	1470	a	1800	Medianamente	Fruto Pequeño	-1,5		10		20	a	26	39			No Requiere		
Níspero	1300	a	1700	Resistente	Fruto cercano a madurez	-2,5		7		18	a	25	35			S/I		
Olivo	1400	a	1800	Medianamente Sens	Fruto Pequeño	-1		10		22	a	27	40			100	a	300
Palto	Indefinido			Medianamente Sens	Yema Floral	-1		10		20	a	26	35			No Requiere		
Papayo	Indefinido			Sensible	Hojas	0		11		22	a	28	40			S/I		
Pomelo	1530		1880	Medianamente Sens	Fruto Pequeño	-1,5		12		22	a	28	42			No Requiere		

Fuente: CIREN - CORFO. 1989. Requerimientos de clima y suelo; Frutales de hoja caduca. Publicación N° 83.

CIREN - CORFO. 1989. Requerimientos de clima y suelo; frutales menores y de hoja persisitente. Publicación N° 84.

CUADRO 3

REQUERIMIENTOS TÉRMICOS DE LOS CULTIVOS SEGUN INFORMACIÓN INIA

	Germinación		Floración	Crecimiento	Horas	Período	Suma de temperaturas	
	Temp. dañina	Temp. mínima	Temp. dañina	Temp. mínima	Frío	libre de heladas	(Grados-día)	
ESPECIES	°C	°C	°C	°C	N°	(N° días)	Base 5°C	Base 10°C
Alfalfa		1		9				1500
Arándano					700 a 1200			
Arroz	-0,5	12	-0,5	12		90 a 200		
Avena	-8	2	-2	5		60 a 100	1700	
Ballica inglesa		8		5				
Ballica italiana				5				
Cebolla		1		7	960 a 1440	90 a 160		
Kiwi macho				10	200			
Kiwi hembra				10	600			
Lechuga		3		6		60 a 130		
Maíz	-2	8	-1	12		80 a 180		900 a 1500
Manzano		4	-2	10	800 a 1500	140 a 160		800 a 1300
Melón	-0,5	12	-0,5	15		90 a 130		1100
Papa	-2		-2	8		90 a 180		
Peral		1	-2	8	600 a 1300	120		
Pera asiática					500 a 600			
Poroto grano	-5	11	-2	8		90 a 150		700 a 800
Remolacha	-6	5	-2	10			1400	
Sandía		12		18	---	100 a 180	---	1200
Tabaco	-2	10	---	15	200		---	---
Tomate	0	9	0	10		200 a 300		700 a 1100
Trébol blanco		1		0				
Trébol rosado		5	-1	5				
Trigo invierno	-10	1	-2	0	800		1100 a 1300	
Trigo primavera	-9	2	-2	2	0		900 a 1000	
Vid			-1	10	100 a 400	150 a 180		
Zanahoria		2		7		120 a 200		

Fuente: Novoa, Rafael y Villaseca, Sergio (Ed). 1989. Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

ANEXO 2
Calidad de Aguas

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Río Sobrante en Piñadero
Código BNA : 05100001-3
Cuenca : Río Petorca
SubCuenca : Río Petorca Alto (hasta despues Junta Rio Sobrante)

Lat S : 32' 14"
Long O : 70' 43"
Altitud : 1300 msnm

UTM N : 6432354 m
UTM E : 338246 m

Fecha	Hora	Ag mg/L 8361	Al mg/L 8021	As mg/L 8043	B mg/L 6101	Cd mg/L 8103	Cu mg/L 8143	Cr mg/L 8151	Fe mg/L 8201	Mn mg/L 8281	Hg mg/L 8303	Mo mg/L 8320	Ni mg/L 8341	Pb mg/L 8383	Se mg/L 8420	Zn mg/L 8465	Co mg/L
28/02/1996	17:30	< 0,01	0,90	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15	0,02		< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
16/05/1996	09:05																
21/08/1996	09:55	< 0,01	0,50	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,10	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
14/11/1996	15:50	< 0,01		< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,13	< 0,01			< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
20/02/1997	09:45	< 0,01	0,50	8,64		< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,04	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
21/05/1997	10:30	< 0,01	0,10	5,58		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
20/07/1997	17:10	< 0,01	0,50	2,53		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,27	< 0,01	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
21/10/1997	14:30	< 0,01	2,90	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	1,48	0,06	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
22/04/1998	11:07	< 0,01	0,70	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,56	0,03	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
14/01/1999	10:48	< 0,01	0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,18	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
15/04/1999	11:02	< 0,01	0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
14/07/1999	14:48	< 0,01	0,50	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	< 0,01	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
20/10/1999	11:06	< 0,01	6,40	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	11,60	0,75	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
11/01/2000	14:35	< 0,01	0,50	< 0,01	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15	0,06	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
11/04/2000	11:08	< 0,01	0,60	< 0,01	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,09	< 0,01	0,00	< 0,01	0,02	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
19/07/2000	11:11	< 0,01	0,57	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
18-10-2000	14:54	< 0,01	1,61	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,97	0,04	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
16/01/2001	16:15	< 0,01	0,95	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,19	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
18/04/2001	15:03	< 0,01	0,50	< 0,01	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,24	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
04/07/2001	14:54	< 0,01	0,30	< 0,01	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,18	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
17/10/2001	13:57	< 0,01	4,00			< 0,01	< 0,01	< 0,01	1,85	0,07	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
09-01-2002	13:46	< 0,01	0,40	< 0,01	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,27	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	0,01
16-04-2002	13:50	< 0,01	0,30	< 0,01	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,18	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	0,02	< 0,01
N° de Datos		22	21	21	6	22	22	22	21	22	20	21	22	22	8	22	22
Promedio		0,01	1,13	0,80	1,00	0,01	0,01	0,01	0,90	0,06	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Mínimo		0,01	0,10	0,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Máximo		0,01	6,40	8,64	1,00	0,01	0,01	0,01	11,60	0,75	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,02	0,01
Desv. St.		0,00	1,52	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación	: Río Sobrante en Piñadero	**Lat S**	: 32' 14"	**UTM N**	: 6432354 m
Código BNA	: 05100001-3	**Long O**	: 70' 43"	**UTM E**	: 338246 m
Cuenca	: Río Petorca	**Altitud**	: 1300 msnm		
SubCuenca	: Río Petorca Alto (hasta despues Junta Rio Sobrante)				

Fecha	Hora	pH u. pH 6020	Conduct mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/L 6120	HCO3 mg/L 6080	Cloruro mg/L 6180	SO4 mg/L 6341	Ca mg/L 8122	Mg mg/L 8264	K mg/L 8402	Na mg/L 8440	N/NO3 mg/L 6242	Oxígeno mg/L 6001	Dda O2 mg/L 7040	P/PO4 mg/L 6220	RAS
28/02/1996	17:30	8,71	220,0	22,5	0,0	65,9	6,0	28,8	23,0	2,7	0,4	7,8		9,90			0,41
16/05/1996	09:05	7,84	215,0	9,0	0,0	75,0	8,8	36,0	28,7	3,3	0,8	9,7		11,00			0,46
21/08/1996	09:55	8,21	177,0	9,0										12,00			
14/11/1996	15:50	8,39	190,0	21,5	0,0	80,4	5,1	28,3	26,8	3,1	0,5	8,5		8,80			0,41
20/02/1997	09:45	8,35	181,0	18,0									0,25	8,50		< 0,01	
21/05/1997	10:30	8,36	169,0	9,0										11,10		< 0,01	
20/07/1997	17:10	8,26	190,0	10,5										9,30		< 0,01	
21/10/1997	14:30	8,03	123,0	12,5		69,6	5,0	16,0	18,4	2,7	0,4	5,0		10,40		< 0,01	0,29
22/04/1998	11:07	7,89	147,5	9,2		60,8	1,9	18,7	17,8	2,7	0,46	6,9					0,40
14/01/1999	10:48	8,20	318,5	17,3		113,8	4,3	60,0	41,1	7,7	0,8	10,8	0,07	8,65	21,0	0,70	0,41
15/04/1999	11:02	7,97	281,0	11,3		99,4	2,9	57,5	33,8	6,6	0,7	15,9	< 0,01	9,60	23,0	0,20	0,65
14/07/1999	14:48	7,93	195,6	3,3									0,21	11,56	37,0	0,10	
20/10/1999	11:06	8,02	136,2	16,0									0,38	7,50	32,0	0,06	
11/01/2000	14:35	8,25	156,0	17,9	0,0	69,6	3,9	20,2	21,6	2,9	0,4	9,2	0,05	6,13	6,0	0,02	0,49
11/04/2000	11:08	7,50	162,3	11,5	0,0	59,0	2,9	30,0	20,2	2,8	0,3	7,7	0,12	2,51	12,0	0,00	0,43
19/07/2000	11:11	8,13	196,0	6,6	0,0	79,4	5,5	26,0	26,0	3,9	0,3	6,0	0,31	11,40	8,0	0,00	0,29
18-10-2000	14:54	7,42	124,0	12,7	0,0	50,6	2,9	17,0	16,2	2,4	0,2	4,2	0,35	8,79	15,0	0,00	0,26
16/01/2001	16:15	8,00	159,0	19,6	0,0	59,4	3,1	19,0	18,6	2,3	0,5	6,0	0,13	9,14	10,0	< 0,01	0,35
18/04/2001	15:03	9,53	154,8	12,5	0,0	74,0	3,6	18,0	22,0	3,2	0,4	7,0	0,16	8,58	13,0	0,03	0,37
04/07/2001	14:54	7,87	168,4	8,5	0,0	67,8	5,4	22,0	22,6	3,2	0,23	7,6	0,06	9,23	5,0	< 0,01	0,40
17/10/2001	13:57	8,04	107,3	12,5	0,0	59,4	3,0	12,0	15,4	3,2	0,3	4,7	0,20	9,42	18,0	0,00	0,28
09-01-2002	13:46	8,72	148,9	17,1	0,0	61,3	3,3	16,0	19,4	2,0	0,4	5,9	0,13		14,0	0,02	0,34
16-04-2002	13:50	8,37	153,0	11,0	0,0	63,3	1,1	25,0	19,6	2,8	0,3	6,8	0,14	9,19	2,0	< 0,01	0,38
N° de Datos		23	23	23	13	17	17	17	17	17	17	17	15	21	14	18	17
Promedio		8,17	177	13,0	0,0	71,1	4,0	26,5	23,0	3,4	0,43	7,63	0,17	9,18	15,43	0,07	0,39
Mínimo		7,42	107	3,3	0,0	50,6	1,1	12,0	15,4	2,0	0,20	4,20	0,01	2,51	2,00	0,00	0,26
Máximo		9,53	319	22,5	0,0	113,8	8,8	60,0	41,1	7,7	0,80	15,87	0,38	12,00	37,00	0,70	0,65
Desv. St.		0,43	48	4,9	0,0	15,7	1,8	13,6	6,6	1,5	0,18	2,77	0,11	2,07	10,07	0,17	0,09

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación	: Río Pedernal en Tejada	**Lat S**	: 32' 07"	**UTM N**	: 6445134 m
Código BNA	: 05101001-9	**Long O**	: 70' 49"	**UTM E**	: 328603 m
Cuenca	: Río Petorca	**Altitud**	: 1080 msnm		
SubCuenca	: Rio Petorca Alto (hasta despues Junta Rio Sobrante)				

Fecha	Hora	pH u. pH 6020	Conduct mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/L 6120	HCO3 mg/L 6080	Cloruro mg/L 6180	SO4 mg/L 6341	Ca mg/L 8122	Mg mg/L 8264	K mg/L 8402	Na mg/L 8440	N/NO3 mg/L 6242	Oxigeno mg/L 6001	Dda O2 mg/L 7040	P/PO4 mg/L 6220	RAS
29/02/1996	11:30	7,39	324,0	18,0		106,8	3,9	71,1	42,7	8,1	0,4	10,6		7,80			0,39
14/05/1996	11:30	7,77	400,0	9,5	0,0	106,8	8,5	105,2	51,1	10,3	1,6	12,9		10,40			0,43
22/08/1996	12:30	8,21	273,0	10,0										10,40			
14/11/1996	12:15	8,07	267,0	17,0	0,0	95,6	2,4	53,8	36,3	6,2	0,6	8,3		10,00			0,34
20/02/1997	13:45	7,71	346,0	20,0										7,60			
22/05/1997	10:30	7,92	332,0	8,0										9,50		< 0,01	
10/07/1997	12:00	8,20	223,0	8,0										9,80		< 0,01	
22/10/1997	10:50	8,39	128,0	9,0		48,2	4,3	24,0	17,8	3,4	0,5	5,0		8,00		0,01	0,28
24/04/1998	13:18	8,34	238,2	10,2	24,4	50,8	1,2	45,3	31,2	6,0	0,97	9,0					0,38
14/01/1999	10:48	8,20	318,5	17,3		113,8	4,3	60,0	41,1	7,7	0,8	10,8	0,07	8,65	21,0	0,70	0,41
15/04/1999	11:02	7,97	281,0	11,3		99,4	2,9	57,5	33,8	6,6	0,7	15,9	< 0,01	9,60	23,0	0,20	0,65
15/07/1999	11:28	8,09	314,1	2,0									0,10	11,40	36,0	0,15	
21/10/1999	10:54	8,07	141,8	16,5									0,38	5,88	35,0	0,06	
13-01-00	11:21	8,30	259,0	15,7	0,0	101,3	3,2	51,4	37,5	6,4	3,9	10,4	< 0,01	6,74	36,0	0,03	0,41
12/04/2000	12:12	7,84	294,6	12,6	0,0	95,7	2,9	77,0	41,4	7,3	0,5	10,2	0,10	5,00	7,0	0,00	0,38
20/07/2000	11:35	8,18	234,0	7,1	0,0	84,3	4,4	42,0	31,7	5,0	0,4	5,6	0,16	9,80	8,0	0,01	0,24
19/10/2000	10:16	7,23	112,0	7,7	0,0	36,1	2,9	24,0	14,2	3,2	0,1	3,2	0,21	7,09	1,0	0,01	0,20
17/01/2001	10:50	7,86	227,1	15,0	0,0	85,8	3,1	43,0	31,2	4,8	0,9	7,2	0,05	8,52	8,0	0,01	0,32
18/04/2001	11:00	9,72	254,1	11,2	0,0	102,0	2,9	58,0	41,2	7,1	0,7	8,7	0,11	8,51	17,0	0,03	0,33
05/07/2001	12:31	7,89	273,9	7,5	0,0	77,7	4,0	67,0	35,4	6,5	0,34	8,4	0,03	8,76	6,0	0,04	0,34
18/10/2001	10:47	8,05	100,4	8,7	0,0	49,3	1,5	20,0	15,5	3,5	0,3	3,5	0,17	9,95	15,0	0,09	0,21
10-01-2002	10:53	9,14	219,1	14,7	0,0	81,5	1,8	40,0	29,9	3,8	0,6	6,9	0,05		13,0	0,02	0,32
17/04/2002	11:10	8,52	259,0	9,6	0,0	83,5	5,8	65,0	36,3	6,4	0,7	8,5	0,03	8,51	4,0	0,01	0,34
N° de Datos		23	23	23	13	17	17	17	17	17	17	17	14	21	14	17	17
Promedio		8,13	253	11,6	1,9	83,4	3,5	53,2	33,4	6,0	0,82	8,53	0,11	8,66	16,43	0,08	0,35
Mínimo		7,23	100	2,0	0,0	36,1	1,2	20,0	14,2	3,2	0,10	3,20	0,01	5,00	1,00	0,00	0,20
Máximo		9,72	400	20,0	24,4	113,8	8,5	105,2	51,1	10,3	3,90	15,87	0,38	11,40	36,00	0,70	0,65
Desv. St.		0,51	76	4,4	6,8	23,7	1,7	21,3	9,9	1,9	0,86	3,24	0,10	1,59	12,16	0,17	0,10

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Río Pedernal en Tejada **Lat S** : 32' 07" **UTM N** : 6445134 m
Código BNA : 05101001-9 **Long O** : 70' 49" **UTM E** : 328603 m
Cuenca : Río Petorca **Altitud** : 1080 msnm
SubCuenca : Rio Petorca Alto (hasta despues Junta Rio Sobrante)

Fecha	Hora	Ag mg/L 8361	Al mg/L 8021	As mg/L 8043	B mg/L 6101	Cd mg/L 8103	Cu mg/L 8143	Cr mg/L 8151	Fe mg/L 8201	Mn mg/L 8281	Hg mg/L 8303	Mo mg/L 8320	Ni mg/L 8341	Pb mg/L 8383	Se mg/L 8420	Zn mg/L 8465	Co mg/L
29/02/1996	11:30	< 0,01	0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,34	0,11	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
14/05/1996	11:30																
22/08/1996	12:30	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
14/11/1996	12:15	< 0,01		0,00			< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01			< 0,01			< 0,01	< 0,01
20/02/1997	13:45	< 0,01	< 0,50	1,37		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,10	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
22/05/1997	10:30	< 0,01	< 0,50	0,67		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
10/07/1997	12:00	< 0,01	< 0,50	0,73		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,49	0,03	0,00	0,01	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
22/10/1997	10:50	< 0,01	1,40	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	1,54	0,1	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
24/04/1998	13:18	< 0,01	< 0,50	0,01		< 0,01	0,01	0,01	0,38	0,03	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
14/01/1999	10:48	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,18	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
15/04/1999	11:02	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,01	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
15/07/1999	11:28	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	0,03	< 0,01	0,06	0,02	0,00	0,01	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
21/10/1999	10:54	< 0,01	4,68	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,33	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	0,02		< 0,01	< 0,01
13-01-00	11:21	< 0,01	0,07	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,13	0,01	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
12/04/2000	12:12	< 0,01	< 0,50	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	0,00	< 0,01	0,03	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
20/07/2000	11:35	< 0,01	0,48	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01		< 0,01	< 0,01
19/10/2000	10:16	< 0,01	1,14	0,00		< 0,01	0,02	0,01	0,72	0,05	0,00	< 0,01	0,01	0,01		< 0,01	< 0,01
17/01/2001	10:50	< 0,01	0,92	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,08	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
18/04/2001	11:00	< 0,01	0,40	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,08	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
05/07/2001	12:31	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
18/10/2001	10:47	< 0,01	2,20			< 0,01	0,02	< 0,01	0,94	0,05	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
10-01-2002	10:53	< 0,01	0,20	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,13	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
17/04/2002	11:10	< 0,01	0,10	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,07	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
N° de Datos		22	21	21	6	21	22	22	22	22	21	21	22	21	8	22	22
Promedio		< 0,01	0,80	0,13	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,27	0,03	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
Mínimo		0,01	0,07	0,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Máximo		0,01	4,68	1,37	1,00	0,01	0,03	0,01	1,54	0,11	0,00	0,02	0,03	0,02	0,00	0,01	0,01
Desv. St.		0,00	1,01	0,35	0,00	0,00	0,01	0,00	0,37	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación	: Río Petorca en Petorca	**Lat S**	: 32' 15"	**UTM N**	: 6430159 m
Código BNA	: 05110001-8	**Long O**	: 70' 56"	**UTM E**	: 317860 m
Cuenca	: Río Petorca				
SubCuenca	: Río Petorca Medio (Entre Sobrante y Estero Las Palmas)				

Fecha	Hora	pH u. pH 6020	Conduct mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/L 6120	HCO3 mg/L 6080	Cloruro mg/L 6180	SO4 mg/L 6341	Ca mg/L 8122	Mg mg/L 8264	K mg/L 8402	Na mg/L 8440	N/NO3 mg/L 6242	Oxígeno mg/L 6001	Dda O2 mg/L 7040	P/PO4 mg/L 6220	RAS
28/08/1996	11:40	7,98	630,0	18,0										8,70			
24-07-97	15:15	8,43	311,0	15,0										10,00		< 0,01	
23/10/1997	09:55	8,22	188,0	14,0		90,3	5,3	31,0	27,2	5,1	0,6	8,0		10,40		0,01	0,37
24/04/1998	09:23	8,29	315,2	14,5	3,7	121,5	4,3	43,9	33,3	9,4	1,2	12,2					0,48
12-01-99	15:04	8,20	530,0	22,3		217,2	8,5	85,0	74,8	16,0	1,5	17,5	0,41	8,50	21,00	0,75	0,48
14/07/1999	12:08	7,84	601,8	12,1									0,44	9,87	34,00	0,15	
28/10/1999	17:12	8,46	345,0	21,0									0,80	6,23	36,00	0,08	
13/01/2000	17:25	8,09	445,0	24,8	0,0	195,9	7,4	93,7	60,1	13,9	1,2	23,0	0,24	6,39	41,00	0,02	0,70
12/04/2000	15:08	7,99	503,9	10,6	0,0	202,8	11,0	105,0	69,4	16,1	1,1	20,8	0,31	4,61	11,00	0,01	0,58
19/07/2000	10:00	8,18	389,0	11,3	0,0	147,4	9,5	64,0	48,2	9,9	0,6	12,7	1,33	10,06	4,0	0,01	0,44
19/10/2000	15:06	7,77	247,0	21,2	0,0	107,7	4,4	35,0	31,6	6,3	0,4	8,3	0,38	7,10	17,0	0,01	0,35
17/01/2001	14:41	8,13	363,2	25,8	0,0	161,4	7,0	64,0	46,4	10,4	1,5	17,1	0,23		7,0	0,01	0,59
17/04/2001	15:22	9,28	484,2	20,4	6,1	223,9	8,3	91,5	75,2	16,5	1,0	20,0	0,60	7,09	11,0	0,05	0,54
04/07/2001	18:53	7,96	441,3	15,0	0,0	191,5	8,3	72,0	51,3	15,1	0,6	19,0	0,22	7,55	4,0	0,02	0,60
18/10/2001	08:17	8,37	247,4	15,1	8,7	109,9	3,0	35,0	35,7	6,9	0,6	9,2	0,18	8,68	20,0	0,01	0,37
09/01/2002	11:47	9,05	385,0	24,0	0,0	182,7	4,3	55,0	52,5	8,7	1,0	16,1	0,16		12,0	0,04	0,54
17/04/2002	09:10	8,72	464,0	15,5	0,0	202,0	4,7	70,0	60,6	13,4	0,9	16,9	0,62	8,11	36,0	0,01	0,51
N° de Datos		17	17	17	11	13	13	13	13	13	13	13	13	14	13	15	13
Promedio		8,29	405	17,7	1,7	165,7	6,6	65,0	51,3	11,4	0,94	15,44	0,46	8,09	19,54	0,08	0,50
Mínimo		7,77	188	10,6	0,0	90,3	3,0	31,0	27,2	5,1	0,40	8,00	0,16	4,61	4,00	0,01	0,35
Máximo		9,28	630	25,8	8,7	223,9	11,0	105,0	75,2	16,5	1,54	23,00	1,33	10,40	41,00	0,75	0,70
Desv. St.		0,41	124	4,9	3,1	45,7	2,4	24,3	16,3	4,0	0,36	4,93	0,33	1,70	13,11	0,19	0,10

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Río Petorca en Petorca **Lat S** : 32' 15" **UTM N** : 6430159 m

Código BNA : 05110001-8 **Long O** : 70' 56" **UTM E** : 317860 m

Cuenca : Río Petorca

SubCuenca : Río Petorca Medio (Entre Sobrante y Estero Las Palmas)

Fecha	Hora	Ag mg/L 8361	Al mg/L 8021	As mg/L 8043	B mg/L 6101	Cd mg/L 8103	Cu mg/L 8143	Cr mg/L 8151	Fe mg/L 8201	Mn mg/L 8281	Hg mg/L 8303	Mo mg/L 8320	Ni mg/L 8341	Pb mg/L 8383	Se mg/L 8420	Zn mg/L 8465	Co mg/L
28/08/1996	11:40	< 0,01	< 0,10	0,00		0,01	0,01	< 0,01	0,07	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,01
24-07-97	15:15	< 0,01	< 0,50	1,29		0,01	< 0,01	< 0,01	0,11	0,01	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
23/10/1997	09:55	< 0,01	2,70	0,00		0,01	0,01	< 0,01	2,17	0,14	0,00	0,03	< 0,01	< 0,01		0,02	< 0,01
24/04/1998	09:23	< 0,01	< 0,50	0,00		0,01	< 0,01	0,02	0,18	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
12-01-99	15:04	< 0,01	< 0,50	0,00		0,01	0,01	< 0,01	0,26	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
14/07/1999	12:08	< 0,01	< 0,50	0,00		0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	0,03	0,00	< 0,01	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
28/10/1999	17:12	< 0,01	3,87	0,00		0,01	0,01	< 0,01	0,22	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01		0,01	< 0,01
13/01/2000	17:25	< 0,01	< 0,50	0,00	< 1,00	0,01	< 0,01	< 0,01	0,08	< 0,01	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
12/04/2000	15:08	< 0,01	< 0,50	0,00	< 1,00	0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	0,02	0,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
19/07/2000	10:00	0,02	0,38	0,00		0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01		0,01	< 0,01
19/10/2000	15:06	< 0,01	1,24	0,00		0,01	0,01	0,01	0,59	0,04	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01		0,01	< 0,01
17/01/2001	14:41	< 0,01	0,90	0,00		0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
17/04/2001	15:22	< 0,01	0,40	0,00	< 1,00	0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
04/07/2001	18:53	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	0,01	0,01	< 0,01	0,07	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
18/10/2001	08:17	< 0,01	2,20			0,01	0,01	< 0,01	0,69	0,03	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
09/01/2002	11:47	< 0,01	0,20	0,00	< 1,00	0,01	0,01	< 0,01	0,04	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
17/04/2002	09:10	< 0,01	0,40	0,00	< 1,00	0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
N° de Datos		17	17	16	6	17	17	17	17	17	17	17	17	17	8	17	17
Promedio		0,01	0,92	0,08	1,00	0,01	0,01	0,01	0,29	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Mínimo		0,01	0,10	0,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Máximo		0,02	3,87	1,29	1,00	0,01	0,01	0,02	2,17	0,14	0,00	0,03	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01
Desv. St.		0,00	1,03	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación	: Río Petorca en Longotoma o Puente FF	**Lat S**	: 32' 23"	**UTM N**	: 6414485 m
Código BNA	: 05120001-2	**Long O**	: 70' 24"	**UTM E**	: 274217 m
Cuenca	: Río Petorca	**Altitud**	: 126 msnm		
SubCuenca	: Rio Petorca Bajo (Entre Las Palmas y Desembocadura)				

Fecha	Hora	pH u. pH 6020	Conduct mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/L 6120	HCO3 mg/L 6080	Cloruro mg/L 6180	SO4 mg/L 6341	Ca mg/L 8122	Mg mg/L 8264	K mg/L 8402	Na mg/L 8440	N/NO3 mg/L 6242	Oxígeno mg/L 6001	Dda O2 mg/L 7040	P/PO4 mg/L 6220	RAS
20/08/1996	09:30	8,29	814,0	16,0										12,00			
09/07/1997	11:15	8,09	502,0	14,0										10,20		0,04	
20/10/1997	17:15	8,40	388,0	20,5		155,0	16,0	72,0	48,9	12,0	1,2	22,0		8,40		0,02	0,73
21/04/1998	09:40	8,41	624,0	16,2	9,1	186,6	23,8	98,5	67,4	18,4	2,1	27,6					0,77
21/07/2000	10:02	8,09	602,0	12,6	0,0	182,9	27,1	120,0	66,7	17,7	1,4	24,8	2,21	8,78	9,0	0,01	0,70
17/10/2000	07:42	7,85	494,0	16,4	0,0	169,1	15,7	92,0	54,9	14,3	0,9	20,6	0,49	8,08	11,0	0,01	0,64
16/01/2001	08:38	7,80	633,9	20,8	0,0	147,0	36,7	110,0	48,9	21,4	2,4	36,5	0,10	4,98	12,0	0,01	1,10
17/04/2001	08:51	9,18	654,6	16,8	6,1	234,5	43,8	98,0	82,4	21,4	2,0	37,7	0,08	3,79	12,0	0,11	0,96
N° de Datos		8	8	8	5	6	6	6	6	6	6	6	4	7	4	6	6
Promedio		8,26	589	16,7	3,0	179,2	27,2	98,4	61,5	17,5	1,67	28,20	0,72	8,03	11,00	0,03	0,82
Mínimo		7,80	388	12,6	0,0	147,0	15,7	72,0	48,9	12,0	0,90	20,60	0,08	3,79	9,00	0,01	0,64
Máximo		9,18	814	20,8	9,1	234,5	43,8	120,0	82,4	21,4	2,41	37,70	2,21	12,00	12,00	0,11	1,10
Desv. St.		0,44	128	2,8	4,3	31,2	11,3	16,4	13,1	3,8	0,59	7,31	1,01	2,84	1,41	0,04	0,18

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Río Petorca en Longotoma o Puente FF **Lat S** : 32' 23" **UTM N** : 6414485 m

Código BNA : 05120001-2 **Long O** : 70' 24" **UTM E** : 274217 m

Cuenca : Río Petorca **Altitud** : 126 msnm

SubCuenca : Rio Petorca Bajo (Entre Las Palmas y Desembocadura)

Fecha	Hora	Ag mg/L 8361	Al mg/L 8021	As mg/L 8043	B mg/L 6101	Cd mg/L 8103	Cu mg/L 8143	Cr mg/L 8151	Fe mg/L 8201	Mn mg/L 8281	Hg mg/L 8303	Mo mg/L 8320	Ni mg/L 8341	Pb mg/L 8383	Se mg/L 8420	Zn mg/L 8465	Co mg/L
20/08/1996	09:30	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
09/07/1997	11:15	< 0,01	< 0,50	1,40		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,45	0,03	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
20/10/1997	17:15	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,48	0,03	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		0,01	< 0,01
21/04/1998	09:40	< 0,01	1,08	0,00		< 0,01	0,02	0,02	1,83	0,17	0,00	< 0,01	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
21/07/2000	10:02	< 0,01	0,52	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	0,03	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01		0,01	< 0,01
17/10/2000	07:42	< 0,01	0,52	0,00		< 0,01	0,04	0,01	0,32	0,03	0,00	< 0,01	0,01	0,01		0,01	< 0,01
16/01/2001	08:38	< 0,01	0,68	0,00		< 0,01	0,02	< 0,01	0,18	0,05	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01	0,00	0,01	< 0,01
17/04/2001	08:51	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,12	0,03	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
N° de Datos		8	8	8	1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	2	8	8
Promedio		0,01	0,58	0,18	1,00	0,01	0,02	0,01	0,45	0,05	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Mínimo		0,01	0,30	0,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Máximo		0,01	1,08	1,40	1,00	0,01	0,04	0,02	1,83	0,17	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Desv. St.		0,00	0,23	0,49		0,00	0,01	0,00	0,58	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación	: Río Alicahue en Colliguay	**Lat S**	: 32' 19"	**UTM N**	: 6423189 m
Código BNA	: 05200001-7	**Long O**	: 70' 40"	**UTM E**	: 343101 m
Cuenca	: Río Ligua	**Altitud**	: 1780 msnm		
SubCuenca	: Rio Ligua Alto (Estero Alicahue)				

Fecha	Hora	pH u. pH 6020	Conduct mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/L 6120	HCO3 mg/L 6080	Cloruro mg/L 6180	SO4 mg/L 6341	Ca mg/L 8122	Mg mg/L 8264	K mg/L 8402	Na mg/L 8440	N/NO3 mg/L 6242	Oxígeno mg/L 6001	Dda O2 mg/L 7040	P/PO4 mg/L 6220	RAS
28/02/1996	17:30	8,71	220,0	22,5	1,8	77,5	12,4	40,3	31,1	3,6	0,8	11,5		8,20			0,52
16/05/1996	14:10	8,71	340,0	12,5	0,0	108,0	20,6	55,2	44,7	7,1	1,6	15,6		10,00			0,57
21/08/1996	15:55	8,85	260,0	15,5										9,60			
15/11/1996	09:20	8,24	277,0	14,5	0,0	115,9	14,8	29,3	33,9	5,4	1,1	16,0		9,90			0,67
19/02/1997	17:55	8,59	343,0	25,5										7,50		< 0,01	
22/05/1997	16:40	8,26	304,0	12,0										10,00		< 0,01	
23/10/1997	14:45	8,17	147,0	13,5		63,5	6,7	17,0	19,8	2,9	0,5	6,5		10,30		< 0,01	0,36
22/04/1998	15:18	8,03	214,4	13,9		79,3	6,6	26,4	25,8	3,6	0,46	9,2					0,45
13/01/1999	16:09	8,13	255,9	22,2		104,9	10,7	37,0	32,6	4,5	0,67	11,6	0,11	7,38	26,00	0,47	0,50
14/04/1999	10:43	8,23	302,0	11,0		115,9	17,2	40,2	38,5	6,3	0,78	14,7	0,07	9,48	23,0	0,15	0,58
13/07/1999	10:10	8,17	282,2	6,3									0,22	9,99	37,0	0,11	
20/10/1999	15:30	8,41	175,6	9,2									0,49	6,63	37,0	0,06	
12/01/2000	10:12	8,09	222,0	14,6	0,0	85,4	10,5	29,8	28,9	3,9	0,4	13,8	0,02	7,30	40,0	0,02	0,64
13/04/2000	11:10	7,55	256,0	12,7	0,0	89,1	14,6	44,0	33,5	4,7	0,7	13,1	0,13	4,70	13,0	0,00	0,56
18/07/2000	11:03	8,21	225,0	8,7	0,0	78,8	9,1	31,0	27,9	3,7	0,3	8,8	0,12	11,58	9,0	0,00	0,42
18/10/2000	09:08	7,37	144,0	9,6	0,0	50,6	5,9	22,0	17,8	2,6	0,3	6,5	0,36	10,40	15,0	0,01	0,38
18/01/2001	09:20	8,09	179,1	14,5	0,0	66,0	10,1	26,0	23,6	2,8	1,38	9,2	0,07	9,16	12,0	0,01	0,48
19/04/2001	11:23	9,75	216,9	11,8	0,0	95,2	10,1	27,0	33,3	4,2	0,5	11,5	0,20	289,10	17,0	0,10	0,50
25/07/2001	13:51	7,00	238,3	8,8	0,0	98,9	9,4	28,0	29,1	4,2	0,36	12,4	0,23	9,20	11,0	0,02	0,57
18/10/2001	15:41	7,78	120,8	14,3	0,0	56,2	3,0	16,0	17,2	2,4	0,4	5,5	0,15	9,33	25,0	0,02	0,33
08/01/2002	14:45	8,84	218,3	19,4	0,0	75,0	6,2	28,0	28,3	2,7	0,3	8,7	0,08		13,0	0,02	0,42
17/04/2002	15:55	8,53	232,0	13,9	0,0	83,5	8,0	37,0	30,3	4,1	0,4	10,7	0,06	8,66	18,0	0,01	0,48
N° de Datos		22	22	22	13	17	17	17	17	17	17	17	14	20	14	17	17
Promedio		8,26	235	14,0	0,1	84,9	10,3	31,4	29,2	4,0	0,64	10,90	0,17	22,92	21,14	0,06	0,50
Mínimo		7,00	121	6,3	0,0	50,6	3,0	16,0	17,2	2,4	0,30	5,50	0,02	4,70	9,00	0,00	0,33
Máximo		9,75	343	25,5	1,8	115,9	20,6	55,2	44,7	7,1	1,60	16,00	0,49	289,10	40,00	0,47	0,67
Desv. St.		0,57	60	4,8	0,5	19,7	4,5	9,9	7,1	1,3	0,39	3,19	0,13	62,67	10,49	0,11	0,10

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Río Alicahue en Colliguay
Código BNA : 05200001-7
Cuenca : Río Ligua
SubCuenca : Río Ligua Alto (Estero Alicahue)

Lat S : 32' 19"
Long O : 70' 40"
Altitud : 1780 msnm

UTM N : 6423189 m
UTM E : 343101 m

Fecha	Hora	Ag mg/L 8361	Al mg/L 8021	As mg/L 8043	B mg/L 6101	Cd mg/L 8103	Cu mg/L 8143	Cr mg/L 8151	Fe mg/L 8201	Mn mg/L 8281	Hg mg/L 8303	Mo mg/L 8320	Ni mg/L 8341	Pb mg/L 8383	Se mg/L 8420	Zn mg/L 8465	Co mg/L
28/02/1996	17:30	< 0,01	0,50	0,01		< 0,01	0,01	< 0,01	0,27	< 0,01		0,02	< 0,01	< 0,01		0,01	< 0,01
16/05/1996	14:10																
21/08/1996	15:55	< 0,01	< 0,10	0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,09	< 0,01	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
15/11/1996	09:20	< 0,01		0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01	< 0,01
19/02/1997	17:55	< 0,01	< 0,50	4,23		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	< 0,01	0,00	< 0,01	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
22/05/1997	16:40	< 0,01	< 0,50	3,55		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,32	< 0,01	0,01	0,01	< 0,01	0,01		< 0,01	< 0,01
23/10/1997	14:45	< 0,01	2,70	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	1,53	< 0,01	0,00	0,08	0,02	< 0,01		0,01	< 0,01
22/04/1998	15:18	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	0,02	0,43	< 0,01	0,00	0,02	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
13/01/1999	16:09	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,13	< 0,01	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
14/04/1999	10:43	< 0,01	< 0,50	0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	< 0,01	0,00	0,02	0,02	< 0,01		< 0,01	< 0,01
13/07/1999	10:10	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,08	0,03	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
20/10/1999	15:30	< 0,01	3,70	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,04	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01		0,01	< 0,01
12/01/2000	10:12	< 0,01	< 0,50	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	0,01	0,17	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
13/04/2000	11:10	< 0,01	< 0,50	0,01	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,13	< 0,01	0,00	< 0,01	0,02	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
18/07/2000	11:03	< 0,01	0,53	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,22	0,02	0,00	< 0,01	0,01	0,01		0,01	< 0,01
18/10/2000	09:08	< 0,01	2,27	0,00		< 0,01	0,01	0,01	1,21	0,05	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,01	< 0,01
18/01/2001	09:20	< 0,01	1,08	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,19	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	0,02	< 0,01
19/04/2001	11:23	< 0,01	0,60	0,01	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,28	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
25/07/2001	13:51	< 0,01	2,00	0,01	< 1,00	< 0,01	0,02	< 0,01	0,44	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
18/10/2001	15:41	< 0,01	7,10			< 0,01	0,02	< 0,01	3,40	0,11	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
08/01/2002	14:45	< 0,01	0,50	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,34	0,03	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
17/04/2002	15:55	< 0,01	0,20	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,13	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
N° de Datos		21	20	20	6	21	21	21	21	21	19	21	20	21	8	21	21
Promedio		0,01	1,26	0,39	1,00	0,01	0,01	0,01	0,46	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Mínimo		0,01	0,10	0,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Máximo		0,01	7,10	4,23	1,00	0,01	0,02	0,02	3,40	0,11	0,01	0,08	0,02	0,01	0,00	0,02	0,01
Desv. St.		0,00	1,67	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue **Lat S** : 32' 26" **UTM N** : 6409715 m
Código BNA : 05211001-7 **Long O** : 71' 00" **UTM E** : 311958 m
Cuenca : Río Ligua
SubCuenca : Río Ligua Medio (entre Quebrada La Cerrada y Los Angeles)

Fecha	Hora	pH u. pH 6020	Conduct mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/L 6120	HCO3 mg/L 6080	Cloruro mg/L 6180	SO4 mg/L 6341	Ca mg/L 8122	Mg mg/L 8264	K mg/L 8402	Na mg/L 8440	N/NO3 mg/L 6242	Oxígeno mg/L 6001	Dda O2 mg/L 7040	P/PO4 mg/L 6220	RAS
24/07/1997	13:35	8,17	350,0	14,0										9,80		0,02	
30/10/1997	16:10	8,78	299,0	24,0		141,6	7,8	4,3	37,0	11,5	0,5	15,0		9,80		0,04	0,55
24/04/1998	18:09	8,29	393,0	18,1	4,9	166,1	7,8	35,9	45,5	13,1	1,1	12,2					0,41
21/01/1999	18:17	8,31	415,1	20,1	10,7	147,3	9,2	28,8	37,6	13,2	0,8	11,6	5,08	6,20	22,0	0,93	0,42
16/04/1999	08:40	7,90	338,0	17,2		161,9	9,3	16,3	34,9	11,8	0,6	11,7	3,89	6,90	18,0	0,26	0,44
20/04/2000	12:02	7,16	328,9	19,1	0,0	150,4	15,0	27,0	37,2	12,6	0,5	13,0	3,69	6,01	6,0	0,01	0,47
18/01/2001	13:59	8,44	313,9	22,2	2,4	147,6	8,5	29,0	34,2	12,4	0,8	13,4	1,85	8,54	7,0	0,05	0,50
19/04/2001	09:20	8,43	284,6	18,8	0,0	182,2	8,3	15,0	43,1	12,4	0,5	12,2	2,27	5,59	9,0	0,07	0,42
25/07/2001	16:57	8,02	369,9	16,4	0,0	159,8	9,1	38,0	42,3	12,9	0,5	12,9	4,01	8,48	12,0	0,07	0,45
30/10/2001	09:51	7,91	335,4	18,1	0,0	169,3	5,9	28,0	38,8	13,1	0,5	11,7	3,22	8,30	13,0	0,02	0,41
08/01/2002	12:33	7,67	369,1	21,7	0,0	157,1	5,8	29,0	37,4	10,6	0,5	12,8	2,00		6,0	0,07	0,48
30/04/2002	12:00	7,68	302,0	21,0	0,0	138,7	5,4	22,0	33,6	10,4	0,3	12,2	3,79	10,10		0,04	0,47
N° de Datos		12	12	12	9	11	11	11	11	11	11	11	9	10	8	11	11
Promedio		8,06	342	19,2	2,0	156,5	8,4	24,8	38,3	12,2	0,60	12,61	3,31	7,97	11,63	0,14	0,46
Mínimo		7,16	285	14,0	0,0	138,7	5,4	4,3	33,6	10,4	0,30	11,62	1,85	5,59	6,00	0,01	0,41
Máximo		8,78	415	24,0	10,7	182,2	15,0	38,0	45,5	13,2	1,09	15,00	5,08	10,10	22,00	0,93	0,55
Desv. St.		0,44	40	2,8	3,7	13,0	2,6	9,8	3,8	1,0	0,22	0,99	1,08	1,69	5,88	0,27	0,04

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue **Lat S** : 32' 26" **UTM N** : 6409715 m
Código BNA : 05211001-7 **Long O** : 71' 00" **UTM E** : 311958 m
Cuenca : Río Ligua
SubCuenca : Río Ligua Medio (entre Quebrada La Cerrada y Los Angeles)

Fecha	Hora	Ag mg/L 8361	Al mg/L 8021	As mg/L 8043	B mg/L 6101	Cd mg/L 8103	Cu mg/L 8143	Cr mg/L 8151	Fe mg/L 8201	Mn mg/L 8281	Hg mg/L 8303	Mo mg/L 8320	Ni mg/L 8341	Pb mg/L 8383	Se mg/L 8420	Zn mg/L 8465	Co mg/L
24/07/1997	13:35	< 0,01	< 0,50	0,62		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15	0,03	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
30/10/1997	16:10	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,19	0,03	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
24/04/1998	18:09	< 0,01	< 0,50	0,00		0,00	< 0,01	0,02	0,29	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
21/01/1999	18:17	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,25	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
16/04/1999	08:40	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
20/04/2000	12:02	< 0,01	< 0,01	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
18/01/2001	13:59	< 0,01	0,64	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	0,01
19/04/2001	09:20	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,32	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
25/07/2001	16:57	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
30/10/2001	09:51	< 0,01	1,10			< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
08/01/2002	12:33	< 0,01	0,40	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,26	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
30/04/2002	12:00	< 0,01	0,20	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,17	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
N° de Datos		12	12	11	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	12	12
Promedio		0,01	0,45	0,06	1,00	0,01	0,01	0,01	0,15	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Mínimo		0,01	0,01	0,00	1,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Máximo		0,01	1,10	0,62	1,00	0,01	0,01	0,02	0,32	0,03	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Desv. St.		0,00	0,27	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación	: Río Ligua en Cabildo	**Lat S**	: 32' 26"	**UTM N**	: 6409596 m
Código BNA	: 05220002-4	**Long O**	: 71' 04"	**UTM E**	: 305689 m
Cuenca	: Río Ligua				
SubCuenca	: Río Ligua Bajo (Entre Estero Los Angeles y Desembocadura)				

Fecha	Hora	pH u. pH 6020	Conduct mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/L 6120	HCO3 mg/L 6080	Cloruro mg/L 6180	SO4 mg/L 6341	Ca mg/L 8122	Mg mg/L 8264	K mg/L 8402	Na mg/L 8440	N/NO3 mg/L 6242	Oxígeno mg/L 6001	Dda O2 mg/L 7040	P/PO4 mg/L 6220	RAS
28/08/1996	13:40	7,30	827,0	19,5										8,80			
19/11/1996	09:40	7,54	750,0	18,5	0,0	251,5	24,7	147,4	81,5	22,7	2,3	34,6		7,90			0,87
24/07/1997	17:10	8,41	415,0	15,0										9,80		0,00	
30/10/1997	16:55	8,38	322,0	22,0		143,4	10,3	56,0	44,9	10,3	0,8	18,0		6,40		0,05	0,63
30/04/1998	09:10	8,41	418,0	15,7	7,3	96,7	16,8	73,2	34,5	15,4	1,8	18,8					0,67
21/07/1999	13:39	7,63	746,7	16,3									3,69	8,41	38,0	0,22	
28/10/1999	10:49	8,37	589,0	17,1									4,66	13,11	37,0	0,15	
19/01/2000	08:48	7,06	674,0	17,5	0,0	250,2	30,8	114,8	89,2	21,9	1,6	33,4	2,57	5,28	36,0	0,03	0,82
20/04/2000	11:03	7,89	676,6	16,6	0,0	235,3	31,1	130,0	84,4	21,3	1,6	29,9	2,40	5,82	12,0	0,01	0,75
26/07/2000	17:02	8,63	482,0	15,5	0,0	161,3	16,8	85,0	53,4	14,4	1,0	18,0	3,64	9,35	8,0	0,05	0,56
26/10/2000	10:30	8,14	378,0	18,7	0,0	155,9	12,4	65,0	47,6	11,4	0,8	15,7	1,81	12,67	19,0	0,10	0,53
18/01/2001	14:46	8,00	508,7	28,0	0,0	192,6	19,3	97,5	63,6	17,0	1,7	26,1	1,43	0,09	12,0	0,06	0,75
17/04/2001	14:03	9,71	536,2	18,3	3,1	243,8	20,3	80,0	78,0	19,0	1,5	26,5	1,60	7,05	13,0	0,04	0,70
25/07/2001	17:42	7,80	545,4	13,9	0,0	201,5	17,0	75,0	64,6	16,9	1,0	21,8	3,96	7,00	12,0	0,10	0,62
30/10/2001	09:07	8,47	406,5	16,6	9,3	160,4	10,0	69,0	53,3	12,9	1,5	19,3	1,70	21,41	15,0	0,05	0,62
08/01/2002	11:47	8,85	521,0	24,1	0,0	178,5	15,6	102,5	60,3	14,1	1,5	24,9	1,16		16,0	0,05	0,75
30/04/2002	11:15	9,17	563,0	18,5	15,8	165,2	18,4	107,5	66,4	19,1	1,5	25,4	1,03	13,93		0,05	0,71
Nº de Datos		17	17	17	12	13	13	13	13	13	13	13	12	15	11	14	13
Promedio		8,22	551	18,3	3,0	187,4	18,7	92,5	63,2	16,6	1,42	24,03	2,47	9,13	19,82	0,07	0,69
Mínimo		7,06	322	13,9	0,0	96,7	10,0	56,0	34,5	10,3	0,80	15,70	1,03	0,09	8,00	0,00	0,53
Máximo		9,71	827	28,0	15,8	251,5	31,1	147,4	89,2	22,7	2,30	34,60	4,66	21,41	38,00	0,22	0,87
Desv. St.		0,67	144	3,5	5,2	47,3	6,7	27,1	16,6	4,0	0,43	6,08	1,23	4,85	11,38	0,06	0,10

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Río Ligua en Cabildo **Lat S** : 32' 26" **UTM N** : 6409596 m

Código BNA : 05220002-4 **Long O** : 71' 04" **UTM E** : 305689 m

Cuenca : Río Ligua

SubCuenca : Rio Ligua Bajo (Entre Estero Los Angeles y Desembocadura)

Fecha	Hora	Ag mg/L 8361	Al mg/L 8021	As mg/L 8043	B mg/L 6101	Cd mg/L 8103	Cu mg/L 8143	Cr mg/L 8151	Fe mg/L 8201	Mn mg/L 8281	Hg mg/L 8303	Mo mg/L 8320	Ni mg/L 8341	Pb mg/L 8383	Se mg/L 8420	Zn mg/L 8465	Co mg/L
28/08/1996	13:40	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
19/11/1996	09:40	< 0,01		0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,07	< 0,01			< 0,01	< 0,01		0,01	< 0,01
24/07/1997	17:10	< 0,01	< 0,50	1,45		< 0,01	0,01	< 0,01	0,37	0,03	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
30/10/1997	16:55	< 0,01	1,00	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,64	0,04	0,00	0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
30/04/1998	09:10																
21/07/1999	13:39	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,07	0,02	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
28/10/1999	10:49	< 0,01	4,67	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	0,01	< 0,01	0,01		0,01	0,01
19/01/2000	08:48	< 0,01	< 0,50	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,06	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
20/04/2000	11:03	< 0,01	2,03	0,00	< 1,00	< 0,01	0,04	< 0,01	4,30	0,05	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	0,02	< 0,01
26/07/2000	17:02	< 0,01	0,57	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,10	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,01	< 0,01
26/10/2000	10:30	< 0,01	0,64	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,26	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01		< 0,01	< 0,01
18/01/2001	14:46	< 0,01	0,60	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,11	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
17/04/2001	14:03	< 0,01	0,50	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,16	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
25/07/2001	17:42	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,11	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
30/10/2001	09:07	< 0,01	0,90			< 0,01	0,01	< 0,01	0,06	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
08/01/2002	11:47	< 0,01	0,20	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
30/04/2002	11:15	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,20	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
N° de Datos		16	15	15	6	16	16	16	16	16	15	15	16	16	8	16	16
Promedio		0,01	0,91	0,10	1,00	0,01	0,01	0,01	0,41	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Mínimo		0,01	0,20	0,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Máximo		0,01	4,67	1,45	1,00	0,01	0,04	0,01	4,30	0,05	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01
Desv. St.		0,00	1,13	0,37	0,00	0,00	0,01	0,00	1,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación	: Río Ligua en Quinquimó	**Lat S**	: 32' 27"	**UTM N**	: 6407265 m
Código BNA	: 05221002-K	**Long O**	: 71' 19"	**UTM E**	: 282219 m
Cuenca	: Río Ligua	**Altitud**	: 18 msnm		
SubCuenca	: Rio Ligua Bajo (Entre Estero Los Angeles y Desembocadura)				

Fecha	Hora	pH u. pH 6020	Conduct mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/L 6120	HCO3 mg/L 6080	Cloruro mg/L 6180	SO4 mg/L 6341	Ca mg/L 8122	Mg mg/L 8264	K mg/L 8402	Na mg/L 8440	N/NO3 mg/L 6242	Oxígeno mg/L 6001	Dda O2 mg/L 7040	P/PO4 mg/L 6220	RAS
24/07/1997	17:55	8,71	543,0	15,0										10,20		0,03	
21/10/1997	08:45	7,47	395,0	17,0		161,7	14,9	68,0	50,8	12,6	0,8	18,0		9,00		0,02	0,59
21/04/1998	12:15	8,47	631,0	17,1	20,1	203,3	21,5	89,8	71,2	20,7	1,9	27,4					0,73
12/01/1999	09:54	8,44	926,0	19,1	36,5	272,0	55,7	165,5	109,7	32,7	2,7	46,7	0,14	7,24	26,00	1,01	1,01
13/04/1999	09:42	8,06	910,0	15,0		311,0	55,8	151,0	97,7	29,2	2,1	45,1	0,15	7,86	27,0	0,31	1,03
13/07/1999	15:47	8,42	833,3	13,3									0,12	15,42	43,0	0,22	
19/10/1999	11:22	7,83	637,3	16,2									2,79	8,91	33,0	0,25	
11/01/2000	09:23	7,75	882,0	20,0	0,0	310,6	52,9	152,7	101,6	28,6	2,0	55,2	0,03	8,35	45,0	0,06	1,25
14/04/2000	08:40	8,25	292,0	15,3	0,0	315,9	60,7	190,0	106,7	33,0	2,2	48,7	0,08	4,83	17,0	0,05	1,06
18/07/2000	16:30	8,17	611,0	15,6	0,0	190,8	22,3	105,0	66,0	18,5	1,2	23,7	1,76	8,31	7,0	0,09	0,66
17/10/2000	10:07	7,70	486,0	16,6	0,0	175,7	19,4	87,0	54,5	15,7	0,6	20,9	1,75	9,62	14,0	0,04	0,64
16/01/2001	10:33	7,81	820,9	21,1	0,0	308,4	49,1	135,0	98,4	30,8	2,4	44,5	0,28	5,20	11,0	0,18	1,00
17/04/2001	11:01	9,13	829,7	17,6	0,0	325,3	55,8	138,0	112,0	33,0	2,1	46,5	0,29	4,66	49,0	0,13	0,99
04/07/2001	08:43	8,23	673,6	10,8	0,0	242,5	39,1	103,0	69,2	22,0	1,2	35,9	0,02	8,94	7,0	0,02	0,96
17/10/2001	09:42	8,35	507,9	15,4	21,7	173,1	18,5	76,0	60,5	17,0	1,2	24,7	1,99	7,22	17,0	0,09	0,72
08/01/2002	09:37	8,24	999,1	20,4	0,0	297,5	44,8	162,5	101,0	33,0	1,9	41,7	0,16		15,0	0,11	0,92
16/04/2002	08:55	8,05	842,0	16,3	0,0	303,3	48,8	155,0	103,5	30,0	1,7	44,6	0,05	6,41	1,0	0,10	0,99
N° de Datos		17	17	17	12	14	14	14	14	14	14	14	14	15	14	16	14
Promedio		8,18	695	16,6	6,5	256,5	39,9	127,0	85,9	25,5	1,71	37,39	0,69	8,14	22,29	0,17	0,90
Mínimo		7,47	292	10,8	0,0	161,7	14,9	68,0	50,8	12,6	0,60	18,00	0,02	4,66	1,00	0,02	0,59
Máximo		9,13	999	21,1	36,5	325,3	60,7	190,0	112,0	33,0	2,65	55,20	2,79	15,42	49,00	1,01	1,25
Desv. St.		0,41	205	2,6	12,4	62,5	16,9	38,3	22,4	7,4	0,61	12,07	0,94	2,64	15,28	0,24	0,19

PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS

Estación : Río Ligua en Quinquimó **Lat S** : 32° 27" **UTM N** : 6407265 m
Código BNA : 05221002-K **Long O** : 71° 19" **UTM E** : 282219 m
Cuenca : Río Ligua **Altitud** : 18 msnm
SubCuenca : Rio Ligua Bajo (Entre Estero Los Angeles y Desembocadura)

Fecha	Hora	Ag mg/L 8361	Al mg/L 8021	As mg/L 8043	B mg/L 6101	Cd mg/L 8103	Cu mg/L 8143	Cr mg/L 8151	Fe mg/L 8201	Mn mg/L 8281	Hg mg/L 8303	Mo mg/L 8320	Ni mg/L 8341	Pb mg/L 8383	Se mg/L 8420	Zn mg/L 8465	Co mg/L
24/07/1997	17:55	< 0,01	< 0,50	1,36		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,16	0,09	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
21/10/1997	08:45	< 0,01	0,70	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,44	0,04	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
21/04/1998	12:15	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,15	0,06	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
12/01/1999	09:54	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,29	0,25	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
13/04/1999	09:42	< 0,01	< 0,50	0,01		< 0,01	0,03	< 0,01	0,16	0,11	0,00	0,02	< 0,01	< 0,01		0,01	< 0,01
13/07/1999	15:47	< 0,01	< 0,50	0,00		< 0,01	0,02	< 0,01	0,16	0,13	0,00	< 0,01	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
19/10/1999	11:22	< 0,01	3,32	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	1,65	0,1	0,00	0,01	< 0,01	0,01		0,01	< 0,01
11/01/2000	09:23	< 0,01	< 0,50	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	0,24	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
14/04/2000	08:40	< 0,01	< 0,50	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	0,03	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
18/07/2000	16:30	0,04	0,21	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,12	0,06	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,01	< 0,01
17/10/2000	10:07	< 0,01	0,57	0,00		< 0,01	0,01	< 0,01	0,21	0,04	0,00	< 0,01	0,01	< 0,01		0,01	< 0,01
16/01/2001	10:33	< 0,01	0,81	0,00		< 0,01	0,02	< 0,01	0,26	0,27	0,00	< 0,01	< 0,01	0,03	0,00	0,01	< 0,01
17/04/2001	11:01	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11	0,08	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
04/07/2001	08:43	< 0,01		0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,05	0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
17/10/2001	09:42	< 0,01	1,50			< 0,01	0,01	< 0,01	0,29	0,06	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
08/01/2002	09:37	< 0,01	0,20	0,00	< 1,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,28	0,4	0,00	< 0,01	0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01
16/04/2002	08:55	< 0,01	0,30	0,00	< 1,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	0,12	0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	0,01	< 0,01
N° de Datos		17	16	16	6	17	17	17	17	17	17	17	17	17	8	17	17
Promedio		0,01	0,71	0,09	1,00	0,01	0,01	0,01	0,28	0,12	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Mínimo		0,01	0,20	0,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Máximo		0,04	3,32	1,36	1,00	0,01	0,03	0,01	1,65	0,40	0,00	0,02	0,01	0,03	0,00	0,01	0,01
Desv. St.		0,01	0,76	0,34	0,00	0,00	0,01	0,00	0,37	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cationes y Aniones en meq L^{-1}

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN meq L^{-1}

Estación : Río Sobrante en Piñadero

Fecha	Hora	CO_3^{-2} meq L^{-1} 6120	HCO_3^{-1} meq L^{-1} 6080	Cl^- meq L^{-1} 6180	SO_4^{-2} meq L^{-1} 6341	Ca^{+2} meq L^{-1} 8122	Mg^{+2} meq L^{-1} 8264	K^+ meq L^{-1} 8402	Na^+ meq L^{-1} 8440
28/02/1996	17:30	0,00	1,08	0,17	0,60	1,15	0,22	0,01	0,34
16/05/1996	09:05	0,00	1,23	0,25	0,75	1,43	0,27	0,02	0,42
21/08/1996	09:55								
14/11/1996	15:50	0,00	1,32	0,14	0,59	1,34	0,26	0,01	0,37
20/02/1997	09:45								
21/05/1997	10:30								
20/07/1997	17:10								
21/10/1997	14:30		1,14	0,14	0,33	0,92	0,22	0,01	0,22
22/04/1998	11:07		1,00	0,05	0,39	0,89	0,22	0,01	0,30
14/01/1999	10:48		1,86	0,12	1,25	2,05	0,63	0,02	0,47
15/04/1999	11:02		1,63	0,08	1,20	1,69	0,54	0,02	0,69
14/07/1999	14:48								
20/10/1999	11:06								
11/01/2000	14:35	0,00	1,14	0,11	0,42	1,08	0,24	0,01	0,40
11/04/2000	11:08	0,00	0,97	0,08	0,62	1,01	0,23	0,01	0,33
19/07/2000	11:11	0,00	1,30	0,15	0,54	1,30	0,32	0,01	0,26
18-10-00	14:54	0,00	0,83	0,08	0,35	0,81	0,20	0,01	0,18
16/01/2001	16:15	0,00	0,97	0,09	0,40	0,93	0,19	0,01	0,26
18/04/2001	15:03	0,00	1,21	0,10	0,37	1,10	0,26	0,01	0,30
04/07/2001	14:54	0,00	1,11	0,15	0,46	1,13	0,27	0,01	0,33
17/10/2001	13:57	0,00	0,97	0,08	0,25	0,77	0,26	0,01	0,20
09-01-02	13:46	0,00	1,00	0,09	0,33	0,97	0,16	0,01	0,26
16-04-02	13:50	0,00	1,04	0,03	0,52	0,98	0,23	0,01	0,30
N° Datos		13	17	17	17	17	17	17	17
Promedio		0,00	1,17	0,11	0,55	1,15	0,28	0,01	0,33
Mínimo		0,00	0,83	0,03	0,25	0,77	0,16	0,01	0,18
Máximo		0,00	1,86	0,25	1,25	2,05	0,63	0,02	0,69
Desv. St.		0,00	0,26	0,05	0,28	0,33	0,12	0,00	0,12
Peso Equivalente		30,00	61,01	35,46	48,03	20,04	12,15	39,10	23,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN meq L^{-1}

Estación : Río Pedernal en Tejada

Fecha	Hora	CO_3^{-2} meq L^{-1} 6120	HCO_3^{-1} meq L^{-1} 6080	Cl^- meq L^{-1} 6180	SO_4^{-2} meq L^{-1} 6341	Ca^{+2} meq L^{-1} 8122	Mg^{+2} meq L^{-1} 8264	K^+ meq L^{-1} 8402	Na^+ meq L^{-1} 8440
29/02/1996	11:30	0,00	1,75	0,11	1,48	2,13	0,67	0,01	0,46
14/05/1996	11:30	0,00	1,75	0,24	2,19	2,55	0,85	0,04	0,56
22/08/1996	12:30								
14/11/1996	12:15	0,00	1,57	0,07	1,12	1,81	0,51	0,02	0,36
20/02/1997	13:45								
22/05/1997	10:30								
10/07/1997	12:00								
22/10/1997	10:50	0,00	0,79	0,12	0,50	0,89	0,28	0,01	0,22
24/04/1998	13:18	0,81	0,83	0,03	0,94	1,56	0,49	0,02	0,39
14/01/1999	10:48	0,00	1,87	0,12	1,25	2,05	0,63	0,02	0,47
15/04/1999	11:02	0,00	1,63	0,08	1,20	1,69	0,54	0,02	0,69
15/07/1999	11:28								
21/10/1999	10:54								
13-01-00	11:21	0,00	1,66	0,09	1,07	1,87	0,53	0,10	0,45
12/04/2000	12:12	0,00	1,57	0,08	1,60	2,07	0,60	0,01	0,44
20/07/2000	11:35	0,00	1,38	0,12	0,87	1,58	0,41	0,01	0,24
19/10/2000	10:16	0,00	0,59	0,08	0,50	0,71	0,26	0,00	0,14
17/01/2001	10:50	0,00	1,41	0,09	0,90	1,56	0,40	0,02	0,31
18/04/2001	11:00	0,00	1,67	0,08	1,21	2,06	0,58	0,02	0,38
05/07/2001	12:31	0,00	1,27	0,11	1,39	1,77	0,53	0,01	0,37
18/10/2001	10:47	0,00	0,81	0,04	0,42	0,77	0,29	0,01	0,15
10-01-02	10:53	0,00	1,34	0,05	0,83	1,49	0,31	0,02	0,30
17/04/2002	11:10	0,00	1,37	0,16	1,35	1,81	0,53	0,02	0,37
N° Datos		17	17	17	17	17	17	17	17
Promedio		0,05	1,37	0,10	1,11	1,67	0,50	0,02	0,37
Mínimo		0,00	0,59	0,03	0,42	0,71	0,26	0,00	0,14
Máximo		0,81	1,87	0,24	2,19	2,55	0,85	0,10	0,69
Desv. St.		0,20	0,39	0,05	0,44	0,50	0,16	0,02	0,14
Peso Equivalente		30,00	61,01	35,46	48,03	20,04	12,15	39,10	23,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN meq L^{-1}

Estación : Río Petorca en Petorca

Fecha	Hora	CO_3^{-2} meq L^{-1} 6120	HCO_3^{-1} meq L^{-1} 6080	Cl^- meq L^{-1} 6180	SO_4^{-2} meq L^{-1} 6341	Ca^{+2} meq L^{-1} 8122	Mg^{+2} meq L^{-1} 8264	K^+ meq L^{-1} 8402	Na^+ meq L^{-1} 8440
28/08/1996	11:40								
24-07-97	15:15								
23/10/1997	09:55		1,48	0,15	0,65	1,36	0,42	0,02	0,35
24/04/1998	09:23	0,12	1,99	0,12	0,91	1,66	0,77	0,03	0,53
12-01-99	15:04		3,56	0,24	1,77	3,73	1,32	0,04	0,76
14/07/1999	12:08								
28/10/1999	17:12								
13/01/2000	17:25	0,00	3,21	0,21	1,95	3,00	1,14	0,03	1,00
12/04/2000	15:08	0,00	3,32	0,31	2,19	3,46	1,33	0,03	0,90
19/07/2000	10:00	0,00	2,42	0,27	1,33	2,41	0,81	0,02	0,55
19/10/2000	15:06	0,00	1,77	0,12	0,73	1,58	0,52	0,01	0,36
17/01/2001	14:41	0,00	2,65	0,20	1,33	2,32	0,86	0,04	0,74
17/04/2001	15:22	0,20	3,67	0,23	1,91	3,75	1,36	0,03	0,87
04/07/2001	18:53	0,00	3,14	0,23	1,50	2,56	1,24	0,01	0,83
18/10/2001	08:17	0,29	1,80	0,08	0,73	1,78	0,57	0,02	0,40
09/01/2002	11:47	0,00	2,99	0,12	1,15	2,62	0,72	0,03	0,70
17/04/2002	09:10	0,00	3,31	0,13	1,46	3,02	1,10	0,02	0,73
N° Datos		11	13	13	13	13	13	13	13
Promedio		0,06	2,72	0,19	1,35	2,56	0,94	0,02	0,67
Mínimo		0,00	1,48	0,08	0,65	1,36	0,42	0,01	0,35
Máximo		0,29	3,67	0,31	2,19	3,75	1,36	0,04	1,00
Desv. St.		0,10	0,75	0,07	0,51	0,81	0,33	0,01	0,21
Peso Equivalente		30,00	61,01	35,46	48,03	20,04	12,15	39,10	23,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN meq L^{-1}

Estación : Río Petorca en Longotoma

Fecha	Hora	CO_3^{-2} meq L^{-1} 6120	HCO_3^{-1} meq L^{-1} 6080	Cl^- meq L^{-1} 6180	SO_4^{-2} meq L^{-1} 6341	Ca^{+2} meq L^{-1} 8122	Mg^{+2} meq L^{-1} 8264	K^+ meq L^{-1} 8402	Na^+ meq L^{-1} 8440
20/08/1996	09:30								
09/07/1997	11:15								
20/10/1997	17:15		2,54	0,45	1,50	2,44	0,99	0,03	0,96
21/04/1998	09:40	0,30	3,06	0,67	2,05	3,36	1,51	0,05	1,20
21/07/2000	10:02	0,00	3,00	0,76	2,50	3,33	1,46	0,04	1,08
17/10/2000	07:42	0,00	2,77	0,44	1,92	2,74	1,18	0,02	0,90
16/01/2001	08:38	0,00	2,41	1,04	2,29	2,44	1,76	0,06	1,59
17/04/2001	08:51	0,20	3,84	1,24	2,04	4,11	1,76	0,05	1,64
N° Datos		5	6	6	6	6	6	6	6
Promedio		0,10	2,94	0,77	2,05	3,07	1,44	0,04	1,23
Mínimo		0,00	2,41	0,44	1,50	2,44	0,99	0,02	0,90
Máximo		0,30	3,84	1,24	2,50	4,11	1,76	0,06	1,64
Desv. St.		0,14	0,51	0,32	0,34	0,65	0,31	0,01	0,32
Peso Equivalente		30,00	61,01	35,46	48,03	20,04	12,15	39,10	23,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN meq L^{-1}

Estación : Río Alicahue en Colliguay

Fecha	Hora	CO_3^{-2} meq L^{-1} 6120	HCO_3^{-1} meq L^{-1} 6080	Cl^- meq L^{-1} 6180	SO_4^{-2} meq L^{-1} 6341	Ca^{+2} meq L^{-1} 8122	Mg^{+2} meq L^{-1} 8264	K^+ meq L^{-1} 8402	Na^+ meq L^{-1} 8440
28/02/1996	17:30	0,06	1,27	0,35	0,84	1,55	0,30	0,02	0,50
16/05/1996	14:10	0,00	1,77	0,58	1,15	2,23	0,58	0,04	0,68
21/08/1996	15:55								
15/11/1996	09:20	0,00	1,90	0,42	0,61	1,69	0,44	0,03	0,70
19/02/1997	17:55								
22/05/1997	16:40								
23/10/1997	14:45		1,04	0,19	0,35	0,99	0,24	0,01	0,28
22/04/1998	15:18		1,30	0,19	0,55	1,29	0,30	0,01	0,40
13/01/1999	16:09		1,72	0,30	0,77	1,63	0,37	0,02	0,50
14/04/1999	10:43		1,90	0,48	0,84	1,92	0,52	0,02	0,64
13/07/1999	10:10								
20/10/1999	15:30								
12/01/2000	10:12	0,00	1,40	0,30	0,62	1,44	0,32	0,01	0,60
13/04/2000	11:10	0,00	1,46	0,41	0,92	1,67	0,39	0,02	0,57
18/07/2000	11:03	0,00	1,29	0,26	0,65	1,39	0,30	0,01	0,38
18/10/2000	09:08	0,00	0,83	0,16	0,46	0,89	0,21	0,01	0,28
18/01/2001	09:20	0,00	1,08	0,28	0,54	1,18	0,23	0,04	0,40
19/04/2001	11:23	0,00	1,56	0,28	0,56	1,66	0,35	0,01	0,50
25/07/2001	13:51	0,00	1,62	0,27	0,58	1,45	0,34	0,01	0,54
18/10/2001	15:41	0,00	0,92	0,08	0,33	0,86	0,20	0,01	0,24
08/01/2002	14:45	0,00	1,23	0,17	0,58	1,41	0,22	0,01	0,38
17/04/2002	15:55	0,00	1,37	0,22	0,77	1,51	0,34	0,01	0,47
N° Datos		13	17	17	17	17	17	17	17
Promedio		0,00	1,39	0,29	0,65	1,46	0,33	0,02	0,47
Mínimo		0,00	0,83	0,08	0,33	0,86	0,20	0,01	0,24
Máximo		0,06	1,90	0,58	1,15	2,23	0,58	0,04	0,70
Desv. St.		0,02	0,32	0,13	0,21	0,35	0,11	0,01	0,14
Peso Equivalente		30,00	61,01	35,46	48,03	20,04	12,15	39,10	23,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN meq L^{-1}

Estación : Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue

Fecha	Hora	CO_3^{-2} meq L^{-1} 6120	HCO_3^{-1} meq L^{-1} 6080	Cl^- meq L^{-1} 6180	SO_4^{-2} meq L^{-1} 6341	Ca^{+2} meq L^{-1} 8122	Mg^{+2} meq L^{-1} 8264	K^+ meq L^{-1} 8402	Na^+ meq L^{-1} 8440
24/07/1997	13:35								
30/10/1997	16:10		2,32	0,22	0,09	1,85	0,95	0,01	0,65
24/04/1998	18:09	0,16	2,72	0,22	0,75	2,27	1,08	0,03	0,53
21/01/1999	18:17	0,36	2,41	0,26	0,60	1,88	1,09	0,02	0,51
16/04/1999	08:40		2,65	0,26	0,34	1,74	0,97	0,02	0,51
20/04/2000	12:02	0,00	2,47	0,42	0,56	1,86	1,04	0,01	0,57
18/01/2001	13:59	0,08	2,42	0,24	0,60	1,71	1,02	0,02	0,58
19/04/2001	09:20	0,00	2,99	0,23	0,31	2,15	1,02	0,01	0,53
25/07/2001	16:57	0,00	2,62	0,26	0,79	2,11	1,06	0,01	0,56
30/10/2001	09:51	0,00	2,77	0,17	0,58	1,94	1,08	0,01	0,51
08/01/2002	12:33	0,00	2,57	0,16	0,60	1,87	0,87	0,01	0,56
30/04/2002	12:00	0,00	2,27	0,15	0,46	1,68	0,86	0,01	0,53
N° Datos		9	11	11	11	11	11	11	11
Promedio		0,07	2,57	0,24	0,52	1,91	1,00	0,02	0,55
Mínimo		0,00	2,27	0,15	0,09	1,68	0,86	0,01	0,51
Máximo		0,36	2,99	0,42	0,79	2,27	1,09	0,03	0,65
Desv. St.		0,12	0,21	0,07	0,20	0,19	0,08	0,01	0,04
Peso Equivalente		30,00	61,01	35,46	48,03	20,04	12,15	39,10	23,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN meq L^{-1}

Estación : Río Ligua en Cabildo

Fecha	Hora	CO_3^{-2} meq L^{-1} 6120	HCO_3^{-1} meq L^{-1} 6080	Cl^- meq L^{-1} 6180	SO_4^{-2} meq L^{-1} 6341	Ca^{+2} meq L^{-1} 8122	Mg^{+2} meq L^{-1} 8264	K^+ meq L^{-1} 8402	Na^+ meq L^{-1} 8440
28/08/1996	13:40								
19/11/1996	09:40	0,00	4,12	0,70	3,07	4,07	1,87	0,06	1,50
24/07/1997	17:10								
30/10/1997	16:55		2,35	0,29	1,17	2,24	0,85	0,02	0,78
30/04/1998	09:10	0,24	1,58	0,47	1,52	1,72	1,27	0,04	0,82
21/07/1999	13:39								
28/10/1999	10:49								
19/01/2000	08:48	0,00	4,10	0,87	2,39	4,45	1,80	0,04	1,45
20/04/2000	11:03	0,00	3,86	0,88	2,71	4,21	1,75	0,04	1,30
26/07/2000	17:02	0,00	2,64	0,47	1,77	2,66	1,19	0,03	0,78
26/10/2000	10:30	0,00	2,55	0,35	1,35	2,38	0,94	0,02	0,68
18/01/2001	14:46	0,00	3,16	0,55	2,03	3,17	1,40	0,04	1,13
17/04/2001	14:03	0,10	4,00	0,57	1,67	3,89	1,56	0,04	1,15
25/07/2001	17:42	0,00	3,30	0,48	1,56	3,22	1,39	0,02	0,95
30/10/2001	09:07	0,31	2,63	0,28	1,44	2,66	1,06	0,04	0,84
08/01/2002	11:47	0,00	2,93	0,44	2,13	3,01	1,16	0,04	1,08
30/04/2002	11:15	0,53	2,71	0,52	2,24	3,31	1,57	0,04	1,10
N° Datos		12	13	13	13	13	13	13	13
Promedio		0,10	3,07	0,53	1,93	3,15	1,37	0,04	1,04
Mínimo		0,00	1,58	0,28	1,17	1,72	0,85	0,02	0,68
Máximo		0,53	4,12	0,88	3,07	4,45	1,87	0,06	1,50
Desv. St.		0,17	0,78	0,19	0,56	0,83	0,33	0,01	0,26
Peso Equivalente		30,00	61,01	35,46	48,03	20,04	12,15	39,10	23,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN meq L^{-1}

Estación : Río Ligua en Quinquimó

Fecha	Hora	CO_3^{-2} meq L^{-1} 6120	HCO_3^{-1} meq L^{-1} 6080	Cl^- meq L^{-1} 6180	SO_4^{-2} meq L^{-1} 6341	Ca^{+2} meq L^{-1} 8122	Mg^{+2} meq L^{-1} 8264	K^+ meq L^{-1} 8402	Na^+ meq L^{-1} 8440
24/07/1997	17:55								
21/10/1997	08:45		2,65	0,42	1,42	2,53	1,04	0,02	0,78
21/04/1998	12:15	0,67	3,33	0,60	1,87	3,55	1,70	0,05	1,19
12/01/1999	09:54	1,22	4,46	1,57	3,45	5,47	2,69	0,07	2,03
13/04/1999	09:42		5,10	1,57	3,14	4,88	2,40	0,05	1,96
13/07/1999	15:47								
19/10/1999	11:22								
11/01/2000	09:23	0,00	5,09	1,49	3,18	5,07	2,35	0,05	2,40
14/04/2000	08:40	0,00	5,18	1,71	3,96	5,32	2,72	0,06	2,12
18/07/2000	16:30	0,00	3,13	0,63	2,19	3,29	1,52	0,03	1,03
17/10/2000	10:07	0,00	2,88	0,55	1,81	2,72	1,29	0,02	0,91
16/01/2001	10:33	0,00	5,05	1,39	2,81	4,91	2,53	0,06	1,93
17/04/2001	11:01	0,00	5,33	1,57	2,87	5,59	2,72	0,05	2,02
04/07/2001	08:43	0,00	3,98	1,10	2,14	3,45	1,81	0,03	1,56
17/10/2001	09:42	0,72	2,84	0,52	1,58	3,02	1,40	0,03	1,07
08/01/2002	09:37	0,00	4,88	1,26	3,38	5,04	2,72	0,05	1,81
16/04/2002	08:55	0,00	4,97	1,38	3,23	5,16	2,47	0,04	1,94
N° Datos		12	14	14	14	14	14	14	14
Promedio		0,22	4,20	1,13	2,64	4,29	2,10	0,04	1,63
Mínimo		0,00	2,65	0,42	1,42	2,53	1,04	0,02	0,78
Máximo		1,22	5,33	1,71	3,96	5,59	2,72	0,07	2,40
Desv. St.		0,41	1,02	0,48	0,80	1,12	0,61	0,02	0,52
Peso Equivalente		30,00	61,01	35,46	48,03	20,04	12,15	39,10	23,00

Cationes y Aniones en %

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN PORCENTAJE

Estación : Río Sobrante en Piñadero

Fecha	Hora	Macroaniones				Total	Macrocationes				Total
		CO_3^{-2}	HCO_3^{-1}	Cl^-	SO_4^{-2}		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	
		%					%				
28/02/1996	17:30	0,00	58,42	9,15	32,43	100,00	66,8	12,9	0,6	19,7	100,00
16/05/1996	09:05	0,00	55,20	11,14	33,66	100,00	66,7	12,7	1,0	19,7	100,00
21/08/1996	09:55										
14/11/1996	15:50	0,00	64,26	7,01	28,73	100,00	67,7	12,9	0,6	18,7	100,00
20/02/1997	09:45										
21/05/1997	10:30										
20/07/1997	17:10										
21/10/1997	14:30	0,00	70,64	8,73	20,63	100,00	67,1	16,2	0,7	15,9	100,00
22/04/1998	11:07	0,00	69,24	3,72	27,04	100,00	62,5	15,6	0,8	21,1	100,00
14/01/1999	10:48	0,00	57,66	3,71	38,63	100,00	64,6	20,0	0,6	14,8	100,00
15/04/1999	11:02	0,00	56,03	2,78	41,19	100,00	57,4	18,5	0,6	23,5	100,00
14/07/1999	14:48										
20/10/1999	11:06										
11/01/2000	14:35	0,00	68,26	6,58	25,16	100,00	62,4	13,8	0,6	23,2	100,00
11/04/2000	11:08	0,00	57,76	4,92	37,32	100,00	63,8	14,6	0,5	21,2	100,00
19/07/2000	11:11	0,00	65,17	7,74	27,10	100,00	68,8	17,0	0,4	13,8	100,00
18-10-00	14:54	0,00	65,51	6,51	27,98	100,00	67,7	16,5	0,4	15,3	100,00
16/01/2001	16:15	0,00	66,85	5,98	27,17	100,00	66,7	13,6	0,9	18,8	100,00
18/04/2001	15:03	0,00	71,80	6,01	22,19	100,00	65,5	15,7	0,6	18,2	100,00
04/07/2001	14:54	0,00	64,51	8,89	26,59	100,00	65,2	15,3	0,3	19,1	100,00
17/10/2001	13:57	0,00	74,49	6,39	19,12	100,00	61,8	21,2	0,6	16,4	100,00
09-01-02	13:46	0,00	70,28	6,41	23,31	100,00	69,2	11,8	0,7	18,3	100,00
16-04-02	13:50	0,00	65,32	1,92	32,76	100,00	64,7	15,2	0,5	19,6	100,00
Promedio		0,00	64,79	6,33	28,88	100,00	65,21	15,51	0,63	18,66	100,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN PORCENTAJE

Estación : Río Pedernal en Tejada

Fecha	Hora	Macroaniones				Total	Macrocationes				Total
		CO3	HCO3	Cloruro	SO4		Ca	Mg	K	Na	
		%					%				
29/02/1996	11:30	0,00	52,40	3,29	44,31	100,00	65,2	20,4	0,3	14,1	100,00
14/05/1996	11:30	0,00	41,87	5,73	52,39	100,00	63,8	21,2	1,0	14,0	100,00
22/08/1996	12:30										
14/11/1996	12:15	0,00	56,88	2,46	40,66	100,00	67,1	18,9	0,6	13,4	100,00
20/02/1997	13:45										
22/05/1997	10:30										
10/07/1997	12:00										
22/10/1997	10:50	0,00	55,99	8,59	35,41	100,00	63,5	20,0	0,9	15,5	100,00
24/04/1998	13:18	31,02	31,76	1,26	35,96	100,00	63,2	20,0	1,0	15,8	100,00
14/01/1999	10:48	0,00	57,66	3,70	38,64	100,00	64,6	20,0	0,6	14,8	100,00
15/04/1999	11:02	0,00	56,02	2,78	41,19	100,00	57,4	18,5	0,6	23,5	100,00
15/07/1999	11:28										
21/10/1999	10:54										
13-01-00	11:21	0,00	58,86	3,20	37,94	100,00	63,4	17,9	3,4	15,3	100,00
12/04/2000	12:12	0,00	48,20	2,53	49,27	100,00	66,2	19,2	0,4	14,2	100,00
20/07/2000	11:35	0,00	58,04	5,20	36,75	100,00	70,4	18,3	0,5	10,8	100,00
19/10/2000	10:16	0,00	50,42	7,01	42,57	100,00	63,6	23,6	0,2	12,5	100,00
17/01/2001	10:50	0,00	58,87	3,65	37,48	100,00	68,0	17,3	1,0	13,7	100,00
18/04/2001	11:00	0,00	56,46	2,76	40,78	100,00	67,7	19,2	0,6	12,5	100,00
05/07/2001	12:31	0,00	45,81	4,05	50,15	100,00	66,0	20,0	0,3	13,7	100,00
18/10/2001	10:47	0,00	63,80	3,30	32,90	100,00	63,3	23,6	0,6	12,5	100,00
10-01-02	10:53	0,00	60,19	2,30	37,51	100,00	70,4	14,8	0,7	14,2	100,00
17/04/2002	11:10	0,00	47,42	5,66	46,92	100,00	66,5	19,3	0,7	13,6	100,00
Promedio		1,82	52,98	3,97	41,23	100,00	65,31	19,54	0,79	14,35	100,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN PORCENTAJE

Estación : Río Petorca en Petorca

Fecha	Hora	Macroaniones				Total	Macrocationes				Total
		CO3	HCO3	Cloruro	SO4		Ca	Mg	K	Na	
		%					%				
28/08/1996	11:40										
24-07-97	15:15										
23/10/1997	09:55	0,00	65,06	6,57	28,37	100,00	63,4	19,6	0,7	16,3	100,00
24/04/1998	09:23	3,88	63,24	3,84	29,04	100,00	55,5	25,8	1,0	17,7	100,00
12-01-99	15:04	0,00	63,92	4,31	31,77	100,00	63,8	22,5	0,7	13,0	100,00
14/07/1999	12:08										
28/10/1999	17:12										
13/01/2000	17:25	0,00	59,79	3,89	36,33	100,00	58,0	22,1	0,6	19,3	100,00
12/04/2000	15:08	0,00	57,12	5,31	37,57	100,00	60,5	23,2	0,5	15,8	100,00
19/07/2000	10:00	0,00	60,16	6,67	33,17	100,00	63,5	21,5	0,4	14,6	100,00
19/10/2000	15:06	0,00	67,44	4,73	27,84	100,00	63,9	21,0	0,4	14,6	100,00
17/01/2001	14:41	0,00	63,37	4,70	31,92	100,00	58,6	21,6	1,0	18,8	100,00
17/04/2001	15:22	3,38	61,04	3,89	31,69	100,00	62,5	22,6	0,4	14,5	100,00
04/07/2001	18:53	0,00	64,42	4,82	30,76	100,00	55,1	26,8	0,3	17,8	100,00
18/10/2001	08:17	9,98	62,05	2,88	25,10	100,00	64,5	20,5	0,6	14,5	100,00
09/01/2002	11:47	0,00	70,26	2,87	26,87	100,00	64,5	17,6	0,6	17,2	100,00
17/04/2002	09:10	0,00	67,56	2,70	29,74	100,00	61,9	22,6	0,5	15,0	100,00
Promedio		1,33	63,49	4,40	30,78	100,00	61,21	22,12	0,59	16,08	100,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN PORCENTAJE

Estación : Río Petorca en Longotoma

Fecha	Hora	Macroaniones				Total	Macrocationes				Total
		CO3	HCO3	Cloruro	SO4		Ca	Mg	K	Na	
		%					%				
20/08/1996	09:30										
09/07/1997	11:15										
20/10/1997	17:15	0,00	56,57	10,05	33,38	100,00	55,3	22,4	0,7	21,7	100,00
21/04/1998	09:40	5,00	50,27	11,03	33,71	100,00	54,9	24,7	0,9	19,6	100,00
21/07/2000	10:02	0,00	47,90	12,19	39,91	100,00	56,4	24,7	0,6	18,3	100,00
17/10/2000	07:42	0,00	54,02	8,64	37,34	100,00	56,7	24,3	0,5	18,5	100,00
16/01/2001	08:38	0,00	42,00	18,06	39,93	100,00	41,7	30,1	1,1	27,1	100,00
17/04/2001	08:51	2,78	52,49	16,87	27,86	100,00	54,4	23,3	0,7	21,7	100,00
Promedio		1,30	50,54	12,81	35,36	100,00	53,21	24,92	0,73	21,14	100,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN PORCENTAJE

Estación : Río Alicahue en Colliguay

Fecha	Hora	Macroaniones				Total	Macrocationes				Total
		CO3	HCO3	Cloruro	SO4		Ca	Mg	K	Na	
		%					%				
28/02/1996	17:30	2,38	50,43	13,88	33,31	100,00	65,5	12,5	0,9	21,1	100,00
16/05/1996	14:10	0,00	50,57	16,60	32,83	100,00	63,1	16,5	1,2	19,2	100,00
21/08/1996	15:55										
15/11/1996	09:20	0,00	64,90	14,26	20,84	100,00	59,2	15,5	1,0	24,3	100,00
19/02/1997	17:55										
22/05/1997	16:40										
23/10/1997	14:45	0,00	65,72	11,93	22,35	100,00	64,9	15,7	0,8	18,6	100,00
22/04/1998	15:18	0,00	63,83	9,18	26,99	100,00	64,5	14,9	0,6	20,0	100,00
13/01/1999	16:09	0,00	61,59	10,82	27,59	100,00	64,6	14,7	0,7	20,0	100,00
14/04/1999	10:43	0,00	58,99	15,03	25,99	100,00	61,9	16,8	0,6	20,6	100,00
13/07/1999	10:10										
20/10/1999	15:30										
12/01/2000	10:12	0,00	60,43	12,78	26,79	100,00	60,8	13,5	0,4	25,3	100,00
13/04/2000	11:10	0,00	52,36	14,79	32,86	100,00	63,2	14,6	0,7	21,5	100,00
18/07/2000	11:03	0,00	58,86	11,74	29,40	100,00	66,7	14,6	0,4	18,3	100,00
18/10/2000	09:08	0,00	57,08	11,37	31,56	100,00	63,8	15,4	0,6	20,3	100,00
18/01/2001	09:20	0,00	56,73	14,88	28,39	100,00	63,9	12,5	1,9	21,7	100,00
19/04/2001	11:23	0,00	64,82	11,83	23,35	100,00	65,9	13,7	0,5	19,8	100,00
25/07/2001	13:51	0,00	65,63	10,76	23,61	100,00	61,9	14,7	0,4	23,0	100,00
18/10/2001	15:41	0,00	68,87	6,24	24,90	100,00	65,8	15,0	0,8	18,3	100,00
08/01/2002	14:45	0,00	61,90	8,74	29,36	100,00	69,9	11,0	0,4	18,7	100,00
17/04/2002	15:55	0,00	57,90	9,49	32,61	100,00	65,0	14,5	0,4	20,0	100,00
Promedio		0,14	60,03	12,02	27,81	100,00	64,16	14,48	0,72	20,64	100,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN PORCENTAJE

Estación : Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue

Fecha	Hora	Macroaniones				Total	Macrocationes				Total
		CO3	HCO3	Cloruro	SO4		Ca	Mg	K	Na	
		%					%				
24/07/1997	13:35										
30/10/1997	16:10	0,00	88,23	8,36	3,40	100,00	53,4	27,4	0,4	18,9	100,00
24/04/1998	18:09	4,21	70,68	5,71	19,40	100,00	58,1	27,6	0,7	13,6	100,00
21/01/1999	18:17	9,86	66,47	7,16	16,51	100,00	53,8	31,1	0,6	14,5	100,00
16/04/1999	08:40	0,00	81,53	8,05	10,43	100,00	53,8	30,0	0,5	15,7	100,00
20/04/2000	12:02	0,00	71,46	12,25	16,29	100,00	53,5	29,9	0,4	16,3	100,00
18/01/2001	13:59	2,35	72,39	7,18	18,07	100,00	51,2	30,6	0,6	17,5	100,00
19/04/2001	09:20	0,00	84,53	6,63	8,84	100,00	57,9	27,5	0,3	14,3	100,00
25/07/2001	16:57	0,00	71,45	6,97	21,58	100,00	56,4	28,3	0,3	15,0	100,00
30/10/2001	09:51	0,00	78,72	4,74	16,54	100,00	54,7	30,6	0,4	14,4	100,00
08/01/2002	12:33	0,00	77,05	4,89	18,07	100,00	56,4	26,4	0,4	16,8	100,00
30/04/2002	12:00	0,00	78,82	5,30	15,88	100,00	54,6	27,9	0,2	17,3	100,00
Promedio		1,49	76,49	7,02	15,00	100,00	54,89	28,84	0,44	15,83	100,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN PORCENTAJE

Estación : Río Ligua en Cabildo

Fecha	Hora	Macroaniones				Total	Macrocationes				Total
		CO3	HCO3	Cloruro	SO4		Ca	Mg	K	Na	
		%					%				
28/08/1996	13:40										
19/11/1996	09:40	0,00	52,26	8,83	38,91	100,00	54,2	24,9	0,8	20,1	100,00
24/07/1997	17:10										
30/10/1997	16:55	0,00	61,74	7,63	30,63	100,00	57,6	21,8	0,5	20,1	100,00
30/04/1998	09:10	6,38	41,42	12,36	39,84	100,00	44,7	32,9	1,2	21,3	100,00
21/07/1999	13:39										
28/10/1999	10:49										
19/01/2000	08:48	0,00	55,72	11,80	32,48	100,00	57,5	23,3	0,5	18,7	100,00
20/04/2000	11:03	0,00	51,84	11,78	36,38	100,00	57,6	24,0	0,6	17,8	100,00
26/07/2000	17:02	0,00	54,09	9,70	36,21	100,00	57,2	25,4	0,5	16,8	100,00
26/10/2000	10:30	0,00	59,99	8,23	31,78	100,00	59,1	23,4	0,5	17,0	100,00
18/01/2001	14:46	0,00	55,07	9,52	35,42	100,00	55,2	24,3	0,8	19,7	100,00
17/04/2001	14:03	1,63	63,05	9,03	26,28	100,00	58,6	23,5	0,6	17,3	100,00
25/07/2001	17:42	0,00	61,80	8,99	29,22	100,00	57,7	24,9	0,4	17,0	100,00
30/10/2001	09:07	6,67	56,45	6,05	30,84	100,00	57,9	23,0	0,8	18,3	100,00
08/01/2002	11:47	0,00	53,21	7,98	38,81	100,00	56,9	21,9	0,7	20,5	100,00
30/04/2002	11:15	8,81	45,17	8,68	37,34	100,00	55,0	26,1	0,6	18,3	100,00
Promedio		1,81	54,76	9,27	34,16	100,00	56,08	24,57	0,66	18,68	100,00

CONCENTRACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EXPRESADOS EN PORCENTAJE

Estación : Río Ligua en Quinquimó

Fecha	Hora	Macroaniones				Total	Macrocationes				Total
		CO3	HCO3	Cloruro	SO4		Ca	Mg	K	Na	
		%					%				
24/07/1997	17:55										
21/10/1997	08:45	0,00	59,08	9,37	31,56	100,00	57,9	23,7	0,5	17,9	100,00
21/04/1998	12:15	10,34	51,45	9,34	28,87	100,00	54,7	26,2	0,7	18,3	100,00
12/01/1999	09:54	11,38	41,70	14,68	32,23	100,00	53,3	26,2	0,7	19,8	100,00
13/04/1999	09:42	0,00	51,94	16,02	32,03	100,00	52,5	25,9	0,6	21,1	100,00
13/07/1999	15:47										
19/10/1999	11:22										
11/01/2000	09:23	0,00	52,15	15,28	32,57	100,00	51,3	23,8	0,5	24,3	100,00
14/04/2000	08:40	0,00	47,75	15,78	36,48	100,00	52,1	26,6	0,6	20,7	100,00
18/07/2000	16:30	0,00	52,63	10,58	36,79	100,00	56,0	25,9	0,5	17,5	100,00
17/10/2000	10:07	0,00	54,99	10,43	34,58	100,00	55,1	26,2	0,3	18,4	100,00
16/01/2001	10:33	0,00	54,64	14,98	30,39	100,00	52,0	26,9	0,6	20,5	100,00
17/04/2001	11:01	0,00	54,53	16,09	29,38	100,00	53,8	26,2	0,5	19,5	100,00
04/07/2001	08:43	0,00	55,04	15,28	29,69	100,00	50,4	26,5	0,4	22,8	100,00
17/10/2001	09:42	12,79	50,07	9,21	27,93	100,00	54,6	25,4	0,6	19,4	100,00
08/01/2002	09:37	0,00	51,20	13,28	35,52	100,00	52,4	28,2	0,5	18,9	100,00
16/04/2002	08:55	0,00	51,92	14,38	33,70	100,00	53,7	25,7	0,5	20,2	100,00
Promedio		2,47	52,08	13,19	32,27	100,00	53,57	25,95	0,53	19,95	100,00

RAS y PSI

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO Y PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Estación : Río Sobrante en Piñadero

Fecha	Hora	RAS	PSI
02-06-80	18:00	0,41	-0,66
04-07-80	18:05	0,46	-0,59
21-08-80	14:30		
22-09-80	16:45	0,41	-0,65
10-10-80	15:00		
06-11-80	16:03		
05-01-81	15:00		
06-02-81	11:00	0,29	-0,84
05-03-81	17:40	0,40	-0,67
08-04-81	17:30	0,41	-0,67
18-05-81	18:40	0,65	-0,30
23-06-81	10:50		
18-08-81	16:10		
21-09-81	16:20	0,49	-0,54
20-10-81	14:30	0,43	-0,64
14-12-81	12:25	0,29	-0,84
20-01-82	14:19	0,26	-0,89
23-02-82	17:40	0,35	-0,75
23-03-82	16:50	0,37	-0,72
20-04-82	10:30	0,40	-0,68
25-05-82	15:55	0,28	-0,85
22-06-82	15:55	0,34	-0,76
20-07-82	13:25	0,38	-0,70
Promedio		0,39	-0,69

***Nota : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.**

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO Y PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Estación : Río Pedernal en Tejada

Fecha	Hora	RAS	PSI
02-06-80	18:00	0,39	-0,69
04-07-80	18:05	0,43	-0,63
21-08-80	14:30		
22-09-80	16:45	0,33	-0,77
10-10-80	15:00		
06-11-80	16:03		
05-01-81	15:00		
06-02-81	11:00	0,28	-0,85
05-03-81	17:40	0,38	-0,70
08-04-81	17:30	0,41	-0,67
18-05-81	18:40	0,65	-0,30
23-06-81	10:50		
18-08-81	16:10		
21-09-81	16:20	0,41	-0,66
20-10-81	14:30	0,38	-0,70
14-12-81	12:25	0,24	-0,91
20-01-82	14:19	0,20	-0,98
23-02-82	17:40	0,32	-0,80
23-03-82	16:50	0,33	-0,78
20-04-82	10:30	0,34	-0,76
25-05-82	15:55	0,21	-0,96
22-06-82	15:55	0,32	-0,80
20-07-82	13:25	0,34	-0,76
Promedio		0,35	-0,74

***Nota : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.**

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO Y PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Estación : Río Petorca en Petorca

Fecha	Hora	RAS	PSI
02-06-80	18:00		
04-07-80	18:05		
21-08-80	14:30	0,37	-0,72
22-09-80	16:45	0,48	-0,56
10-10-80	15:00	0,48	-0,56
06-11-80	16:03		
05-01-81	15:00		
06-02-81	11:00	0,69	-0,24
05-03-81	17:40	0,58	-0,40
08-04-81	17:30	0,44	-0,62
18-05-81	18:40	0,35	-0,75
23-06-81	10:50	0,59	-0,39
18-08-81	16:10	0,54	-0,46
21-09-81	16:20	0,60	-0,38
20-10-81	14:30	0,37	-0,72
14-12-81	12:25	0,54	-0,46
20-01-82	14:19	0,51	-0,51
Promedio		0,50	-0,52

***Nota : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.**

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO Y PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Estación : Río Petorca en Longotoma

Fecha	Hora	RAS	PSI
08-04-81	17:30		
18-05-81	18:40		
23-06-81	10:50	0,73	-0,18
18-08-81	16:10	0,77	-0,13
21-09-81	16:20	0,70	-0,23
20-10-81	14:30	0,64	-0,32
14-12-81	12:25	1,09	0,35
20-01-82	14:19	0,96	0,15
Promedio		0,81	-0,06

***Nota : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.**

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO Y PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Estación : Río Alicahue en Colliguay

Fecha	Hora	RAS	PSI
02-06-80	18:00	0,52	-0,50
04-07-80	18:05	0,57	-0,42
21-08-80	14:30		
22-09-80	16:45	0,67	-0,27
10-10-80	15:00		
06-11-80	16:03		
05-01-81	15:00	0,36	-0,73
06-02-81	11:00	0,45	-0,60
05-03-81	17:40	0,50	-0,52
08-04-81	17:30	0,58	-0,41
18-05-81	18:40		
23-06-81	10:50		
18-08-81	16:10	0,64	-0,32
21-09-81	16:20	0,56	-0,43
20-10-81	14:30	0,42	-0,65
14-12-81	12:25	0,38	-0,70
20-01-82	14:19	0,48	-0,56
23-02-82	17:40	0,50	-0,53
23-03-82	16:50	0,57	-0,42
20-04-82	10:30	0,33	-0,78
25-05-82	15:55	0,42	-0,65
22-06-82	15:55	0,48	-0,55
Promedio		0,50	-0,53

***Nota : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.**

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO Y PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Estación : Estero Los Ángeles antes de Río Alicahue

Fecha	Hora	RAS	PSI
06-11-80	16:03		
05-01-81	15:00	0,55	-0,45
06-02-81	11:00	0,41	-0,66
05-03-81	17:40	0,42	-0,65
08-04-81	17:30	0,44	-0,62
18-05-81	18:40	0,47	-0,57
23-06-81	10:50	0,50	-0,53
18-08-81	16:10	0,42	-0,64
21-09-81	16:20	0,45	-0,61
20-10-81	14:30	0,41	-0,65
14-12-81	12:25	0,48	-0,56
20-01-82	14:19	0,47	-0,57
Promedio		0,46	-0,59

***Nota : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.**

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO Y PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Estación : Río Ligua en Cabildo

Fecha	Hora	RAS	PSI
06-11-80	16:03		
05-01-81	15:00	0,87	0,03
06-02-81	11:00		
05-03-81	17:40	0,63	-0,33
08-04-81	17:30	0,67	-0,27
18-05-81	18:40		
23-06-81	10:50		
18-08-81	16:10	0,82	-0,05
21-09-81	16:20	0,75	-0,15
20-10-81	14:30	0,56	-0,43
14-12-81	12:25	0,53	-0,48
20-01-82	14:19	0,75	-0,15
23-02-82	17:40	0,70	-0,23
23-03-82	16:50	0,62	-0,34
20-04-82	10:30	0,62	-0,35
25-05-82	15:55	0,75	-0,15
22-06-82	15:55	0,71	-0,22
Promedio		0,69	-0,24

***Nota : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.**

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO Y PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE

Estación : Río Ligua en Quinquimó

Fecha	Hora	RAS	PSI
06-11-80	16:03		
05-01-81	15:00	0,59	-0,40
06-02-81	11:00	0,73	-0,18
05-03-81	17:40	1,00	0,22
08-04-81	17:30	1,03	0,25
18-05-81	18:40		
23-06-81	10:50		
18-08-81	16:10	1,25	0,57
21-09-81	16:20	1,06	0,30
20-10-81	14:30	0,66	-0,28
14-12-81	12:25	0,64	-0,31
20-01-82	14:19	1,00	0,22
23-02-82	17:40	0,99	0,20
23-03-82	16:50	0,96	0,16
20-04-82	10:30	0,72	-0,20
25-05-82	15:55	0,92	0,10
22-06-82	15:55	0,99	0,20
Promedio		0,89	0,05

***Nota : Valores de PSI negativos, indican que los contenidos de sodio intercambiable son prácticamente despreciables.**

ANEXO 3
Glosario de Términos de Sequía

ANEXO 3
GLOSARIO DE TÉRMINOS

Análisis del Riesgo: El proceso de identificación y comprensión de los principales componentes asociados con el riesgo de la sequía, así como la evaluación de las estrategias alternativas para gestionar ese riesgo.

Aridez: sequedad

Gestión de la Crisis: Es una forma de enfocar el tratamiento de la sequía, en el que las respuestas y acciones son emprendidas mientras acontece el fenómeno, sin ninguna planificación previa; lo que, a veces, lleva a tomar iniciativas ineficaces, mal coordinadas y a destiempo, emprendidas por individuos, o por los mismos gobiernos.

Gestión del Riesgo: Es lo contrario de la gestión de la crisis. En la gestión del riesgo se adopta un planteamiento a favor de la acción, con bastante antelación a la sequía, de modo que las medidas de mitigación puedan reducir los impactos y, así, se puedan tomar decisiones de alivio y recuperación durante la sequía, con tiempo, de forma coordinada y eficaz.

Impacto de la sequía: Efecto específico de la sequía. En el lenguaje común también se suele referir a los impactos como "consecuencias" o "resultados". Los impactos son síntomas de vulnerabilidad.

Mitigación: Acciones a corto y largo plazo, programas o políticas implementadas con anterioridad a que se produzca la sequía, o en sus primeras fases, con el fin de reducir el grado de riesgo para las personas, las propiedades y la capacidad productiva

Peligroso: Un acontecimiento amenazador (en este caso una sequía, una reducción del recurso agua, o un incremento de la demanda de ésta) que hace que el recurso disponible sea insuficiente para satisfacer la demanda.

Plan de Contingencia de la Sequía: Es un documento que identifica las acciones específicas que se pueden adoptar antes, durante y después de la sequía, con el fin de mitigar algunos de los impactos negativos y de los conflictos que ocasiona. Estas acciones son frecuentemente puestas en marcha mediante un sistema de seguimiento.

Preparación: Es el conjunto de acciones previas a la catástrofe, diseñadas para incrementar el nivel de alerta o mejorar las capacidades operativas para responder a una emergencia de sequía. La preparación es una acción de mitigación.

Respuesta: Acciones emprendidas inmediatamente antes, durante o justamente después de la sequía para reducir los impactos y mejorar la recuperación. Las medidas de respuesta son una parte importante de la preparación para la sequía, pero sólo deben ser una parte de una estrategia más amplia de mitigación

Riesgo: Los efectos adversos potenciales de la sequía como resultado, tanto de la frecuencia como de la intensidad del peligro y de la vulnerabilidad correspondiente.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Riesgo Aceptable: Es un nivel de vulnerabilidad que se considera ser un factor de equilibrio "aceptable", como es el coste, la equidad, la aportación pública, y la probabilidad de sequía.

Sequedad (o aridez): Es un déficit hidrometeorológico de agua en una zona geológica, social y ecológica determinada. Es una falta de agua que, de forma permanente, difiere significativamente del valor medio de agua propio de una determinada región, y que, en gran medida, reduce o agota la productividad de los seres vivos y de la sociedad que existe la zona.

Sequía: Es un deficit de precipitaciones sobre las esperadas o "normales" que, cuando se prolonga durante toda la temporada o más tiempo, es insuficiente para satisfacer las demandas de agua, lo cual puede ocasionar impactos económicos, sociales y medioambientales. La sequía debería considerarse como una característica repetitiva del clima y es una condición, más relativa que absoluta, que debería ser definida para cada región y para cada grupo de organismos vivos. Todas las sequías difieren entre si en intensidad, duración y extensión en el espacio geográfico.

Desde el punto de vista de la agricultura, la sequía es una escasez permanente y considerable de agua en una determinada zona de terreno cultivado, o en una zona forestal, lo que, en gran medida, limita el proceso de vida de las plantas. Una sequía no se puede interpretar como tal, sin tener en cuenta las plantas, porque cada especie vegetal responde de manera distinta ante el mismo grado de falta de agua.

Valoración del Impacto de la Sequía: Proceso de observación de la magnitud y distribución de los efectos de la sequía.

Valoración de la Vulnerabilidad: Proporciona un marco para identificar o predecir las causas fundamentales de los impactos relacionados con la sequía. La sequía puede ser sólo un factor que, unido a otras condiciones adversas de carácter social, económico o medioambiental, genera vulnerabilidad.

Vulnerabilidad: Características de la población, de sus actividades, o el medio ambiente, que son susceptibles de padecer los efectos de la sequía. El grado de vulnerabilidad depende de las características medioambientales y sociales de la región y se mide por la capacidad para anticiparse, hacer frente, resistir y recuperarse de la sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

ANEXO 4
Entrevistas a Autoridades y Usuarios de Aguas

ANEXO 4
ENTREVISTAS A REPRESENTANTES DE ORGANISMOS PÚBLICOS Y USUARIOS DE AGUAS DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

1. AUTORIDADES Y ENCARGADOS DE ORGANIZACIONES PÚBLICAS

a. Manuel Hernández, Ingeniero de Ejecución Agrícola, U. de Chile. PRODESAL La Ligua

Descontento general con la Comisión Nacional de Riego, por la falta de recursos.

Ideas sugeridas:

- Catastrar todos los pozos, incluidos los ilegales.
- Recursos para revestir los canales
- Apoyar la creación de la Junta de Vigilancia, para los ríos La Ligua y Petorca.
- Existe oposición de los canales de la parte baja del río La Ligua para ser una sola junta de vigilancia.

Sequía:

- Construcción y regularización de pozos
- Comisión sequía:
    - Presidida y coordinada por la SEREMI de agricultura, quien dispuso de los fondos
    - Integrada por el SAG, CONAF, INDAP, DGA y Municipios
    - Prioridades: se establecieron las siguientes prioridades
        - Agua de bebida
        - Agua para animales
        - Cultivos
    - Recursos: destinados a la compra de
        - Bombas
        - Materiales para distribución del agua
        - Limpieza y construcción de pozos
        - Insumos para captación y distribución
        - Fardos de pasto

Recursos:

- Para la sequía de 1989, se destinaron recursos principalmente a la compra de bombas petroleras que tiraban agua a los canales.
- Para la sequía de 1994-97, se destinaron recursos principalmente a la construcción de pozos, y el arriendo de camiones aljibe, debido al racionamiento de agua potable.

Municipalidades:

- Su función básicamente era coordinar los recursos de la Comisión Sequía

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- Establecer una comisión municipal de sequía, integrada por el alcalde, 2 concejales y el SERPLAC
- Posteriormente a la sequía los recursos se orientaron principalmente al revestimiento de canales (por tramos)

La comisión, durante el evento de sequía se orientó principalmente al abasteciemiento de agua potable, mientras que en post-sequía se dedicó a tramitar proyectos para la Ley de Riego, de mejoramiento de canales (principalmente revestimiento) y pozos (principalmente limpias y regularizaciones), estos últimos con recursos de INDAP.

Evento de Sequía:

- Se declara Zona de Catástrofe
- Participan el SEREMI de agricultura, la Gobernación Provincial y los Alcaldes correspondientes
- Los fondos provienen principalmente del Ministerio de Hacienda
- Adicionalmente se destina el 2% del presupuesto de los demás ministerios
- Se debe reactivar la comisión sequía provincial
- Municipalidades: deben transmitir y coordinar la información con la comisión sequía

Actualmente se esta anunciando una posible sequía a un par de años (principalmente debido al relativo déficit de lluvias).

Críticas a la DGA:

- Ninguna autoridad tiene capacidad ante la ilegalidad de pozos y drenes interceptores
- Se ha detectado que se solicitan exploraciones, pero comienzan a explotar inmediatamente
- Errores de inscripción de agua, a nivel legal, transitoriamente.

Zona de conflicto de importancia agrícola:

- Valle de Longotoma (canal Pichilemu hasta el río)
- Canales La Higuera, El Carmen y Pullay, con problemas de revestimiento

Canal El Guindo: 23 parcelas, aproximadamente 50 familias, han sobrevivido bombeando ilegalmente. Su bocatoma se encuentra colgada desde 1997, problemas con TRIBASA en la construcción de la carretera. Se presento a concurso, pero no fue bonificado (aprobado técnicamente, pero quedo sin fondos).

b. Carolina Andrade
Encargada Técnica de la Municipalidad de Petorca

Sequía de 1994-1997, junto al SERPLAC se tramitaron proyectos rápidos, de emergencia, para la comisión sequía:

- Se hicieron varios pozos noria y pozos profundos
- Se hicieron revestimientos de canales

A través del PGE (programa de generación de empleo) se trabajo en el revestimiento de canales.

Los canales La Polcura, La Vega, Los Comunes y San Ramón, actualmente están funcionando apoyados por bombas asociadas a pozos.

Actualmente no se esta preparado para una eventual sequía.

En el canal El Manzano, actualmente existe un problema con el agua de bebida.

En general faltan muchos canales por revestir. Los canales más problemáticos son:

- San Ramón
- Un sector del Canal el Sobrante
- El Francés
- Pedehua
- Santa Ana
- Las Palmas
- La Polcura

c. Francisco Silva, Técnico Agrícola
Loreto Sucker, Ingeniero Agrónomo
PRODESAL CABILDO

Principales líneas de acción para la sequía de 1994-1997:

- Énfasis en el agua de bebida
- Campaña ganadera (pastos y créditos blandos)
- Plantas de bombeo en pozos existentes
- Pocas perforaciones
- Reparación de Pozos existentes

Actualmente se observa:

- Organización legal regular a mala
- Derechos de agua no inscritos o no constituidos
- Se hacen drenes que interceptan el río
- Pocos consultores que trabajen en el área, y además no trabajan contra la aprobación de Proyectos, sino que cobran anticipadamente, lo que desincentiva a los agricultores

Problemas presentes:

- Canal Alicahue, apoyado por pozos, por lo que no presenta mayores problemas

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- Sector Los Ángeles, con la crecida del río se borraron los pozos (además de llevarse las bombas)
- Sector la Mora y Sector El Guayacán, los dos sectores más críticos actualmente (revestimientos, problemas en bocatomas, problemas con sus pozos)
- La comisión sequía apoyaba principalmente a los agricultores que tenían menos de 12 HRB y un capital de menos de UF 3.500.
- En abril de 1997, la comisión sequía prácticamente revirtió sus labores para transformarse en la comisión inundación (mayo de 1997).
- No hay PLADECO funcionando, aunque esta constituido (lo realizaron en conjunto el Servicio País y PRODESAL)
- Al interior de esta municipalidad no hay un departamento agrícola, solo existe el apoyo de PRODESAL

Para la Jurisdicción de PRODESAL Cabildo, los siguientes canales presentan algún problema:

- La parte baja del canal Alicahue
- Canal del Medio
- Canal del Bajo
- Canal Los Molino
- Canal La Vega
- Canal Algarrobo
- Canal Los Puentes
- Canal La Viña
- Canal Cerro Negro
- Canal Guayacán

d. Moisés Hervías
Coordinador Regional CNR

Antecedentes Generales:

- Emilio Kort, INDAP, coordinador de riego (para acceder el catastro de pozos)
- Gastón Sepúlveda, Ministerio de Agricultura, posee una publicación oficial de las actividades de la Comisión Sequía.

Catastro de Pozos: Se realizará una petición oficial del Secretario Nacional de la CNR al Director Regional de INDAP V Región, Don Jorge Stambuck Fuentes, para acceder a la información del catastro de pozos y complementar la información del SIG-CNR y del SIG que CICA esta elaborando para el presente proyecto

La situación de avance de los pozos es la siguiente:

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- La Ligua: está listo
- Petorca: esta pendiente

Se estableció una presentación del proyecto en la reunión ordinaria de a CRR, para el martes 9 de Noviembre.

Comisión sequía:

- INDAP organizaba los flujos de caja y contabilidad para los recursos disponibles
- A nivel de Provincia el Gobernador tenía la tuición.

e. Dirección General de Aguas – V Región
Ximena Paredes – Derechos de Aguas
Luis Reyes - Hidrología

Río Alicahue: sin estudios de sección del río presentados ante la DGA.

Restricción al uso de las aguas subterráneas

- Petorca:
    - Área de restricción declarada, para el uso de las aguas subterráneas. Esta solicitud se hizo apegado a derecho por algunos particulares de la cuenca.
    - Se suspende el otorgamiento de derechos permanentes y continuos, y solo se entregan derechos provisionales por 5 años.

- La Ligua:
    - Área no declarada con restricción
    - Por lo tanto, basado en el principio de resguardar los derechos de terceras personas, se han realizado estudios (minutas técnicas) apoyadas por resolución (N° 186 de 1996) para establecer el uso y posibles restricciones.
    - Por lo tanto, para La Ligua, el año 2003 se sometió al análisis de disponibilidad hidrológica, por cuenca, y la tramitación de derechos de aguas subterráneas se detuvo por orden de prelación (para tener clara técnica y legalmente cada situación)
    - Independiente a lo anterior, por dictamen de la contraloría, la DGA debe entregar todos los derechos de agua solicitados vía pozos, lo que significa que son considerados derechos nuevos y permanentes.
    - Actualmente se esta tramitando una solicitud de área de restricción que se presento para la cuenca del río La Ligua, presentada también por algunos particulares de la cuenca.

Lo anterior indica que se están entregando derechos nuevos en La Ligua, hasta que se declare área de restricción, no así en Petorca.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Se esta tramitando en la Corte Suprema la atribución de que la DGA actúe antes de una solicitud de restricción.

Actualmente se esta ejecutando un estudios de aguas subterráneas para los ríos Ligua y Petorca, los que incluyen modelaciones.

f. Leticia Olavaria - SEREMI de Agricultura V Región
Erika Ereche – Asesora SEREMI de Agricultura
Andrea Hervia – Proyectos de Riego Provincia de Petorca

Se presentó el proyecto, el cual no satisface las expectativas para la provincia, se esperaba la revisión de la totalidad de los canales para ambas cuencas.

Se acordó el acceso al catastro frutícola 2003 de CIREN, a las bases de datos del SIG-CIREN, para utilizarlo como base en los planos de uso actual.

Se entrega información acerca del proceso de la comisión sequía.

g. Manuel Cárdenas
Revisor proyectos Ley de Riego
Dirección de Obras Hidráulicas
Embalse Los Aromos

Orientación en torno a los problemas de sequía:

- Obras de regulación: tranque de acumulación nocturnos para cada obra o canal a mejorar
- Impacto social al revestir los canales: algunos pozos bajo cota de canal se secan
- Se deben revisar los pozos que reciben infiltraciones de canales y/o de quebradas
- La creación de embalses para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca esta en estudio

Críticas al proyecto:

- Se debería cuantificar con aforos las posibles infiltraciones de canales y las pérdidas de los pozos
- Antes de definir obras, se debiera hacer un trabajo mas técnico, mas practico y menos empírico
- Existe un gran riesgo al diseñar obras conforme a antecedentes cualitativos y no cuantitativos, por lo tanto, no se debería diseñar sin pruebas

El diseño de las obras se respalda en base a la inspección visual, conversaciones con los encargados de los canales (organizaciones de regantes) y con obras tipo.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2. ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA

2.1 Río Ligua

Canal Alicahue

Luis Alberto Manzano
Vicepresidente Asociación de Canalistas del Canal Alicahue

La Asociación de Canalistas del Canal Alicahue, administra el Embalse Laguna El Chepical, el que se encuentra ubicado aguas arriba de la bocatoma principal (Colliguay) por el estero Alicahue. Posee una capacidad de 3 millones de m^3. Los recursos hídricos de este embalse son utilizados básicamente en momentos de déficit hídrico, como está ocurriendo en la presente temporada.

En la temporada 96/97 como medida extrema para paliar la sequía, se utilizó el agua que se encuentra bajo la cota de salida del embalse mediante tuberías, las que en forma gravitacional condujeron el agua hasta el cauce del Estero Alicahue. La distribución de las aguas en esa época, se realizó por turnos en los distintos sectores de riego que presenta el canal.

En la temporada señalada, disminuyeron a un nivel mínimo los pozos y norias dedicadas al riego agrícola y por lo tanto se vio afectada la superficie de cultivos anuales, hortalizas y praderas destinando los escasos recursos hídricos disponibles para el riego de frutales (paltos y cítricos).

Actualmente, gran parte de los propietarios del área de riego del canal Alicahue poseen pozos profundos o pozos norias para asegurar el riego de sus predios, principalmente destinado a frutales. Además, ha aumentado considerablemente la superficie plantada sobre cota de canal, que se riega con aguas subterráneas lo que podría incrementar el problema del déficit hídrico.

Cabe señalar que este canal riega la mayor cantidad de superficie en la cuenca del río Ligua (aprox. 2 mil ha) por lo que se constituye en uno de los sectores más sensibles a la escasez de agua. Sin embargo, la presencia del embalse Laguna Chepical ha permitido salvar plantaciones de frutales que sin estos aportes la situación de la temporada 96/97 hubiese sido caótica.

Esta Asociación está tramitando la constitución de la Junta de Vigilancia del Estero Alicahue (correspondiente a la primera sección de la cuenca del río Ligua) de manera de organizar en mejor forma la distribución de las aguas de dicho estero.

Según apreciación de la dirigencia de esta Asociación, es fundamental evitar las pérdidas de agua del canal que se generan al descargarlas al estero Alicahue, principalmente en el primer tramo desde la bocatoma Colliguay, uniendo este último tramo con la segunda toma y revistiendo aproximadamente 2 km antes de la mencionada descarga al estero Alicahue. Similar situación ocurre en el estero Las Cerradas, donde se descarga el agua a este cauce y se captan nuevamente en la junta con estero Alicahue junto al puente Las Cerradas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Canal Del Medio y Del Bajo

Héctor Saavedra
Director Comunidad de Aguas Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo

En muchos puntos estos canales se presentan apozamientos de agua por la baja pendiente y en algunos casos por la falta de limpieza de la vegetación que crece en la sección de estos canales. Esta situación se agrava en épocas de sequía ya que con una menor cantidad de agua al interior del canal, se dificulta su paso en los tramos de baja pendiente aumentando las filtraciones y los tiempos de movimiento.

En la sequía de la temporada 96/97 se señala que en estos canales siempre existió agua, pero disminuyó considerablemente respecto de años normales. Esta situación llevó a la decisión de turnar la distribución de las aguas, disminuyó la superficie de cultivos y hortalizas ya que el agua fue destinada al riego de frutales (paltos y cítrico).

Actualmente ha aumentado la superficie de frutales y en mayor medida sobre cota de canal. Esta situación ha llevado a la construcción de pozos y norias para asegurar el riego, principalmente de las plantaciones sobre cota de canal. Por otra parte, ha aumentado la superficie de riego tecnificado lo que representa una mayor eficiencia en la aplicación del agua de riego con el consecuente ahorro de ésta.

Cabe señalar que las obras que se están realizando en el Canal Del Medio, como entubamiento de los primeros 300 m desde bocatoma y en paso por quebrada Chacarillas con subsidios de la Ley N°18.450, contribuirán a mejorar la eficiencia de conducción de este canal evitando pérdidas que en momentos de sequía pueden ser vitales.

Canal Montegrande y Dren Cabildo

Feliciano Tapia
Presidente Comunidad de Aguas Canal Montegrande y Dren Cabildo

Aparece como prioritaria la reparación o construcción en forma paralela del actual Dren Cabildo, que aporta aproximadamente la mitad de los recursos hídricos que normalmente aportaba, luego de su destrucción en los temporales de 1997. A la fecha se han acrencentado los problemas de déficit hídrico de este canal debido al escaso aporte del dren, y además, se afecta la cantidad de agua que el canal Montegrande aporta al canal La Palma, debido a que estos canales funcionan bajo un sistema de turnos.

En el canal Montegrande propiamente tal, resulta prioritario realizar revestimientos de su sección y obras de arte en el paso del canal por la quebrada Cachapoal donde se evidencian importantes filtraciones que en períodos de escasez, hacen aún más crítica la situación.

El área regada por el canal Montegrande junto con sus entregas al canal La Palma, que incluye principalmente a las localidades de Ingenio, La Higuera y El Carmen, está en su mayoría con plantaciones de palto, que se verían seriamente afectadas de continuar la actual situación de déficit hídrico.

Además, se observa una disminución del nivel de agua en los pozos de agricultores de las áreas mencionadas anteriormente.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Canal La Palma

Alfonso Rodríguez
Secretario Comunidad de Aguas Canal La Palma

El canal posee 4 pozos comunitarios, los que entregan sus recursos principalmente en épocas de sequía. Actualmente solamente 2 pozos pueden entregar agua, recurso que ha mermado considerablemente llegando a prácticamente 1/8 de su capacidad de entrega normal de agua. Por otra parte y como se señaló anteriormente, el sistema de turnos de riego que presenta este canal, permite que el canal Montegrande le aporte recursos hídricos, pero a la fecha y considerando los problemas del dren Cabildo se presentan serios problemas de falta de agua.

La escasez de agua, unido a los problemas de apozamientos y las sobredimensiones del canal en sectores sin revestir, generan aumentos en los tiempos de traslado del agua para llegar a los tramos de entrega por lo que la frecuencia de riego ha aumentado casi al doble del tiempo normal.

Este canal riega importantes sectores tanto agrícolas como residenciales (La Higuera y El Carmen), que se podrían ver seriamente afectados de continuar esta situación. Las propiedades que poseen pozos de regadío pueden paliar en parte esta situación, pero de acuerdo a lo señalado por dirigentes del canal, el nivel general de los pozos de regadío y agua potable rural ha disminuido.

Canal Valle Hermoso

José Villalobos
Presidente Comunidad de Aguas Canal Valle Hermoso

El canal posee 2 pozos comunitarios, los que entregan sus recursos principalmente en épocas de sequía. La situación de los regantes de éste canal, conformado por agricultores dedicados principalmente a cultivos, hortalizas y praderas y en menor proporción frutales, pueden disminuir la superficie cultivada al momento de presentarse el período de escasez de agua, a diferencia de los canales anteriormente señalados donde en su gran mayoría riegan frutales como paltos.

Canal Comunero

Ernesto Ibacache
Presidente Comunidad de Aguas Canal Comunero de Placilla

El principal problema en períodos de escasez de agua, lo constituye la entrada de agua a la bocatoma donde implica realizar trabajos con maquinaria para buscar y encauzar el agua que se encuentre disponible en el lecho del río. Este canal posee varios tramos con problemas de filtraciones los que en épocas de sequía acentúan la disminución del este recurso, principalmente en tramo Chacarillas-Placilla y Quinquimó.

Al igual que el canal Valle Hermoso, el área regada por este canal es en su mayoría praderas, cultivos y hortalizas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Este canal posee un pozo cercano a la bocatoma, construido en la década de los años 60' que aún no se encuentra inscrito. Presenta el problema que falta equipo de bombeo.

Además muchos propietarios han realizado pozos o norias para asegurar el riego agrícola y bebida de ganado.

En épocas de sequía se ha recurrido a los recursos hídricos subterráneas pero de igual forma no son suficientes para el riego de la superficie total lo que conlleva a una disminución en la superficie cultivos y hortalizas.

2.2 Río Petorca

Canal El Sobrante Chincolco

Gerardo Orrego
Presidente Asociación de Canalistas del Canal El Sobrante - Chincolco

Esta Asociación posee un tranque de acumulación nocturna desde 1965, ubicado aguas debajo de la unión del canal El Sobrante y el Matriz Chincolco. Este tranque entrega el agua desde las 08:00 hasta la 16:00, acumulando el resto del día el agua procedente del canal unificado. Para realizar la distribución del agua esta asociación cuenta con 3 repartidores, los cuales además de esta función deben avisar a los diferentes usuarios de cada canal secundario la necesidad de limpieza del tramo de canal que les corresponde.

Para eventos de sequía, esta asociación aparte de contar con el tranque, reparte el agua a los usuarios mediante un sistema de turnos de 5 minutos por acción de agua.

En el caso de los turnos de riego, estos se reparten en 4 días para el canal el Sobrante y 10 días para el canal Matriz Chincolco.

Poseen dos pozos noria revestidos con tubos de cemento de 1,2 m de diámetro, los cuales entregan el agua en el caso de un evento de sequía en el tramo sin revestir que une el canal Matriz Chincolco con el canal el Sobrante. Por este motivo es muy importante para esta asociación el revestimiento de este tramo de 300 m aproximados que separan el punto de entrega con el tramo revestido del canal y así evitar las pérdidas de agua por la baja eficiencia de conducción que presenta un canal sin revestir.

Es importante mencionar que uno de estos pozos fue construido en 1994 con fondos entregados por la Comisión Sequía y actualmente se encuentra en trámite de inscripción.

Según esta asociación de canalistas es muy importante como una medida de aprovechar al máximo el recurso hídrico en caso de futuras sequías el revestimiento de los canales secundarios que ya poseen tramos revestidos y que son de importancia debido a la superficie que riegan. Estos canales son: Los Guindos, Los Lemus y Las Gredas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Canal La Polcura

Carlos Farías Roco
Presidente Asociación de Canalistas del Canal La Polcura

El Canal La Polcura recibe el agua de un afloramiento de agua permanente ubicado a un costado de la planta de tratamiento de ESVAL ubicado en Chincolco. Eventualmente, también capta agua del río cuando este trae una cota suficiente para poder entrar al canal.

Cuando comienza a escasear el recurso hídrico en el valle, esta vertiente es usada para que los animales beban agua, ya que en períodos de sequía el caudal de entrega de la vertiente a disminuido pero sin llegar a secarse.

Para complementar la poca agua que trae la vertiente en épocas de sequía esta asociación poseen un pozo no inscrito, ubicado a un costado de la bocatoma (40 m. Aprox.), el cual entrega el agua al canal. Este pozo fue construido en 1968 con una profundidad de 4,5 m, revestido con tubos de cemento y protegido por gaviones en 1977. En 1997, con fondos provenientes de la Comisión Sequía se profundizó a 10 m.

Esta condición lleva como consecuencia un restricción en el tiempo que corresponde a cada usuario para regar su terreno, por lo tanto la superficie sembrada se ve disminuida en un porcentaje importante, ya que la mayor parte de la superficie regada por este canal incluyen hortalizas, chacras y praderas que son regadas por surcos, el cual por su bajo nivel de eficiencia limita el uso del agua.

Este canal no posee regadores, por lo tanto cada usuario es responsable del riego de su superficie. De la misma manera, la mantención se realiza una vez por año generalmente en el mes de septiembre, o según sea el requerimiento y el acuerdo tomado en reuniones.

Como una medida de mejorar la eficiencia de conduccción y evitar al máximo las pérdidas del recurso que en ciertos años disminuye, esta asociación considera prioritario mejorar el sector de acceso al canal donde es captada el agua. Además es necesario el revestimiento de la parte final del canal de aproximadamente 60 m y una rectificación de la pendiente en el tramo final revestido donde el agua se tiende a apozar desbordándose.

Finalmente se plantea la construcción de alguna estructura que permita canalizar el excedente de agua de este canal la cual podrá ser captada por el canal Chimba Sur Oriente.

Canal Comuneros de Chalaco

Mario Hidalgo Delgado
Representante Legal Asociación de Canalistas del Canal Los Comuneros de Chalaco

Este canal presenta dos bocatomas, una de las cuales se encuentra río arriba y capta le agua por la ribera sur. La segunda de ella presenta la toma de agua río abajo y por la ribera norte. Esta última, cuando existen años secos queda sin agua la mayor parte del año y recibe el agua proveniente de la primera captación la cual para conectarse debía cruzar el lecho del río.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Sin embargo, actualmente esta comunidad de agua se encuentra en un trámite judicial debido a un litigio con el Sr. Francisco Álamos Jordán, agricultor dueño del predio por el cual atraviesa el canal en su primer tramo y que debido a una nueva plantación desplazo e interrumpió el paso del agua al otro lado del río.

Esto ha traído como consecuencia que el canal Los Comuneros de Chalaco presenta serios problemas de agua en años secos y no secos en la época estival, perjudicando en forma importante a los pequeños agricultores ya que ven disminuido drásticamente su producción si es que no poseen pozos noria propios.

Este situación no afecta a las grandes superficies plantadas con frutales como paltos y cítricos por cuanto ellos para poder satisfacer los requerimientos hídricos de los árboles cuentan con pozos y tranque propios que permiten superar los eventos de sequía sin mayores problemas.

De acuerdo a lo conversado con el representante legal de esta comunidad, su principal requerimiento sería la construcción de una obra permanente como pozo o dren en el sector que el canal cruza el río con la finalidad de tener una cantidad de agua mínima disponible que permita a los agricultores cierta seguridad de riego.

Canal Los Loros

Héctor Gallardo Delgado
Presidente Asociación de Canalistas del Canal Los Loros

Esta asociación no posee pozos propios que puedan satisfacer los requerimientos en caso de una disminución del agua que aporta el canal. Existe un pozo en el tramo inicial de este canal construido por un particular, el cual esta revestido con tubos de cemento pero que colapsó en el invierno del 2002 debido a las crecidas del río. Este pozo teóricamente podría aportar agua en caso de un evento de sequía.

En el caso de eventos de sequía o años donde la pluviometría sea bajo lo normal, este canal queda sin agua para entregar a sus usuarios, debido a que no posee ninguna obra que pueda aportar el déficit producido.

El canal Los Loros se ubica en la ribera norte del río Petorca. Actualmente la mayor parte de la superficie que riega este canal están siendo plantadas con paltos, esto ha provocado un aumento sostenido de las demandas hídricas. Anteriormente ciertas propiedades no poseían cultivos, siendo clasificados ante Impuestos Internos con rol no agrícola, habitacionales o sitios eriazos.

Producto de esta baja seguridad de agua de riego que poseen los usuarios de este canal, la mayoría de ellos a optado por realizar pozos norias.

De acuerdo a lo conversado con el presidente da esta asociación, sus principales requerimientos como una medida de aprovechar el máximo el agua disponible serían en primer lugar el encajonamiento del canal unos 50 m. antes de la bocatoma que permitirían captar de mejor forma el agua que trae el río en ese tramo. Además se requiere el r evestimiento del canal y una rectificación del trazado y posterior construcción de obras de arte para ciertos puntos donde este canal atraviesa quebradas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Canal La Vega

Sra. Elba Castro
Presidente Asociación de Canalistas del Canal La Vega

Este canal presenta dos tomas de agua. La primera denominada El Granado es alimentada por una afloramiento de agua cercano a la ribera sur del Río, la cual aporta en forma permanente agua, aunque esta baja en los meses estivales. La otra toma llamada La Vega se ubica hacia la ribera norte y recibe agua en forma eventual solo cuando el río trae un caudal suficiente y se carga hacia aquel sector. Ambas tomas de agua son provisorias y no permanente.

Esta comunidad no posee pozos propios. En períodos de sequía este canal queda sin agua. para riego, La única fuente de agua que tienen ciertos agricultores son su pozos noria propios, lo que ha limitado la plantación de frutales u otros cultivos a la tenencia de estos.

EL canal no se encuentra revestido y según lo conversado con el tesorero Sr. Rolando Fernández sería muy importante su revestimiento además de mejorar ambas tomas de agua, con una estructura que sea permanente y definitiva. En el caso de la toma principal El granado, se plantea la construcción de un dren.

Finalmente, el Sr. Rolando Fernández nos comento que ellos como Comunidad de Agua La Vega han planteado a la comunidad de Agua Canal Los Loros la posibilidad de unir el tramo inicial de su canal, denominado el granado, con el tramo final de ellos con la finalidad de aprovechar al máximo el agua en caso de tener excedentes, lo que no tubo buena acogida.

Canal Pedegua

Pedro Echazú
Secretario Comunidad de Aguas Canal Pedegua

El principal problema del canal son las filtraciones que se producen en todo su recorrido, con algunos sectores más críticos.

La seguridad de riego que entrega el canal es baja, y en la zona existe una gran dominancia de frutales (paltos, cítricos) que son abastecidos con obras de captación de aguas subterráneas (pozos noria, pozos profundos, drenes). En varios casos las plantaciones son abastecidas exclusivamente con aguas subterráneas.

En la sequía anterior el canal no tuvo agua desde la bocatoma y se mantuvo seco en este período, los agricultores se abastecieron solamente desde obras de captación de aguas subterráneas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Canal La Canela o Lital

Ernesto Pérez
Presidente Comunidad de Aguas Canal La Canela o Lital

El canal La Canela presenta un revestimiento en 1.200 m desde la bocatoma, realizado en el año 1995 y cofinanciado con subsidio de la Ley 18.450.

En periodos de escasez de agua el caudal disminuye notoriamente, llegando inclusive a quedar sin agua de la bocatoma.

Para abastecerse de agua en periodos de sequía el canal tiene 2 pozos asociados, de los cuales sólo uno está operativo actualmente. El segundo pozo fue embancado totalmente en la crecida del río en el año 1997. El agua captada en el pozo es entregada al canal y desde el se distribuye.

Durante la sequía del año 1995-1997, la bocatoma se secó totalmente, el agua captada en los pozos se distribuía por turnos. Con la Comisión sequía se construyeron drenes para aumentar el caudal de los pozos.

El agua captada en periodos de sequía es insuficiente para abastecer toda la superficie de riego, situación de inseguridad que llevo a que los productores construyeran obras de captación de aguas subterráneas para abastecer sus plantaciones y cultivos, estimando que estás llegan a 40 obras.

El principal problema del canal se presenta en su bocatoma, donde existe una gran filtración de agua. Luego a lo largo del canal existen perdidas constantes en su recorrido, problemas que se acentúan en los periodos de sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

ANEXO 5
Normativa Legal Atingente a Eventos de Sequía

Decreto Supremo Nº 104/1977
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIJA EL TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DEL TITULO I DE LA LEY 16.282

Decreto Supremo N° 104/77 MINISTERIO DEL INTERIOR

FIJA EL TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DEL TITULO I DE LA LEY 16.282

Publicado en el Diario Oficial del 25 de junio de 1977

Santiago, 28 de Enero de 1977.-

El Presidente de la República decretó hoy lo que sigue:

En uso de las facultades que me confiere el decreto ley 1.327, de 1976, y teniendo presente lo dispuesto en la ley 16.282, modificada por las leyes 16.289 y 17.564, el D F. L. 1, de 1971, de Interior; el decreto ley 591, de 1974, y el decreto ley 1.675, de 1977,

Decretó:

El texto refundido, coordinado y sistematizado del TITULO I de la ley 16.282 será el siguiente:

DISPOSICIONES PERMANENTES PARA CASOS DE SISMOS O CATASTROFES

Artículo 1°- En El caso de producirse en el país sismos o catastrotes que provoquen daños de consideración en las personas o en los bienes, el Presidente de la República dictará un decreto supremo fundado, señalando las comunas que hayan sido afectadas. En caso que los sismos o catástrofes se Hayan producido en un país extranjero, el Presidente de la República podrá, por decreto supremo fundado, disponer la recolección de aportes y envío de ayudas al exterior; como un acto Humanitario de solidaridad, internacional. Sólo a contar de la techa del decreto señalado podrán hacerse efectivas las disposiciones de esta ley, en cuanto fueren compatibles.

Artículo 2°- Se entenderán por damnificados a quienes hayan sufrido, en sus personas o en sus bienes, daños de consideración provocados directamente por el sismo o catástrofe, y los familiares de éstos que vivan a sus expensas. También se considerarán damnificados los que por la misma causa hayan perdido su ocupación o empleo, sea por destrucción total o parcial de la empresa u oficina o por la paralización de sus habituales faenas o trabajos,

La cuantía, calidad y condiciones de la ayuda, colaboración o beneficios que reciba el damnificado, se condicionarán por la autoridad que corresponda considerando fundamentalmente la situación económica y la magnitud del daño de quien reciba la ayuda o beneficio.

Fuente Legal articulo l°: Ley 16.282,
Art, 19
D.F.L: 1, de 1971, Interior,
Art. único N°. 1.

Los damnificados que perciban una remuneración interior a uno y medio sueldo vital mensual de la provincia de Santiago, tendrán derecho a ser trasladados a una zona en que exista demanda de mano de obra. Gozarán asimismo preferentemente del derecho a matrícula en establecimientos educacionales.

Artículo 3°- El Presidente de la República podrá por decreto supremo fundado, dictar normas de excepción del Estatuto Administrativo, de las leyes orgánicas de los servicios públicos, de instituciones autónomas o semifiscales, para resolver los problemas de las comunas o hacer más expedita la ayuda a los países afectados por un sismo o catástrofe.

Las normas de excepción que se autoriza dictar por la presente ley, sólo podrán ejercitarse en los siguientes casos:

a) Designación de autoridades y determinación de sus atribuciones o facultades.

b) Exención del trámite de propuesta o subasta pública a las reparticiones fiscales, semifiscales, de administración autónoma, a las empresas en que el Estado haya aportado capitales o tenga representación y a las Municipalidades. Se podrá asimismo ratificar medidas tomadas por los organismos señalados en los momentos mismos del sismo o catástrofe y que hubieren requerido de norma de excepción.
c) Reglamentación de las condiciones por las cuales las instituciones semifiscales, de administración autónoma, las empresas en que el Estado haya aportado capitales o tenga representación y las Municipalidades procedan a vender, entregar, dar en uso, arrendamiento o concesión, o en cualquiera forma o condición jurídica, casas, sitios, locales o parcelas con prescindencia de las exigencias legales o reglamentarias vigentes a la fecha.
d) Autorizaciones a los organismos correspondientes para que puedan condonar parcial o totalmente los impuestos de cualquiera clase que graven la propiedad, las personas o sus rentar, actos y contratos, como asimismo condonar los intereses penales, multas y sanciones, entendiéndose también para fijar nueva fecha de pago o prórrogas. La autorización estará siempre limitada al hecho de que los impuestos a la propiedad, a las personas o a sus rentas, actos o contratos sean devengados en la zona afectada.
e) Autorización de la retasación de la propiedad raíz determinando el procedimiento.
f) Autorización para rebajar las presunciones de renta de la propiedad raíz contenidos en la Ley de Impuesto a la Renta, respecto de los inmuebles agrícolas o no agrícolas situados en todas o algunas de las comunas comprendidas dentro de la zona del sismo o catástrofe. Esta rebaja afectará únicamente al monto de las rentas que deban declararse por el año calendario en que ocurrió el sismo o catástrofe.
g) Disponer las comisiones de servicio al extranjero de empleados públicos, de instituciones autónomas o semifiscales, de las Fuerzas Armadas o del Cuerpo de Carabineros; a quienes se les proporcionará, a la brevedad, los medios necesarios para llevar a cabo su cometido.
h) Liberar a estas personas y a los cuerpos civiles cuando fuere procedente, de las exigencias establecidas para salir del país.

En todo caso, será obligatorio disponer del certificado de vacuna internacional.

i) Facultar a los servicios públicos, para que puedan por decreto supremo, hacer donaciones a los países afectados por un sismo o catástrofe.

Artículo 4°- Si alguna persona enviada al exterior, con motivo de un sismo o catástrofe, se accidentare, éste se considerará, para todos los efectos legales como accidente del trabajo o en actos de servicio, según corresponda, por el sólo hecho de ocurrir en país extranjero, Y el Ministerio del Interior adoptará todas las medidas del caso a fin de que sea trasladado al lugar de su domicilio.

El trabajador afiliado a alguna institución de socorro o beneficencia, como Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, etc., que fuera enviada en misión con motivo de sismo, catástrofe o calamidad, por el Ministerio del Interior, previa autorización de la institución a que pertenece , conservará la propiedad de su empleo, durante el tiempo en que dure su misión. Este tiempo se considerará para codos los efectos legales, como efectivamente trabajado, salvo el pago de sus remuneraciones, lo que será facultativo para su empleador.

Articulo 5° - Los productores n comerciantes y funcionarios de instituciones comerciales del Estado que se negaren a vender de contado al público Para su consumo ordinario alimentos, vestuarios, herramientas, materiales de construcción, productos, medicamentos y artículos farmacéuticos de uso en medicina humana y veterinaria, menaje de casa, combustibles, jabón y bienes que sirvan para el alhajamiento o guarnecimiento de una morada o condicionen la venta a la adquisición de otras mercaderías; lo mismo que cualquiera persona que a sabiendas comercie con bienes destinados a ser distribuidos gratuitamente en la zona afectada, sufrirán a la pena de presidio menor en sus grados mínimo a medio.

En la misma pena incurrirán quienes, siendo o no comerciantes, vendan los artículos a que se refiere el inciso anterior a precios superiores a los oficiales o con engaño en la calidad, peso e medida, o los que acaparen, oculten, destruyan o eliminen del mercado.

Se sancionará con igual formo a los quo vendan artículos alimenticios adulterados o en condicionas nocivas para la salud.

No obstante, si l alguno de estos delitos tuviere asignada una pena mayor en las leyes vigentes se aplicará dicha pena.

Los Tribunales apreciarán la prueba producida y expedirán su fallo en conciencia.

Las peras establecidas en este artículo serán, aplicadas sin perjuicio de las sanciones y medidas administrativas que establezca la legislación vigente.

La Dirección de Industria y Comercio, por intermedio de su Director, o del funcionario que éste designe en cada provincia, podrá hacerse parte en los procesos a que dieren lugar los delitos que se contemplan en este artículo.

En los delitos contra las personas o la propiedad será considerado agravante el hecho de haber sido cometido el delito en la zona afectada.

Se faculta al Presidente de la República para fijar normas excepcionales relativas a protestos de letras de cambio y plazo de validez de los cheques.

Artículo 6°- El Ministerio del Interior queda autorizado por la presente ley para recibir donaciones o erogaciones que se hagan para ayudar a las zonas damnificadas.

Las erogaciones o donaciones, cualquiera que sea su condición, podrán ser puestas por el Ministerio del Interior a disposición de cualquiera Institución fiscal, semifiscal, de administración autónoma o empresa en que el Estado haya aportado capitales o tenga representación, a las Municipalidades o a las entidades privadas que estime más adecuadas para su distribución y aprovechamiento.

Para cambiar el destino de una donación condicionada será preciso que el donante consienta en ello.

Autorizase al Ministerio del Interior para enajenar las especies donadas para los damnificados y destinar el producto de dicha enajenación a los fines para los cuales fueron donadas.

El Ministerio del Interior queda exento de las formalidades requeridas en todo cuanto se refiera a la recepción de las donaciones o erogaciones a la zona damnificada para su enajenación, distribución y aprovechamiento.

El Ministerio del Interior dará cuenta a la Contraloría General de la República de la inversión de los dineros que haya recibido como donaciones. El examen de las cuentas que rindan los organismos fiscales, semifiscales, por los actos o inversiones que hubieren realizado con ocasión de sismo o catástrofe, se apreciará por la Contraloría General de la República en conciencia, cuando faltaren documentos o comprobantes de la inversión realizada.

Artículo 7°- Las donaciones que se efectúen con ocasión de la catástrofe o calamidad pública, al Estado, a personas naturales o jurídicas de derecho público o fundaciones o corporaciones de derecho privado a las Universidades reconocidas por el Estado, o que Chile hago a un país extranjero, estarán exentas de todo pago o gravamen que las afecten en las mismas condiciones que las señaladas en el decreto ley 45 de 16 de Octubre de 1973.

Asimismo, las importaciones o exportaciones de las especies donadas estarán liberadas de todo tipo de impuestos, derecho, tasa u otro gravamen que sea percibido por Aduanas, como también estarán liberadas estas importaciones o exportaciones de las tarifas de carga descarga, movilización, almacenaje, operaciones complementarias u otras, ya sea en puertos, aeropuertos o estaciones de ferrocarriles, y se entenderán también eximidas de las prohibiciones y depósitos aplicables al régimen general de importaciones o exportaciones.

El Ministerio del Interior acreditará y calificará el carácter de la donación y su destino, y emitirá un certificado en que consten tale hechos, el que deberá ser exigido par la Aduana.

Artículo 8° Los Tribunales podrán suspender las subastas públicas en la zona afectada, que se encuentren decretadas o que se decreten en el futuro, no pudiendo fijarse un plazo de suspensión superior a un año.

Artículo 9°- Las Municipalidades, en casa de sismo o catástrofe, podrán solicitar la modificación de sus presupuestos, en relación a los gastos que estos demanden.

El Fisco, con cargo a los fondos que para casos de calamidades públicas otorga el N° 10 del artículo 72° de la Constitución Política del Estado o a los recursos que le otorgue la ley, podrá efectuar aportes extraordinarios a las Municipalidades afectadas.

Artículo 10°- Autorízase al Presidente pe la República para que pueda transferir de un ítem a otro del Presupuesto de la Nación las sumas necesarias para llevar a cabo las tareas de reconstrucción y auxilio de los damnificados. La Contraloría General de la República tramitará con carácter de urgente los decretos de traspasos que dicte en virtud de este artículo.

Articulo I1° - Los organismos o instituciones encargados de la construcción y asistencia social podrán otorgar préstamos en dinero o en especies a los damnificadas, con cargo a sus fondos propios a los que les asignen las leyes que se dicten para este efecto, para la construcción, reconstrucción o reparación de sus inmuebles urbanos o rurales por el manto, plazo y condiciones generales que se fijen por decreto supremo. Estos préstamos se otorgarán sin sujeción a las normas de sus leyes orgánicas o reglamentos.

Articulo 12°- Las instituciones a que se refiere el artículo precedente podrán también vender a los damnificados inmuebles de los construidos por ellas con sus propios recursos o terrenos de su dominio o que ellas adquieran para los fines de esta ley sin sujeción a las normas contenidas en sus leyes orgánicas o en los reglamentos. Las condiciones generales de venta se fijarán por decreto supremo.

Artículo 13°- Los préstamos o saldos de precio que provengan de las operaciones a que se refieren los dos artículos anteriores, deberán ser amortizados en los plazos y en las condiciones que se determinen por decreto supremo.

Articulo 14°- Los préstamos y saldos de precio que provengan de las operaciones efectuadas de conformidad a los artículos 11°, 12° y 13° se garantizarán con hipotecas del respectivo inmueble o de cualquier otro, siempre que su monto fuese superior al de un sueldo vital anual de la provincia de Santiago; en caso contrario la garantía será la que señale el decreto supremo que fije el monto, plazo y condiciones de la operación.

Para constituir la garantía hipotecaria el interesado sólo deberá acompañar copia autorizada del Título y de la inscripción de dominio con certificado de vigencia y certificado de gravámenes, prohibiciones y litigios de quince años.

Artículo 15° - Las Instituciones a que se refiere el artículo 11° podrán otorgar facilidades y conceder beneficios a sus deudores que tengan el carácter de damnificados, de acuerdo a las condiciones que se fijen por decreto supremo.

Articulo 16° - Los organismos o instituciones públicas de fomento industrial, agrícola o minero podrán concurrir en favor de los damnificados mediante préstamos o asistencia técnica sin sujeción a las normas legales que los rijan. El Presidente de la República mediante decreto supremo fijará su monto, plazo, condiciones de amortización, intereses, garantías y forma y condiciones de constituirse.

Artículo 17° - El Presidente de la República, dentro del plazo de sesenta días contados desde la fecha del sismo o catástrofe, podrá dictar normas para el otorgamiento de préstamos personales ó de auxilio o hipotecarios por las instituciones de previsión social, incluida la Caja de Accidentes del Trabajo, sin sujeción a las disposiciones de las respectivas Leyes orgánicas.

En uso de esta facultad podrá fijar el objeto, los montos, intereses, garantías, condiciones de pago y demás que estime necesario; señalar los fondos con carga a los cuales dichas instituciones otorgarán estos préstamos; autorizar, para este solo efecto, la contratación de créditos por estas instituciones en el Banco Central de Chile, Banco del Estado de Chile y bancos particulares.

Artículo 18° - Sin perjuicio de las facultades que correspondan a la Subsecretaria de Economía, Fomento y Reconstrucción, los intendentes y gobernadores podrán, en los casos a que se refiere el articulo 5°, ordenar la clausura de los establecimientos comerciales e industriales hasta por treinta días.

Contra la resolución que ordene la clausura podrá deducirse apelación dentro de tercero día hábil, para ante el Juez de Letras correspondiente, sin que la interposición del recurso suspenda el cumplimiento de la sanción,

Sin embargo, en casos calificados y con antecedentes que serán apreciados en conciencia, podrá el Tribunal de inmediato suspender provisionalmente la clausura.

Artículo 19° - Los artículos anteriores tendrán un plazo de vigencia de seis meses, contados desde la fecha del sismo o catástrofe y sólo podrán aplicarse en !as Comunas que .se señalen en conformidad al artículo 1°.

El Presidente de la República, dentro de los treinta días siguientes al término del plazo indicado en el inciso anterior, dará cuenta al Congreso Nacional de la labor realizada en virtud de las facultades que le confieren los artículos anteriores.

Artículo 20° - Los Ministros del Interior y de Defensa Nacional elaborarán un plan tendiente a obtener que las Fuerzas Armadas y el Cuerpo de Carabineros desarrollen un programa que abarque los siguientes puntos:

1.- Preparar un Plan Orgánico para las emergencias que se produzcan a consecuencia de sismos o catástrofes;

2.- Programar la coordinación de los recursos humanos y materiales de los servicios públicos y de las instituciones asistenciales públicas y privadas, para los casos a que se refiere esta ley, y

3.- Informar a las autoridades Competentes de los problemas críticos que deben ser objeto de medidas preventivas.

Artículo 21° - El Ministerio del Interior tendrá n su cargo la planificación y coordinación de las actividades que establece esta ley y la atención de sismos y catástrofes.

En las provincias las labores de ayuda, ante sismos o catástrofes que ocurran en territorio extranjero y cuando Chile concurra en auxilio de ese país, serán organizadas por los Intendentes, a través de comités de emergencias, de acuerdo a las Instrucciones que imparta el Ministerio del Interior.

En caso de sismos o catástrofes en país extranjero, se comisionará a un funcionarlo civil o de las Fuerzas Armadas, quien tendrá a su Cargo. Los recursos humanos y materiales que se envíen como ayuda chilena, y se pondrá en contacto con el Gobierno correspondiente, por intermedio del Embajador respectivo. Además, podrá delegar - en el extranjero- por sí sola sus funciones cuando se estime necesario.

Artículo 22° - En cada Comuna se constituirá un Comité Comunal de Emergencia, que estará integrado por el Alcalde, el Jefe de la Unidad de Carabineros y el Jefe de la Unidad del Servicio Nacional de Salud de la localidad, sendos representantes de la Cruz Roja y Cuerpo de Bomberas de la comuna y un representante de la Dirección de Asistencia Social, si existiere esta oficina en la comuna. En aquellas comunas en que tengan su asiento el Intendente o el Gobernador, éstos integrarán el referido Comité Comunal. También lo integrará el Oficial de más alta graduación de las Fuerzas Armadas que operare en la comuna.

Formará parte del Comité referido en el inciso anterior, en calidad de asesor, un representante de cada uno de los siguientes organismos: Unión Comunal de Juntas de Vecinos, Consejos Comunales Campesinos, Unión Comunal de Centros de Madres, Unión
Comunal de Centros de Padres y Apoderados, Unión Comunal de Organizaciones Juveniles, Unión Comunal de Organizaciones Deportivas, Unión Comunal de Cooperativas, Defensa Civil, Registro Nacional de Comerciantes.

En las comunas en que no .se hubieren constituido Uniones Comunales, los representantes serán designados por las organizaciones que deberán integrarlas.

Las normas de funcionamiento, quórum de reuniones, acuerdos y demás necesarias para las labores del Comité, serán determinados en el reglamento.

Artículo 23° - Los Comités Comunales de Emergencia tendrán las siguientes atribuciones y obligaciones las que sólo podrán ejercer actuando subordinados al Jefe de la Zona de Emergencia, si lo hubiere y, en todo caso, ajustándose al plan establecido en los artículos 20" y 21° de esta ley:

a) Disponer las medidas que deban adoptarse de inmediato frente a la emergencia, y que por algún impedimento no hayan sido ordenadas por la autoridad respectiva.

b) Proponer a las autoridades la adopción de medidas urgentes que deban aplicarse en resguardo de los intereses de la comunidad.

c) Participar en la distribución de la ayuda a los damnificados y vigilar su adecuado reparto.

d) Emitir bandos instruyendo a los vecinos sobre las medidas de seguridad y resguardo necesarias para paliar los efectos del siniestro.

e) Atender preferentemente al funcionamiento de los recintos hospitalarios, educacionales y demás organismos públicos de servicio común.

f) Controlar que los productores o comerciantes y funcionarios de instituciones comerciales del Estado no se nieguen infundadamente a vender al público para su consumo ordinario, alimentos, vestuarios, herramientas, materiales de construcción, productos, medicamentos y artículos farmacéuticos de uso en medicina humana y veterinaria, menaje de casa, combustibles, jabón y bienes que sirvan para el alhajamiento o guarnecimiento de una morada, o condicionen la venta a la adquisición de otras mercaderías, debiendo denunciar las infracciones a la autoridad respectiva.

g) Denunciar a cualquiera persona que a sabiendas comercie con bienes destinados a ser distribuidos gratuitamente en la zona afectada, lo mismo que a los que, siendo o no comerciantes, vendan los artículos a que se refiere la letra anterior a precios superiores a los oficiales o con engaño en la calidad, peso o medida, o a los que los acaparen, oculten, destruyan o eliminen del mercado, y a los que vendan artículos alimenticios adulterados o en condiciones nocivas para la salud.

h) Solicitar de la autoridad respectiva el estanco de los materiales de construcción, herramientas, alimentos y vestuarios existentes en la comuna.

i) Evacuar las consultas que le formularen las instituciones crediticias en relación con solicitudes de préstamos para construcción, reconstrucción o reparación de inmuebles.

j) Hacer presente a quien corresponda, cuando lo estimen pertinente, cualquiera anomalía que observaren en el otorgamiento de ayuda o créditos a las habitantes de la comuna. Para este afecto las instituciones que hubieren concedida créditos deberán remitir a los Comités una lista de los beneficiaros de la comuna respectiva.

k) Dar su opinión respecto de los planos reguladores en casas que puedan ser aprobados .sin sujeción a los trámites y plazos legales.

En el ejercicio de estas atribuciones y obligaciones, los Comités Comunales de Emergencia deberán actuar coordinadamente con el Jefe de la zona de Emergencia, si lo hubiere y, en toda caso, ajustándose al plan establecido en los artículos 20° y 21° de esta ley.

Artículo 24° - Dentro del plazo de ciento ochenta días, a contar desde la publicación del decreto a que se refiere el artículo 1° de esta ley, la Oficina de Planificación Nacional y]os Organismos que integren el Sistema Nacional de Planificación creado por decreto supremo 180, de 2 de Febrero de 1971, del Ministerio del Interior deberán presentar al-Presidente de la República las planes regionales de reconstrucción y desarrollo por cada una de las regiones a que

se refiere dicho decreto, planes que podrán comprender zonas adyacentes que integren unidades económicas geográficas completas.

Artículo 25°- Dos proyectos de construcción definitiva en las comunas a que se refiere el artículo 1° de la presente ley, durante el plaza de tres años a contar de la fecha del sismo o catástrofe que produzcan daños masivos en las viviendas y en la edificación, en general, no requerirán la intervención del arquitecto cuando sé trate de viviendas individuales en las que se utilice planos, especificaciones y demás antecedentes tipos proporcionados por el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo o se ajusten, en caso de que se trate de viviendas prefabricadas, a un plano original de las mismas, emanada de la industria fabricante debidamente inscrita en el Registro de Productores de Viviendas y Construcciones Industrializadas y Prefabricadas que lleva el Ministerio mencionado.

Los planos, especificaciones y demás antecedentes tipos serán puestos a disposición de las Municipalidades de las comunas respectivas por el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo y se entregarán gratuitamente a los damnificados.

La ejecución de la obra será supervigilada, en todo caso, por un arquitecto, ingeniero civil o constructor civil.

En el evento de que la Municipalidad respectiva carezca de este personal idóneo, deberá requerir del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo la supervigilancia correspondiente.

La reparación de viviendas en las comunas referidas tampoco requerirá de la intervención del arquitecto cuando se trate de viviendas individuales de un piso y el presupuesto de la obra de reparación sea Interior a dos Sueldos vitales anuales de la provincia respectiva, y será supervigilada en todo caso por un arquitecto, ingeniero civil o constructor civil particular o do la Municipalidad respectiva o del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo.

Artículo 26°- Dentro del plazo de treinta días desde la publicación del decreto supremo a que se refiere el artículo 1° de esta ley y para cada una de las comunas a que el mismo decreto se refiera, el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo establecerá las exigencias extraordinarias a que deberán ajustarse la construcción, reconstrucción y reparación de
edificios o demolición de ellos.

Respecto de aquellas comunas en que existan áreas damnificadas que deban ser motivo de estudios más detenidos, en razón de fallas geológicas, estudios de suelos, programas de remodelación u otra causa que justifique el empleo de técnicas especiales en prevención de futuras catástrofes o en resguardo del interés general, la Dirección de Planificación del Desarrollo Urbano podrá disponer la ampliación del plazo establecido en el inciso anterior hasta un máximo de noventa días.

Artículo 27°- El Ministerio de la vivienda y Urbanismo deberá, dentro del plazo de noventa días siguientes a la recepción del acuerdo respectivo, pronunciarse acerca de las modificaciones que aprueben las Municipalidades afectadas por un sismo o catástrofe a sus respectivos planos reguladores, debiendo dictarse de inmediato el decreto supremo correspondiente, si éstas fueren aprobadas.

La modificación de los planos reguladores que acuerde la Municipalidad deberá contar con la aprobación del especialista antisísmico que la asesore o que fuere designado para este efecto por el Colegio de Ingenieros de Chile para prestarle atención gratuita.

Cuando dichas comunas carearan de planes reguladores definitivos, podrá el Presidente de la República, dentro de los dos años siguientes al sismo o catástrofe, aprobar proyectos parciales o anteproyectos de planos reguladores elaborarlos por la Municipalidad respectiva o par la Dirección de Planificación del Desarrollo Urbano del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo. Para todos los efectos legales estos proyectos parciales o anteproyectos serán considerados como planos reguladores y, para su aprobación, se estará a lo dispuesto en los incisos anteriores. Estos planos se harán .sin costo alguno para la respectiva Municipalidad.

Las Municipalidades de las zonas afectadas por el Sismo o catástrofe podrán permutar los terrenos e inmuebles que sean necesarios para ejecutas el plan de remodelación.

Artículo 28°- Autorizase al Presidente de la República para que, por decreto supremo Fundado, afecte bienes inmuebles fiscales al uso público.

El decreto correspondiente deberá llevar la firma de los Ministras de Interior y de Tierras y Colonización

Artículo 29° - Si con motivo de la aprobación de un nuevo plano regulador de alguna ciudad o población situada en las comunas a que se refiere el artículo 1° de esta ley, se produjeren modificaciones en la ubicación o trazado de bienes nacionales de uso público, podrá el Presidente de la República, a través del Ministerio de Tierras y Colonización, desafectar tales bienes nacionales de uso público, todo ello en conformidad al nuevo plano regulador.

Los bienes nacionales de uso público que fueren desafectados en virtud de lo dispuesto en el presente artículo podrán ser vendidos en pública subasta. El mínimo para esta subasta será fijado por el Servicio de Impuestos Internos. En lo demás, la subasta se someterá a las normas contenidas en los artículos 19°, 20° y 21° del decreto ley 574, de 1974.

Si con motivo de la aplicación del presente articulo algún predio de dominio particular se viere menoscabado en su valor por disminuir su frente a alguna calle, plaza u otro bien nacional de uso público, podrá el Presidente de la República, a través del Ministerio de Tierras y Colonización, previo informe de la Dirección de Obras Municipales respectiva, vender directamente, al propietario el terreno necesario para evitar el menoscabo. El precio de venta será fijado por el Servicio de Impuestos Internos.

El valor de la subasta o de la venta en que se refiere el presente articulo, será de beneficio de la respectiva Municipalidad cuando la desafectación se refiere a bienes nacionales de uso público que hayan tenido este carácter mediante expropiación financiada por esa Municipalidad, o cuando la urbanización se haya hecho con fondos municipales, de pavimentación o con Fondos de particulares en conformidad a la ley general de construcciones y urbanización. El producto de la subasta lo destinará la Municipalidad exclusivamente a la ejecución de nuevas obras de urbanización, considerando los ítem correspondientes en el presupuesto extraordinario de la Corporación.

Artículo 30° - El Presidente de la República, en los terrenos expropiados, ubicados en la zona a que se refiere el articulo 1° de la presente ley, podrá otorgar, a través del Ministerio de Tierras y Colonización, títulos gratuitos de dominio a las Municipalidades y otras personas jurídicas que no persigan fines de lucro, con el objeto de que destinen el inmueble al funcionamiento de servicios de bien público, como escuelas, templos y sus dependencias, policlínicos, cuarteles de bomberos, locales para scout, clubes deportivos, sindicatos, sociedades mutualistas u otros análogos.

Podrá, asimismo, el Presidente de la República otorgar a través del Ministerio de Tierras y Colonización, títulos gratuitos de dominio de sitios en las poblaciones que se creen, modifiquen o amplíen en las comunas a que se refiere el articulo 1°, en la forma y condiciones señaladas por el decreto reglamentario 2.354, de 19 de Mayo de 1933, y sus modificaciones.

Lo dispuesto en el presente articulo es sin perjuicio de las facultades que otras disposiciones legales confieren al Presidente de la República para destinar, afectar al uso público, transferir a titulo gratuito u oneroso, conceder y arrendar bienes fiscales.

Artículo 31° - Autorizase a las sociedades acogidas a los beneficios de la ley 9.135, y decreto con fuerza de ley 2, de 1959, para ejecutar en las comunas afectadas por el sismo o catástrofe los trabajas de demolición, reparación y reconstrucción de viviendas que les encomiende el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo o sus servicios dependientes y Corporaciones e Instituciones a que se refiere el articulo 5° de la ley 16.391, sin que por ello pierdan los beneficios contemplados en las mencionados cuerpos legales. Esta autorización sólo regirá para las obras que contraten durante el periodo de dos años, contado desde la publicación del decreto a que se refiere el artículo 19 de esta ley.

Artículo 32°- La Caja Central de Ahorros y Préstamos podrá autorizar a las Asociaciones de Ahorro y Préstamos, para otorgar créditos de reparación, reconstrucción y reposición de cualquier tipo de viviendas en las zonas a que se refiero el articulo 1° de esta ley en la forma y condiciones que estime procedentes y sin que rija para dicho efecto ninguna de las limitaciones de su ley orgánica.

La Caja central podrá autorizar a las Asociaciones de Ahorro y Préstamos para otorgar mutuos para la reparación, reconstrucción y reposición de locales comerciales que sean anexos a las viviendas a que se refiere el inciso primero y reglamentará el porcentaje de superficie de cada vivienda que pueden ocupar dichos locales.

Asimismo, previa autorización del Presidente da la República y en los términos y condiciones que él fije, la Caja Central podrá autorizar la adquisición de oficinas para profesionales a través del sistema de ahorro y préstamos.

El monto total de lo que pueda prestarse en conformidad a este articulo será determinado por el Presidente de la República, de acuerdo con la magnitud de los dañas causados por la catástrofe de que se trate y con sus disponibilidades financieras incluidas en ellas los aportes extraordinarios.

Esta autorización Concedida a la Caja Central de Ahorros y Préstamos no regirá para las zonas en que exista prohibición para edificar viviendas acogidas al decreto con tuerza de ley 2 de 1959, a menos que se trate de construir casas o departamentos destinados a servir de residencia a las personas que habitan permanentemente en dichas zonas

Artículo 33° - Las personas que hubieren obtenido la exención de la obligación a que se refiere el artículo 59° del decreto con fuerza de ley 2, de 1959, cuyo texto definitivo fue fijado por decreto supremo 1.101, de 3 de Junio de 1960, del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, por haber acreditado que los empleados, inquilinos y obreros que prestan servicios en el predio, cuentan con habitaciones suficientes de conformidad al artículo 60° con fuerza de ley 2 ya citado y cuyas predios estén ubicados en la zona señalada en el decreto supremo a que se refiere el artículo 1° de esta ley, deberán, dentro del plazo de ciento ochenta días, contado desde la fecha de dictación de dicho decreto acreditar ante la respectiva Junta Provincial de la Habitación Campesina, que dicha situación no se ha modificado.

Las personas que así no lo hicieren dentro del plazo señalado, quedarán afectas a contar del mismo año en que se produjo el sismo o catástrofe al impuesto del cinco por ciento a que se refieren los decretos con fuerza de ley 285, de 1953, y 2, de 1959. Para obtener nuevamente la exención deberán cumplir con los requisitos que exigen los mencionados cuerpos legales.

Las personas a que se refiere el presente artículo que acrediten ante la Corporación de la Vivienda que desde la vigencia del decreto con fuerza de ley 2, de 1959, construyeron viviendas destinadas a sus empleados, obreros e inquilinos, tendrán preferencia para obtener créditos..

Artículo 34°- El Presidente de la República podrá otorgar con cargo a los recursos que se concedan con ocasión de un sismo o catástrofe, un subsidio mensual hasta por el monto de un sueldo vital mensual de la provincia de Santiago, a la familia de las personas fallecidas a causa del sismo o catástrofe.

Para recibir este subsidio, el beneficiario deberá acreditar que carece de los recursos necesarios para su subsistencia y que no tiene derecho a impetrar beneficios de monto igual o superior de alguna Caja de Previsión. En caso alguno estos beneficios y el subsidio podrán exceder, en conjunto, de un sueldo vital mensual de la provincia de Santiago, y si ello ocurriere se rebajará ésta hasta que ambos sumen la cantidad máxima indicada.

Para los efectos del presente artículo, se entiende por familia del fallecido su cónyuge sobreviviente, su conviviente, sus hijos legítimos, naturales o ilegítimos, los adoptados, los ascendientes legítimos o naturales y las hermanas solteras legítimas o naturales.

Sólo podrá otorgarse un subsidio por familia y tendrá preferencia para gozar de él aquel miembro de la familia a cuyo cargo han quedado los familiares del fallecido.

Un reglamento especial determinará las demás condiciones de concesión del subsidio, el orden de preferencia en que serán llamados los familiares indicaciones en el inciso tercero al goce de este derecho, las normas a que se sujetará la duración del beneficio y las causales de extinción, como también el trámite administrativo a que deberán someterse las solicitudes respectivas, las que deberán presentarse a la Dirección de Asistencia Social.

El subsidio a que se refiere este artículo podrá otorgarse hasta por un plazo do doce meses, el que podrá ser prorrogado, en casos especiales, por resolución fundada, sólo por otro periodo igual,

Trimestralmente deberá remitirse a la Superintendencia de Seguridad Social la nómina de las personas que sean beneficiadas en conformidad a este artículo, con indicación del monto del subsidio que se les haya otorgado y del parentesco que lo justifique.

Artículo 35°- El Presidente de la República podrá disponer, con ocasión de un sismo o catástrofe, que se otorguen becas en los internados y mediopupilajes de los establecimientos de educación a los hijos de las personas fallecidas que carezcan de recursos, aun cuando no reúnan los requisitos establecidos en los reglamentos vigentes, siempre que cuenten con un informe favorable del Departamento de Bienestar del Ministerio de Educación Pública.

Trimestralmente deberá remitirse a la Superintendencia de Seguridad Social la nómina de las personas que sean favorecidas en conformidad a este artículo, con indicación de los establecimientos en los cuales se les haya becado.

Artículo 36°- El subsidio de cesantía ron que corresponda a Ion trabajadores del .sector privado que vivan en la zona en que se aplique lo dispuesto en el artículo 1° de esta ley, podrá ser prorrogada de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 9° del decreto ley 603, de 1974.

Artículo 37°- El subsidio de cesantía que corresponda a los trabajadores del sector público que vivan en la zona en que se aplique lo dispuesto en el artículo 1° de esta ley, podrá ser prorrogado de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 29° del decreto ley 603, de 1974.

Artículo 38°- La Dirección General del Crédito Prendario y de Martillo, por intermedio de sus sucursales ubicadas en la zona en que se aplique el articulo 1° de esta ley, podrá devolver a las personas domiciliadas en dicha zona, las herramientas, ropas de cama y prendas da vestir pignoradas antes del sismo o catástrofe que de lugar a la aplicación de dicho articulo, en el monto y condiciones que fije el reglamento.

El Presidente de la República pondrá, con cargo a los fondos que se destinen a paliar los efectos del sismo o catástrofe, a disposición de la institución mencionada las, sumas necesarias para tal fin.

En caso de que las prendas pignoradas se hubieren destruido o no se encontraren, se devolverá por dicha institución el doble de la tasación respectiva.

Artículo 39°- El Presidente de la República podrá autorizar a la Corporación de la Reforma Agraria para condonar, en las comunas señaladas en el decreto a que se refiere el artículo 1° de esta ley, las deudas originadas por la concesión de créditos destinados a obras de infraestructura agrícola, plantación de frutales y adquisición o mantención de ganado, cuando dichas obras, frutales y ganado se hayan perdido definitivamente a raíz del sismo o catástrofe.

La Condonación de las deudas señaladas Procederá, además, previa certificación de las Direcciones Zonales de la Corporación de la Reforma Agraria acerca de las pérdidas declaradas por los damnificados.

Artículo 40°- El Presidente de la República podrá autorizar a los Servicios de la Administración Pública para entregar los bienes muebles dados de baja de sus inventarios, a la Dirección de Asistencia Social dependiente del Ministerio del Interior, a fin de destinarlos al uso o atención de los damnificados por el sismo o catástrofe a que se refiere el artículo 1° de esta ley.

Artículo 41°- La Dirección General de Aguas, a solicitud de las Junta de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Agua, podrá tomar a su cargo el financiamiento de los gastos derivados del cumplimiento de las funciones propias de esta entidades en las comunas a que se refiere el artículo 1° de esta ley.

Artículo 42°- La Dirección General de Aguas, a solicitud de las Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Agua, podrá tomar a su cargo el financiamiento de los gastos derivados del cumplimiento de las funciones propias de estas entidades, en las comunas a que se refiere el artículo 1° de esta ley.

Los gastos que realice la Dirección General de Aguas, de acuerdo con el inciso procedente, serán de cargo de los beneficiados y reembolsados en la forma y condiciones que esta Dirección determine.

En casos calificados el Estado podrá absorber la totalidad o parte de dichos gastos con cargo a los recursos propios de la Dirección General de Aguas o a aquellos que se concedan con ocasión del sismo o catástrofe.

La Corporación de Fomento de la Producción deberá condonar totalmente el préstamo concedido a la Asociación Canal Chincolco, para la construcción del embalse Chincolco, en el departamento de Petorca, de la provincia de Aconcagua.

Artículo 43° - En las comunas que se declaren afectadas por un sismo o catástrofe , las Municipalidades podrán proceder a la aprobación definitiva de los planos de loteo y subdivisiones de predios pertenecientes a cooperativas o comunidades legalmente constituidas o en las cuales exista de hecho poblaciones de tipo popular, aun cuando dichos predios no cuenten con la urbanización y demás requisitos exigidos por la Ordenanza General de Construcciones y Urbanización o las ordenanzas municipales respectivas, y aun cuando estas poblaciones se encuentren ubicadas fuera del radio urbano de las respectivas comunas, todo ello sin perjuicio de la responsabilidad criminal correspondiente.

Las personas que acrediten haber adquirido un predio en alguna de dichas poblaciones, podrán solicitar del dueño de los terrenos en que se encuentren ubicados, se les otorgue escritura definitiva de dominio. En caso de negativa por parte del actual propietario a otorgar la respectiva escritura de compraventa, el interesado podrá solicitar del Juzgado de Letras de Mayor Cuantía que corresponda, que declare su derecho, el que deberá proceder en forma breve y sumaria, procediendo y fallando en conciencia y sin ulterior recurso. La sentencia respectiva servirá de titulo suficiente para solicitar del Conservador de Bienes Raíces la correspondiente inscripción de dominio, debiendo contener dicha sentencia la indicación de haberse cancelado por el adquirente la totalidad de su valor.

En el caso de que los propietarios actuales del predio hubieran otorgado promesa de compraventa a alguna comunidad, cooperativa o sociedad, y se hubiere dado cumplimiento a las estipulaciones de dicho contrato, deberán otorgar la escritura definitiva a esta institución la que procederá de inmediato a otorgar la escritura de compraventa particular a cada uno de sus socios. Se entenderá para cada uno de los efectos legales que son socios de algunas de estas instituciones las personas que vivan en la respectiva población y acrediten haber cancelado el valor asignado a los terrenos a la institución compradora. Para estos efectos el valor del metro de terreno será el que resulte de dividir el precio del total por el número total de metros destinados a viviendas, descontándose los que según el plazo aprobado por la Municipalidad respectiva se destinen a áreas verdes, plazas, sedes sociales, escuelas, iglesias y otros similares, más un recargo del veinte por ciento sobre dicho valor.

Cualquier dificultad que esto pudiere suscitar entre la institución compradora y el poblador respectivo deberá someterse al tribunal y procedimiento señalados precedentemente.

El Conservador de Bienes Raíces deberá proceder a practicar las inscripciones que fuera menester de conformidad a lo preceptuado en este artículo.

Las escrituras e inscripciones que este artículo demande serán absolutamente gratuitas para los interesados. Los interesados podrán concurrir a los tribunales personalmente, sin sujetarse a las limitaciones establecidas en los artículos 40° y 41° de la Ley Orgánica del Colegio de Abogados.

Las disposiciones de este artículo rigen sólo para las poblaciones que existieren de hecho a la fecha de dictación del decreto a que se refiere el artículo 1°.

Se incluyen con estos mismos beneficios a las poblaciones declaradas en situación irregular.

Las respectivas Municipalidades deberán levantar y protocolizar un plano de las poblaciones que se acogieren al presente artículo.

Artículo 44°- Para los efectos del otorgamiento de préstamos para reparación o reconstrucción de inmuebles dañados por un sismo o catástrofe, y que no cuenten con títulos de domino o posean títulos irregulares, se presumirá que es propietario del inmueble respectivo quién acredite las siguientes circunstancias:

a) Haber estado, por si o por otra persona en su nombre, en posesión material exclusiva y continua del inmueble en los últimos cinco años.

Este hecho se comprobará mediante certificado extendido por la Municipalidad respectiva.

b) No tener juicio pendiente en su contra que afecte el dominio o posesión del inmueble, entablado por un tercero que invoque también dominio o posesión. El juicio deberá haberse iniciado con antelación al sismo o catástrofe.

El hecho indicado en el inciso anterior se comprobará mediante declaración jurada notarial, y

c) Haber presentado con antelación al sismo o catástrofe ante el Departamento de Títulos de la Dirección de Tierras y Bienes Nacionales la correspondiente solicitud de saneamiento de los títulos de dominio.

En los casos a que se refiere este artículo, se aceptará la fianza como garantía de los créditos.

Artículo 45°- En el examen de las cuentas que deban rendir personas o entidades que hayan recibido dineros del Ministerio del Interior, sea con cargo a erogaciones particulares o al dos por ciento contemplado en el N° 10 del artículo 72° de la Constitución Política del Estado o con cargo a fondos del Ministerio del Interior, el Contralor General de la República apreciará en conciencia la prueba cuando faltaren documentos o comprobantes de la inversión y en otras situaciones semejantes; igualmente, en casos calificados, los juicios de cuentas podrán ser fallados en conciencia.

Artículo 46°- El Presidente de la República, en el decreto supremo referido en el artículo 1° de esta ley, podrá establecer por un lapso no superior a treinta días, por intermedio de las entidades públicas que señale, el estanco de los materiales de construcción, herramientas, alimentos y vestuarios existentes en la zona afectada.

Anótese, tómese razón y publiquese en el diario Oficial – AUGUSTO PINOCHET UGARTE, General de Ejército, Presidente de la República - Raúl Benavides Escobar, General de la División, Ministro del Interior – Pedro Larrondo Jara, Capitán de Navio (AB), Ministerio de Hacienda, subrogante.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento - Saluda a Ud. – Enrique Montero Marx,
Subsecretario del Interior.

CONTRALORIA GENERAL
TOMA DE RAZON
JUL 23 1965

S.E. EL PRESDENTE DE LA REPUBLICA
HA ORDENADO PROMULGAR HOY LA SIGUIENTE

Ver Ley 16289/6.5 /
Art 4o.—
Ver Decreto Hacienda 2767/7/9/65

DIARIO OFICIAL Nº 26.199
de 23 de Julio de 1965

L E Y Nº 16282

Por cuanto el Congreso Nacional
ha dado su aprobación al siguiente

PROYECTO DE LEY :

"TITULO I

Disposiciones permanentes para casos
de sismos o catástrofes.

Artículo 1º.- En el caso de producirse en el país sismos o catástrofes que provoquen daños de consideración en las personas o en los bienes, el Presidente de la República dictará un Decreto Supremo fundado, señalando las comunas que hayan sido afectadas. Sólo a contar de la fecha del Decreto señalado podrán hacerse efectivas las disposiciones de este Título.

Artículo 2º.- Se entenderán por damnificados a quienes hayan sufrido, en sus personas o en sus bienes, daños de consideración provocados directamente por el sismo o catástrofe, y los familiares de éstos que vivan a sus expensas. También se considerarán damnificados los que por la misma causa hayan perdido su ocupación o empleo, sea por destrucción total o parcial de la empresa u oficina o por la paralización de sus habituales faenas o trabajos.

La cuantía, calidad y condiciones de la ayuda, colaboración o beneficios que reciba el damnificado se condicionarán por la autoridad que corresponda considerando fundamentalmente la situación económica y la magnitud del daño de quien reciba la ayuda o beneficio.

Los damnificados que perciban una remuneración inferior a uno y medio sueldo vital mensual escala A) del departamento de Santiago, tendrán derecho a ser trasladados a una zona en que exista demanda de mano de obra. Gozarán asimismo preferentemente del derecho a matrícula en establecimientos educacionales.

Artículo 3º.- El Presidente de la República podrá, por Decreto fundado, dictar normas de excepción del Estatuto Administrativo, de las leyes orgánicas de servicios públicos, de instituciones autónomas o semifiscales, para resolver los problemas de las comunas afectadas por un sismo o catástrofe.

Las normas de excepción que se autoriza dictar por la presente ley, sólo podrán ejercitarse en los siguientes casos:

a) Designación de autoridades y determinación

de sus atribuciones y facultades.

b) Exención del trámite de propuesta o subasta pública a las reparticiones fiscales, semifiscales, de administración autónoma, a las empresas en que el Estado haya aportado capitales o tenga representación y a las Municipalidades. Se podrá asimismo ratificar medidas tomadas por los organismos señalados en los momentos mismos del sismo o catástrofe y que hubieren requerido norma de excepción.

c) Reglamentación de las condiciones por las cuales las Instituciones semifiscales, de administración autónoma, las empresas en que el Estado haya aportado capitales o tenga representación y las Municipalidades procedan a vender, entregar, dar en uso, arrendamiento o concesión, o en cualquiera forma o condición jurídica, casas, sitios, locales o parcelas con prescindencia de las exigencias legales o reglamentarias vigentes a la fecha.

d) Autorizaciones a los organismos correspondientes para que puedan condonar parcial o totalmente los impuestos de cualquiera clase que graven la propiedad, las personas o sus rentas, actos y contratos. Co-

mo condonar asimismo los intereses penales, multas y sanciones, entendiéndose también para fijar nuevas fechas de pago o prórrogas. La autorización estará siempre limitada al hecho de que los impuestos a la propiedad, a las personas o a sus rentas, actos o contratos sean devengados en la zona afectada.

e) Autorización de la retasación de la propiedad raíz determinando el procedimiento.

Artículo 4º.- Los comerciantes que se negaren infundadamente a vender de contado al público para su consumo ordinario alimentos, vestuarios, herramientas, materiales de construcción, o condicionen la venta a la adquisición de otras mercaderías; lo mismo que cualquiera persona que a sabiendas comercie con bienes destinados a ser distribuídos gratuitamente en la zona afectada, sufrirán la pena de presidio menor en sus grados mínimo a medio.

En los delitos contra las personas o la propiedad será considerado agravante el hecho de haber sido cometido el delito en la zona afectada.

Se faculta al Presidente de la República para fijar normas excepcionales relativas a protestos de letras de cambio y plazo de validez de los cheques.

Artículo 5º.- El Ministerio del Interior

queda autorizado por la presente ley para recibir donaciones o erogaciones que se hagan para ayudar a las zonas damnificadas.

Las erogaciones o donaciones, cualquiera que sea su condición, podrán ser puestas por el Ministerio del Interior a disposición de cualquiera institución fiscal, semifiscal, de administración autónoma o empresa en que el Estado haya aportado capitales o tenga representación, a las Municipalidades o a las entidades privadas que estime más adecuadas para su distribución y aprovechamiento.

Para cambiar el destino de una donación condicionada será preciso que el donante consienta en ello.

Autorízase al Ministerio del Interior para enajenar las especies donadas para los damnificados y destinar el producto de dicha enajenación a los fines para los cuales fueron donadas.

El Ministerio del Interior queda exento de las formalidades requeridas en todo cuanto se refiera a la recepción de las donaciones o erogaciones a la zona damnificada para su enajenación, distribución y aprovechamiento.

El Ministerio del Interior dará cuenta a la

Contraloría General de la República de la inversión de los dineros que haya recibido como donaciones. El examen de las cuentas que rindan los organismos fiscales, semifiscales por los actos o inversiones que hubieren realizado con ocasión del sismo o catástrofe, se apreciará por la Contraloría General de la República en conciencia, cuando faltaren documentos o comprobantes de la inversión realizada.

Artículo 6º.- Las donaciones que se efectúen con ocasión de la catástrofe o calamidad pública, al Estado, a personas naturales o jurídicas de derecho público o fundaciones o corporaciones de derecho privado y a las Universidades reconocidas por el Estado estarán exentas de todo pago o gravamen que las afecten.

Asimismo, las importaciones de las especies donadas estarán liberadas de todo impuesto, derecho, tasa u otro gravamen que sea percibido por las Aduanas, como también estarán liberadas estas importaciones de las tarifas de carga, descarga y movilización y se entenderán también eximidas de las prohibiciones y limitaciones y depósitos aplicables al régimen general de importaciones.

El Ministerio de Hacienda acreditará y calificará el carácter de la donación y su destino, y emitirá un certificado en que consten tales hechos, el que deberá ser exigido por la Aduana.

Artículo 7º.- Los Tribunales podrán suspender las subastas públicas en la zona afectada, que se encuentren decretadas o que se decreten en el futuro, no pudiendo fijarse un plazo de suspensión superior a un año.

Artículo 8º.- Las Municipalidades, en caso de sismo o catástrofe, podrán modificar sus presupuestos, en relación a los gastos que éstos demanden.

El Fisco, con cargo a los fondos que para casos de calamidades públicas otorga el Nº 10 del artículo 72º de la Constitución Política del Estado o a los recursos que le otorgue la ley, podrá efectuar aportes extraordinarios a las Municipalidades afectadas.

Artículo 9º.- Autorízase al Presidente de la República para que pueda transferir de un ítem a otro del Presupuesto de la Nación las sumas necesarias para llevar a cabo las tareas de reconstrucción y auxilio de los damnificados. La Contraloría General de la República tramitará con carácter de urgente los decretos de traspasos que dicte en virtud de este artículo.

Artículo 10º.- Los organismos o instituciones encargados de la construcción y asistencia social podrán otorgar préstamos en dinero o en especies a los damnificados, con cargo a sus fondos propios o a los que les asignen las leyes que se dicten para este efecto, para la construcción, reconstrucción o reparación de sus inmuebles urbanos o rurales por el monto, plazo y condiciones generales que se fijen por Decreto Supremo. Estos préstamos se otorgarán sin sujeción a las normas de sus leyes orgánicas o Reglamentos.

Artículo 11º.- Las instituciones a que se refiere el artículo precedente podrán también vender a los damnificados inmuebles de los construídos por ellas con sus propios recursos o terrenos de su dominio o que ellas adquieran para los fines de esta ley sin sujeción a las normas contenidas en sus leyes orgánicas o en los Reglamentos. Las condiciones generales de venta se fijarán por Decreto Supremo.

Artículo 12º.- Los préstamos o saldos de precio que provengan de las operaciones a que se refieren los dos artículos anteriores, deberán ser amortizados en los plazos y en las condiciones que se determinen por Decreto Supremo.

Artículo 13º.- Los préstamos y saldos de precio que provengan de las operaciones efectuadas de conformidad a los artículos 10º, 11º y 12º se garantizarán con hipoteca del respectivo inmueble o de cualquier otro, siempre que su monto fuere superior a un sueldo vital anual escala a) del departamento de Santiago; en caso contrario la garantía será la que señale el Decreto Supremo que fije el monto, plazo y condiciones de la operación.

Para constituir la garantía hipotecaria el interesado sólo deberá acompañar copia autorizada del título y de la inscripción de dominio con certificado de vigencia y certificado de gravámenes, prohibiciones y litigios de quince años.

Artículo 14º.- Las instituciones a que se refiere el artículo 10º podrán otorgar facilidades y conceder beneficios a sus deudores que tengan el carácter de damnificados, de acuerdo con las condiciones que se fijen por Decreto Supremo.

Artículo 15º.- Los organismos o instituciones públicas de fomento industrial, agrícola o minero podrán concurrir en favor de los damnificados mediante

préstamos o asistencia técnica, sin sujeción a las normas legales que los rijan. El Presidente de la República mediante Decreto Supremo fijará su monto, plazo, condiciones de amortización, intereses, garantías y forma y condiciones de constituirse.

Artículo 16º.- El Presidente de la República, dentro del plazo de sesenta días contado desde la fecha del sismo o catástrofe, podrá dictar normas para el otorgamiento de préstamos personales o de auxilio o hipotecarios por las instituciones de Previsión Social, incluída la Caja de Accidentes del Trabajo, sin sujeción a las disposiciones de las respectivas leyes orgánicas.

En uso de esta facultad podrá fijar el objeto, los montos, intereses, garantías, condiciones de pago y demás que estime necesario; señalar los fondos con cargo a los cuales dichas instituciones otorgarán estos préstamos; autorizar, para este solo efecto, la contratación de créditos por estas instituciones en el Banco Central de Chile, Banco del Estado de Chile y Bancos Particulares.

Artículo 17º.- Los artículos anteriores tendrán un plazo de vigencia de seis meses contado desde la fecha del sismo o catástrofe y sólo podrán aplicarse en las comunas que se señalen en conformidad al artículo 1º.

El Presidente de la República, dentro de los treinta días siguientes al término del plazo indicado en el inciso anterior, dará cuenta al Congreso Nacional de la labor realizada en virtud de las facultades que le confieren los artículos anteriores.

Artículo 18º.- Agrégase al artículo 81º del Código Civil, el siguiente número nuevo:

"Después de un año de ocurrido un sismo o catástrofe que provoque o haya podido provocar la muerte de numerosas personas en determinadas poblaciones o regiones, cualquiera que tenga interés en ello podrá pedir la declaración de muerte presunta de los desaparecidos que habitaban en esas poblaciones o regiones.

En este caso, la citación de los desaparecidos

se hará mediante un aviso publicado por una vez en el Diario Oficial correspondiente a los días primero o quince, o al día siguiente hábil, si no se ha publicado en la fechas indicadas, y por dos veces en un periódico de la cabecera del departamento o de la provincia si en aquél no lo hubiere, corriendo no menos de quince días entre estas dos publicaciones. El juez podrá ordenar que por un mismo aviso se cite a dos o más desaparecidos.

El juez fijará como día presuntivo de la muerte el del sismo, catástrofe o fenómeno natural y concederá inmediatamente la posesión definitiva de los bienes de los desaparecidos, pero será de rigor oir al Defensor de Ausentes.

Artículo 19°.- Los Ministros del Interior y de Defensa Nacional elaborarán un plan tendiente a obtener que las Fuerzas Armadas y el Cuerpo de Carabineros desarrollen un programa que abarque los siguientes puntos:

1°) Preparar un plan orgánico para las emergencias que se produzcan a consecuencia de sismos o catástrofes;

2°) Programar la coordinación de los recursos humanos y materiales de los servicios públicos y de las instituciones asistenciales públicas y privadas, para los casos a que se refiere esta ley, y

3°) Informar a las autoridades competentes

de los problemas críticos que deben ser objeto de medidas preventivas.

TITULO II

Disposiciones varias permanentes.

Artículo 20°.- El Ministerio del Interior rendirá, anualmente, cuenta a la Contraloría General de la República de la inversión de los dineros que haya recibido como donaciones con motivo del sismo del 28 de Marzo de 1965 para atender las necesidades de la zona damnificada.

Rendirán cuenta directamente a la Contraloría General de la República las personas o entidades a quienes el Ministerio del Interior haya entregado fondos con el mismo fin.

En el examen de estas cuentas, de las que rindan las instituciones aludidas en los artículos 6° y 7° transitorios en relación a las medidas allí señaladas, y de las que deban rendir personas o entidades que hayan recibido dineros del Ministerio del Interior, sea con cargo a erogaciones particulares o al dos por ciento contemplado en el N° 10° del artículo 72° de la Constitución Política del Estado o con cargo a fondos del Ministerio del Interior, el Contralor General de la República apreciará en conciencia la prueba cuando

MINISTERIO DE HACIENDA SUB SECRETARIO

faltaren documentos o comprobantes de la inversión y en otras situaciones semejantes; igualmente, en casos calificados, los juicios de cuentas podrán ser fallados en conciencia.

Artículo 21º.- Declárase de utilidad pública los inmuebles que la Corporación de la Vivienda considere necesarios para los fines que le son propios y se la autoriza para que proceda a su expropiación.

Estas operaciones se sujetarán a las normas pertinentes por las cuales se rigen las expropiaciones que efectúa la Corporación de la Vivienda. No obstante, podrá esta Institución adoptar el procedimiento a que se refiere el Reglamento de Expropiaciones aprobado por Decreto Supremo Nº 2651 del Ministerio de Obras Públicas, de 6 de Septiembre de 1934, y sus modificaciones posteriores.

Este último procedimiento podrá, además, ser aplicado por la Corporación de la Vivienda y Fundación de Viviendas y Asistencia Social en las expropiaciones

que consideren necesario efectuar para el cumplimiento de sus fines legales, en cualquiera parte del territorio nacional.

Artículo 22º.- Toda obra o construcción ejecutada con fondos del Fisco, de la Corporación de la Vivienda o de la Fundación de Viviendas y Asistencia Social, se considerará de propiedad y bajo la posesión de las personas jurídicas señaladas, aún en caso de no existir recepción provisional de las obras, no pudiendo ser embargadas por acreedores de los contratistas que ejecutaron dichas obras.

Artículo 23º.- Los Ferrocarriles del Estado y demás empresas autónomas deberán ceder gratuitamente al Ministerio de Educación, cuando éste lo solicitare, los terrenos y edificios que no ocupen, para destinarlos a establecimientos educacionales.

Artículo 24º.- Autorízase a las Municipalidades para donar inmuebles de su dominio al Fisco, Servicio Nacional de Salud, a la Corporación de la Vivienda

y Fundación de Viviendas y Asistencia Social, con el fin de que sean destinadas, respectivamente, al funcionamiento de servicios públicos o al cumplimiento de las finalidades propias de esa Corporación o Fundación.

Las donaciones a que se refiere el presente artículo se harán en la forma y condiciones establecidas en la ley N° 7.692 y no necesitarán de insinuación.

Artículo 25°.- Autorízase al Presidente de la República para dictar normas que permitan a las Municipalidades, sin disminuir sus atribuciones actuales ni alterar el régimen estatutario a su personal, participar en la realización de programas de viviendas, equipamiento comunitario y desarrollo urbano en general.

Artículo 26°.- Agrégase al artículo 39° del DFL. N° 247, de 1960, que constituye la Ley Orgánica del Banco Central de Chile, la siguiente letra j):

"j) Emitir y colocar en el mercado al precio que resulte de la oferta y la demanda títulos a su

propio cargo expresados en moneda nacional, a un plazo mínimo de un año, que podrán ser nominativos, a la orden o al portador y reajustables en el equivalente al porcentaje de variación de alguno o algunos de los siguientes índices:

a) Indice de precios al consumidor determinado por la Dirección de Estadística y Censos;

b) Indice de sueldos y salarios determinados también por la Dirección de Estadística y Censos;

c) Indice de variación del tipo de cambio libre bancario, o del que pueda reemplazarlo en el futuro, determinado por la Superintendencia de Bancos;

d) Indice de variación del precio del trigo determinado por el Ministerio de Agricultura, y

e) Indice ponderado de cotización de valores bursátiles determinado por la Superintendencia de Compañías de Seguros, Sociedades Anónimas y Bolsas de Comercio.

El Directorio queda facultado para fijar en cada emisión de estas obligaciones su monto, el plazo, tipo de interés, sistema y forma de amortización y rescate, índice y procedimiento de reajustabilidad que le serán aplicables y las demás condiciones necesarias para su colocación y transferencia. El acuerdo perti-

nente, será publicado en el Diario Oficial.

Se faculta al Barco Central de Chile para adquirir en el mercado las obligaciones por él emitidas en caso de estimarlo conveniente.

El producido de la colocación de títulos que se autoriza en los incisos precedentes, sólo podrá ser destinado por el Banco Central a inversiones o al otorgamiento de préstamos reajustables o no, con fines de promoción o de desarrollo económico.

El Banco podrá realizar todas las operaciones a que se refiere esta letra con las instituciones fiscales, semifiscales, de administración autónoma o empresas del Estado, con el Banco del Estado de Chile, los Bancos comerciales, de Fomento e Hipotecarios, las Asociaciones de Ahorro y Préstamos, las Compañías de Seguros, las sociedades regidas por el DFL. Nº 324 y las Sociedades de capitalización, sin que rijan respecto de todas ellas las limitaciones o prohibiciones contenidas en las leyes que les sean aplicables."

Artículo 27º.- Introdúcense las siguientes modificaciones al DFL. Nº 205, de 1960:

a) Sustitúyese el inciso segundo del artículo 45º, por el siguiente:

"De acuerdo con las necesidades del mercado de habitaciones la Caja Central, en las oportunidades

que lo estime pertinente, determinará el monto de los préstamos, los que no podrán exceder, en ningún caso, del 90% del valor de tasación de cada vivienda."

b) Agrégase el siguiente artículo:

"Artículo...- El prestatario, dueño de un bien raíz, gravado en garantía de un préstamo para vivienda, que sufra de la destrucción total o parcial de él, ocasionada por fuerza mayor o caso fortuito, no indemnizables por seguros vigentes, tendrá derecho a obtener inmediatamente un nuevo préstamo para invertirlo exclusivamente en la construcción o reparación, en su caso, del inmueble afectado.

Para los efectos de este Decreto con Fuerza de Ley no se considerará como nuevo préstamo la operación que se realice en conformidad al inciso precedente.

Los préstamos que se otorguen en virtud del presente artículo se sujetarán a las normas especiales que fije la Caja Central. "

c) Agrégase el siguiente artículo:

"Artículo...-La Caja Central de Ahorros y Préstamos podrá emitir, cuando ello sea necesario, a juicio de su Junta Directiva, pagarés y bonos, hasta por el 60% del monto total de los créditos hipotecarios que haya adquirido de las Asociaciones de Ahorro y Préstamos conforme a este Decreto con Fuerza de Ley. Estos valores se considerarán siempre de primera clase y de fácil realización para todos los efectos legales."

Artículo 28º.- Autorízase al Ministro de Obras Públicas para que, en casos en que existan circunstancias especiales que lo justifiquen, pueda, mediante resolución fundada y previo informe del Director General de Obras Públicas, ampliar el plazo de los contratos de ejecución de obras públicas actualmente vigentes, sin sujeción a las disposiciones del Reglamento para contratos de obras públicas ni a las contenidas en las respectivas bases administrativas. Facúltasele, asimismo, para condonar en los mismos casos y en igual forma las multas originadas por incumplimiento de los plazos.

Las ampliaciones de plazo que se concedan de acuerdo con esta autorización no podrán significar, en ningún caso, desembolso alguno para el Fisco por concepto de premios por entrega de las obras con anterioridad a la fecha fijada para su terminación, por indemnizaciones provenientes de mayor plazo, por modificaciones del plan de trabajo establecido o por cualquier otro beneficio que de acuerdo con su contrato, tenga derecho a gozar el contratista, relacionado con aumentos de plazo.

Artículo 29º.- Se faculta al Presidente de la República para reajustar los avalúos que resulten de la aplicación de las tablas de valores fijadas por el Decreto Supremo Nº 4601, de 22 de Octubre de 1964, publicado en el Diario Oficial de 14 de Noviembre del mismo año, en un porcentaje que no podrá ser superior a la variación experimentada durante el año 1964 por

el índice de precios al consumidor, fijado por la Dirección de Estadística y Censos.

Artículo 30°.- Introdúcense las siguientes modificaciones al Código Tributario, contenido en el DFL. N° 190, de 5 de Abril de 1960:

a) Agrégase al artículo 116°, después de un punto seguido, la siguiente frase: "Sin embargo, tratándose de reclamos de avalúos no se aplicará esta limitación".

b) Sustitúyese el artículo 121°, por el siguiente:

"Artículo 121°.- En cada ciudad que sea asiento de Corte de Apelaciones, habrá dos Tribunales Especiales de Alzada que conocerán de las apelaciones que se deduzcan en contra de las resoluciones dictadas por el Director Regional o quien haga sus veces, al conocer de los reclamos de avalúos de los bienes raíces, en los casos a que se refiere el artículo 149°.

Uno de los Tribunales tendrá competencia para conocer de los reclamos de avalúos de bienes de la Primera Serie y el otro conocerá de las reclamaciones de avalúos de los bienes de la Segunda Serie.

El territorio jurisdiccional de estos Tribunales será el de la Corte de Apelaciones respectiva.

El Tribunal Especial de Alzada encargado de conocer de los reclamos de avalúos de los bienes de la Primera Serie estará integrado por un Ministro de la Corte de Apelaciones correspondiente, quien lo presidirá, por un representante del Presidente de la República y por un empresario agrícola con domicilio en el territorio jurisdiccional del respectivo Tribunal Especial de Alzada, que será designado por el Presidente de la República.

El Tribunal Especial de Alzada que deba conocer de los reclamos de avalúos de los bienes de la Segunda Serie estará compuesto por un Ministro de la Corte de Apelaciones correspondiente, quien lo presidirá, con voto dirimente; dos representantes del Presidente de la República y por un arquitecto que resida en la ciudad asiento de Corte de Apelaciones en que ejerza su función el Tribunal, designado por el Presidente de la República de una terna que le propondrá el Colegio de Arquitectos de Chile.

Salvo el caso del Ministro de Corte que presidirá cada Tribunal, los nombramientos de los demás

miembros de ellos deberán recaer en personas que estén en posesión del título de Ingeniero Agrónomo o Técnico Agrícola, tratándose del Tribunal de Alzada que conozca de las reclamaciones de avalúos de bienes de la Primera Serie, o del título de Ingeniero Civil, Arquitecto o Constructor Civil, en el caso del Tribunal de Alzada que conozca de las reclamaciones de avalúos de bienes de la Segunda Serie.

En ambos Tribunales actuará de Secretario el funcionario que designe el Director, para cada uno de ellos."

Artículo 31°.- Las cauciones o garantías y los pagarés, letras de cambio y demás documentos que deban otorgarse, suscribirse o aceptarse en favor de la Corporación de Fomento de la Producción, estarán

exentos de los tributos que establece la Ley de Timbres Estampillas y Papel Sellado.

Artículo 32°.- Facúltase al Presidente de la República para eximir del impuesto adicional, en los casos en que no sea aplicable la exención establecida en el artículo 61°, N° 1, de la Ley de Impuesto a la Renta, a los intereses que la Caja Central de Ahorro y Préstamos, pague o abone en cuenta a personas sin domicilio ni residencia en el país, por créditos que le hayan otorgado directamente dichas personas.

Artículo 33°.- Desaféctase de su calidad de bien nacional de uso público y transfiérese al dominio del Estado el inmueble situado en la comuna de Valparaíso que tiene los siguientes deslindes: al Norte, calle Blanco; al Sur, calle Blanco; al Oriente, calle Ballavista y al Poniente, calle Melgarejo; inmueble que actualmente constituye la Plaza Blanco Encalada.

Autorízase al Presidente de la República para que permute el inmueble a que se refiere el inciso anterior por los que constituyen la manzana deslindada: por el Norte, con calle Blanco; por el Sur, con calle O'Higgins; por el Oriente, en vértices de intersección de estas dos calles con calle Bellavista; y por el Poniente, con calle Melgarejo; manzana que esta constituída por los cuatro inmuebles descritos en el artículo 44° de la presente ley y además por las siguientes propiedades de la Caja Nacional de Empleados Públicos y Periodistas:

a) Rol: 40-6; inscrita a fojas 1496 N° 1465 del año 1935, situada en Valparaíso, calle Blanco N°s. 1276, 1278 y 1296 y calle O'Higgins N°s. 1265, 1281, 1295 y 1299; calle Blanco N° 1300 esquina O'Higgins N°s. 1271 y 1285 de esta ciudad, cuyos deslindes son: al Norte, calle Blanco en donde tiene una extensión de 48,60 metros; al Sur, calle O'Higgins cuyo costado mide 44,80 metros; al Oriente, con calle Bellavista, con 4 metros; al Poniente, en 22 metros con propiedad de doña Isabel Brown de Cortés.

B) Rol: 40-1; inscrita a fojas 2995 vuelta N° 3395 del año 1951, situada en Valparaíso, calle O'Higgins N°s. 1201 al 1213, Melgarejo N°s. 257 al 299 y Plazuela Blanco Encalada N°s. 1202 al 1217 de esta ciudad, cuyos deslindes son: al Norte, en 23,33 metros con Plaza Blanco Encalada; al Sur, en 21,90 metros, aproximadamente, con calle O'Higgins; al Oriente, en 44,90 metros, aproximadamente, con otro propietario; al Poniente,

en 52,50 metros, aproximadamente, con calle Melgarejo.

Artículo 34°.- El Fisco deberá destinar el inmueble que adquiera en virtud de la permuta autorizada en el artículo anterior a una plaza o área verde que continuará la línea actual de la avenida Brasil; sin perjuicio de reservarse una superficie de 1.200 metros cuadrados, aproximadamente, en el extremo poniente de dicho predio, con frente a las calles Blanco, O'Higgins y Melgarejo, para la construcción de un edificio para servicios públicos.

Artículo 35°.- El Presidente de la República, en el Decreto Supremo referido en el artículo 1° de esta ley, podrá establecer por un lapso no superior a treinta días, por intermedio de las entidades públicas que señale, el estanco de los materiales de construcción, herramientas, alimentos y vestuario existentes en la zona afectada.

Artículo 36°.- Recárgase, a partir del 1° de Julio de 1966, en un 20% el impuesto a la renta que deben pagar las Sociedades Anónimas que a esa fecha contemplen en sus estatutos sistemas de renovación parcial de sus Directorios o Consejos.

Artículo 37°.- Agrégase como letra i) del N° 21 del artículo 1° de la Ley de Timbres, Estampillas y Papel Sellado, cuyo texto se fijó por el artículo 96° de la ley N° 16.250, de 21 de Abril de 1965, lo siguiente: "Los documentos relativos a las operaciones y actos o contratos que el Banco del Estado de Chile celebre con sus imponentes de ahorros en conformidad a lo dispuesto en los artículos N°s. 33° a 42° de su Ley Orgánica, y a las operaciones y actos o contratos de fomento agrícola o industrial que ejecute o celebre, en conformidad a las disposiciones de los artículos N°s. 44°, 45° y 53° del mismo texto legal".

Artículo 38°.- Facúltase a la Corporación de la Vivienda para abonar a las deudas de sus adquirentes de viviendas ubicadas en las localidades de Nueva Toltén, Puerto Saavedra y Queule, las cantidades que recibió como donación en los años 1960 y 1961, con ocasión de los sismos de 1960.

La cuantía del abono a cada deudor se determinará considerando la capacidad económica del benefi-

ciado y el porcentaje de sus bienes que hubiera perdido con ocasión de los sismos, pudiendo llegar a ser total en el caso de aquéllos que sufrieron la pérdida de todos sus bienes.

El Presidente de la República, dentro del plazo de 90 días, determinará, previo informe de la Corporación de la Vivienda, las sumas que esta institución recibió como donaciones en los años 1960 y 1961.

Artículo 39°.- El Presidente de la República, dentro del plazo de 60 días, dictará las normas que procedan con el fin de que todas las instituciones de previsión uniformen los precios de venta de casas y viviendas a sus imponentes.

Artículo 40°.- Las instituciones de previsión deberán dar cumplimiento, en los departamentos de Illapel y Combarbalá de la provincia de Coquimbo, a la totalidad del préstamo establecido en la ley N° 14.813, de 29 de Diciembre de 1961.

Las Cajas de Previsión que no cuenten con recursos propios, lo harán a través del Banco Central en conformidad al artículo 4° de la mencionada ley.

Los Consejos de las Cajas de Previsión, tomarán medidas para cumplir esta obligación dentro de 60 días, a contar de la publicación de la presente ley.

Artículo 41°.- Declárase de utilidad pública y autorízase su expropiación a favor de la Corporación de la Vivienda, conforme al procedimiento vigente para las expropiaciones para obras públicas, los siguientes inmuebles situados en la comuna de Valparaíso:

A) Rol: 40-2; propietario Angel Demaría Antilla; ubicación calle O'Higgins N°s. 1219 al 1239; inscripción fojas 3.025 vuelta N° 3.824 del Registro de Propiedad del año 1941; deslindes, al Norte, con callejón medianero que la separa del resto de la propiedad de don Juan Cortés B. hoy de don Francisco Consiglieri; al sur, con calle O'Higgins; al oriente, con callejón medianero de por medio con propiedad de don Guiller-

mo Euhler; al poniente, con propiedad de doña Amalia Brown de Brunet. La propiedad tiene 29 metros de frente a la calle O'Higgins y una superficie aproximada de 670 metros cuadrados.

B) Rol: 40-3; propietario Guillermo Buhler Kircher y otros; ubicación calle O'Higgins N°s. 1239 al 1261 y por calle Blanco N°s. 1242 al 1250; inscripción, fojas 1783 N° 1.955, del año 1962; deslindes, al norte, en 15,11 metros con calle Blanco; al sur, 14,04 metros con calle O'Higgins; al oriente, 24,25 metros con resto propiedad vendida a doña Dora H. vda. de H.,; al poniente, 24,25 metros con propiedad de don Juan Cortés B.

C) Rol: 40-4; propietario Sociedad Oppenheim y Cía.

Ltda.; ubicación, calle O'Higgins N°s 1253 al 1261 y por calle Blanco N°s 1252 al 1258; inscripción, fojas 2974 vuelta 3538, de 1960; deslindes, al norte, en 14,65 metros con calle Blanco; al sur, en 13,52 metros con calle O'Higgins; al oriente, en 24,25 metros con propiedad de la Caja Nacional de Empleados Públicos y Periodistas; al poniente, en 25,25 metros, con resto de la propiedad de don Juan F. Cortés B., hoy de don Guillermo Hucher.

D) Rol: 40-5; propietario Margarita Dezerega de Consiglieri; ubicación, calle Blanco N°s 1218 al 1238; inscripción fojas 665 N° 712 de 1943; deslindes, al norte, con calle Blanco; al sur, con callejón medianero con propiedad de los señores Cortés Brown; al oriente, con callejón medianero, con propiedad que fué de la señora Brown, hoy Guillermo Buhler; al poniente, con propiedad de doña Amalia Brown de Brunet.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Normas excepcionales para la reconstrucción y plan de desarrollo regional de la zona afectada por el sismo de 28 de marzo de 1965.

Párrafo 1°

De la zona afectada por el sismo y de los damnificados.

Artículo 1°.- Declárase que la zona afectada por el sismo de 28 de marzo de 1965, comprende las provincias de Aconcagua, Valparaíso, Santiago, en sus comunas de Lampa, Tiltil y Colina, y Coquimbo, en sus departamentos de Combarbalá e Illapel.

Artículo 2°.- Para los efectos de lo dispuesto en los artículos 5° y 20° permanentes y 6°, 7°, 8°, 10°, 11°, 12°, 14°, 15°, 17° inciso primero, 18°, 21°, 23°, 24°, 25°, 27°, 28°, 32°, 36°, 37°, 38°, 40° y 43° transitorios de esta ley, se declara también zona afectada por el sismo, las demás comunas de la provincia de Santiago.

Artículo 3°.- No se aplicarán para los efectos del sismo ocurrido el 28 de marzo de 1965 las disposiciones contenidas en el Título I permanente de esta ley, a excepción de sus artículos 2°, 4° y 5°, incisos primero, segundo, cuarto, quinto y sexto.

Párrafo 2°.-

Disposiciones jurídicas excepcionales

Artículo 4°.- Dentro de 90 días de publicada esta ley, cualquiera persona que tenga interés en ello podrá pedir la declaración de muerte presunta de los desaparecidos con motivo del sismo de 28 de marzo de 1965, que habitaban en la zona referida en el artículo 1° transitorio.

En este caso la citación de los desaparecidos se hará mediante un aviso publicado por una vez en el Diario Oficial correspondiente a los días primero o quince o al día siguiente habil, si no se ha publicado en las fechas indicadas, y por dos veces en un periódico de la cabecera del departamento o de la provincia si en aquél no lo hubiere, corriendo no menos de quince días entre estas dos publicaciones. El juez podrá ordenar que por un mismo aviso se cite a dos o más desaparecidos.

El juez fijará como día presuntivo de la muerte el del sismo, y concederá inmediatamente la posesión definitiva de los bienes de los desaparecidos, pero será de rigor oir al Defensor de Ausentes.

En lo que no fuere contrario a los incisos anteriores regirá lo dispuesto en el Párrafo 3° del Título II del Libro I del Código Civil.

Artículo 5°.-Todas las gestiones, trámites

y actuaciones a que dieren lugar las declaraciones de muerte presunta a que se refiere el artículo anterior y que digan relación con los desaparecidos con motivo del terremoto ocurrido el 28 de marzo de 1965, en el departamento de Quillota, comuna de Nogales, distrito El Cobre, gozarán de privilegio de pobreza por el solo ministerio de la ley.

Artículo 6°.-Las reparticiones fiscales, semifiscales, de administración autónoma o empresas en que el Estado haya aportado capitales o tenga representación y las Municipalidades, que por leyes o reglamentos requieran del trámite de propuesta o subasta pública, podrán prescindir de estos trámites cuando se trate de medidas que adopten para atender las necesidades de la zona a que se refieren los artículos 1° y 2° transitorios de la presente ley derivados del sismo del 28 de marzo de 1965.

Ratifícanse las medidas que, con anterioridad a la vigencia de la presente ley, hayan adoptado las instituciones señaladas en el inciso precedente en relación a la zona indicada en los artículos 1° y 2° transitorios y con prescindencia de las disposiciones legales o reglamentarias pertinentes, destinadas a atender las necesidades a que se refiere el inciso anterior.

La omisión del trámite de propuesta pública, en los casos previstos en esta ley, deberá contar, cuando ello corresponda, con la aprobación previa del Consejo de la respectiva repartición.

Artículo 7°.- Los Consejos de las instituciones semifiscales, de administración autónoma y empresas en que el Estado haya aportado capitales o tenga representación y las Municipalidades, podrán autorizar la venta, entrega, uso, asignación, arrendamiento o concesión de casas, sitios, locales o parcelas, con prescindencia de las exigencias legales o reglamentarias vigentes, siempre que, a juicio de dichos organismos, el cumplimiento de las referidas exigencias pueda limitar, retardar o impedir la aplicación de una medida conveniente para la mejor atención inmediata de los damnificados de la zona a que se refieren los artículos 1° y 2° transitorios.

El Servicio Nacional de Salud podrá exigir que las viviendas que construya la Corporación de la Vivienda en los sitios que le entregue de acuerdo al inciso anterior, se destinen preferentemente a ser ocupados por sus propios imponentes.

Los Consejos de las entidades que se alude en el presente artículo y las Municipalidades podrán también ratificar las medidas a que se refiere el inciso anterior adoptadas entre el 28 de marzo y el 15 de julio de 1965, siempre que, a su juicio, dichas medidas hubieren sido determinadas por la situación de emergencia expresada. Los Consejos tendrán un plazo de 30 días contado desde la última fecha indicada para proceder a esta ratificación.

Artículo 8°.- Las facultades conferidas en el inciso primero de los artículos 6° y 7° transitorios, regirán hasta el 31 de diciembre de 1965.

Artículo 9°.- Los bienes corporales que el Ministerio del Interior, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 5° de esta ley, haya puesto o ponga a disposición de la Empresa de Comercio Agrícola, podrán ser distribuidos por ésta en especies, o sustituyéndolos por otros bienes corporales de valor equivalente.

Artículo 10°.- No serán aplicables las disposiciones del artículo 161° del D.F.L. N° 338, de 1960, y las de los artículos 54°, 63° y 64° de la ley N° 10,336, a las actuaciones de los funcionarios públicos realizadas para atender necesidades urgentes en la zona a que

se refieren los artículos 1° y 2° transitorios y derivadas del sismo del 28 de marzo de 1965, siempre que éstas se hayan ejecutado antes del 15 de julio de 1965.

Artículo 11°.- Declárase que las donaciones ya efectuadas o que se efectúen, con ocasión del sismo del 28 de marzo de 1965 y sus consecuencias, al Estado, a personas naturales o jurídicas de derecho público, a fundaciones o corporaciones regidas por el Título XXXIII del Libro I del Código Civil y a las Universidades reconocidas por el Estado, no estarán sujetas a insinuación y estarán liberadas del impuesto de donaciones de la ley N° 5.427.

La importación de las especies donadas estará liberada de todo impuesto, derecho, tasa u otro gravamen de cualquiera naturaleza que sea percibido por las Aduanas y, asimismo, no le serán aplicables las tarifas de la Empresa Portuaria de Chile, no rigiendo para estos efectos lo dispuesto en el artículo 31° del D.F.L. N° 290, de 1960.

No regirán para las mercaderías a que se refiere la presente ley, las prohibiciones, limitaciones, depósitos y demás condiciones aplicables al régimen general de importaciones.

El Ministerio del Interior acreditará y calificará el carácter de la donación y su destino, y emitirá un certificado en que consten tales hechos, el que deberá ser exigido por la Aduana.

El Administrador de Aduana respectivo autorizará el retiro de las especies donadas, previo reconocimiento, mediante una solicitud en papel simple, suscrita, en cada caso, por el representante de las instituciones a que alude el inciso primero.

El presente artículo tendrá la vigencia de 2 años a contar del 28 de marzo de 1965.

Artículo 12°.- El Presidente de la República, por medio de un Decreto Supremo, podrá declarar exentas de todo impuesto, derecho o contribución de cualquiera naturaleza las adquisiciones de bienes corporales que hayan hecho hasta el 15 de julio de 1965 el Ministerio del Interior, reparticiones fiscales, semifiscales de administración autónoma o empresas del Estado, para ser utilizados en la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio de esta ley.

Artículo 13°.- Condónanse las multas, intereses penales y sanciones que se aplican por el atraso en el pago de impuestos, contribuciones y patentes municipales que debían pagarse antes del 31 de marzo de 1965 o que se establezcan por el atraso en el pago

de las contribuciones de bienes raíces correspondientes al primer semestre de 1965, respecto de todos aquellos contribuyentes de la zona afectada por el sismo de 28 de marzo de 1965, señalada en el artículo 1° transitorio de esta ley, y que se enteraren en Tesorería antes del 30 de noviembre de 1965.

Artículo 14°.- Las rebajas de avalúos de la propiedad raíz que ordene la Dirección de Impuestos Internos con motivo del sismo de 28 de marzo del presente año y conforme a lo dispuesto en el artículo 17° de la ley N° 4.174, reemplazado por el artículo 7° de la ley N° 15.021, regirán a partir del 1° de enero de este año. Las mencionadas rebajas serán ordenadas de oficio por dicho Servicio cuando se trate de bienes raíces urbanos ubicados en los departamentos de Combarbalá e Illapel de la provincia de Coquimbo y en las comunas de Lampa, Tiltil, Colina, Llay-Llay, Hijuelas, Santa María, Rinconada de Los Andes, Calle Larga, San Esteban, Putaendo, Nogales, Catemu, Petorca, La Ligua y Cabildo y a requerimiento de los propios interesados cuando se trate de bienes raíces agrícolas ubicados en dicha zona, o de bienes raíces de cualquiera especie

que se encuentren ubicados en las otras comunas de la zona indicada en los artículos 1° y 2° transitorios de esta ley.

Artículo 15°.- Las casas de emergencia y los materiales para construirlas que las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado hayan entregado a los damnificados, se entenderán cedidos a sus actuales ocupantes y sin relación al dominio del inmueble en que se hayan edificado las casas u ocupado los materiales.

Artículo 16°.- El Presidente de la República determinará por Decreto del Ministerio del Interior el destino que en definitiva se dé a los bienes no perecibles que se hayan adquirido para atender las necesidades derivadas del sismo del 28 de Marzo de 1965.

Artículo 17°.- Facúltase a los Tribunales de Justicia para suspender hasta el 1° de Enero de 1966 las subastas públicas de bienes ubicados en las zonas a que se refieren los artículos 1° y 2° transitorios, cuando de ellas se pudiere derivar un perjuicio injusti-

ficado para alguna de las partes. Esta circunstancia será calificada por el Juez de la causa.

Durante el mismo lapso señalado en el inciso primero, la Caja de Crédito Popular deberá suspender todo remate de especies empeñadas en sus sucursales ubicadas en la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio. Durante ese plazo, no se producirá ningún tipo de sanción respecto de préstamos garantizados con especies pignoradas antes del 28 de Marzo de 1965 y los intereses se devengarán rebajados en un 50%.

Artículo 18°.- Ratifícanse las actuaciones realizadas por los Intendentes de las provincias comprendidas en la zona a que se refieren los artículos 1° y 2° transitorios, sin sujeción a las obligaciones establecidas en las letras e) y f) del artículo 26° del DFL. N° 22, de 19 de Noviembre de 1959. Los terrenos que hayan sido ocupados lo serán sólo por el tiempo necesario y mientras no corresponda ejecutar en ellos alguna obra y en todo caso la ocupación no excederá del plazo de un año desde la vigencia de esta ley.

Artículo 19°.- El personal del Servicio de Impuestos Internos, que por razones de sus labores en la retasación general de los bienes raíces, ordenada por el artículo 6° de

la ley Nº 15.021, no haya hecho uso del feriado legal establecido en los artículos 88º y 89º del DFL, Nº 338, de 1960, sobre Estatuto Administrativo, correspondiente a los años 1963, 1964 o 1965, podrá acumularlos, por una sola vez. Este feriado acumulado se hará efectivo en forma fraccionada, según lo disponga el Director de Impuestos Internos.

Artículo 20º.- Facúltase al Presidente de la República para refundir en un solo texto legal y dar número de ley a las disposiciones sobre renta presunta patrimonial contenidas en la ley Nº 16.250 y modificada por la presente ley.

Autorízasele, asimismo, para refundir en un solo texto legal, y dar número de ley a las disposiciones de la ley Nº 4.174 y modificaciones posteriores, incluso las de la presente ley.

Párrafo 3º

De la Corporación de la Vivienda.

Artículo 21º.- La Corporación de la Vivienda podrá otorgar préstamos en dinero o en especies a los damnificados por el sismo del 28 de marzo de 1965, con cargo a sus fondos propios y a los de la presente ley,

para la construcción, reconstrucción o reparación de sus inmuebles urbanos o rurales por el monto y condiciones generales que se fijen por Decreto Supremo del Ministerio de Obras Públicas y sin sujeción a las normas del DFL. Nº 285, del año 1953, y sus modificaciones.

En ningún caso los préstamos que se concedan para los fines establecidos en el inciso anterior podrán consolidarse con otras deudas hipotecarias no reajustables, contraídas con anterioridad por los damnificados, ya sea con la Corporación de la Vivienda, la Fundación de Viviendas de Emergencia y por los imponentes con sus respectivas Cajas de Previsión Social.

Artículo 22º.- Sin perjuicio de lo establecido en el artículo precedente la Corporación de la Vivienda podrá también vender inmuebles de los construídos por ella con sus propios recursos o los de esta ley o terrenos de su dominio o que ella adquiera para los fines de la presente ley, a los damnificados, sin sujeción a las normas contenidas en su Ley Orgánica y en el Reglamento sobre Calificación de Postulantes y Asignación de Viviendas y en las condiciones generales que se fi-

jen por Decreto Supremo de dicho Ministerio.

Artículo 23°.- Los préstamos o saldos de precios que provengan de las operaciones a que se refieren los dos artículos anteriores, deberán ser amortizados en los plazos y en las condiciones que se determinen por Decreto Supremo del Ministerio de Obras Públicas.

Artículo 24°.- Los préstamos y saldos de precios que provengan de las operaciones efectuadas de conformidad a los artículos que preceden se garantizarán con hipoteca del respectivo inmueble o de cualquiera otro y con las prohibiciones contempladas en el artículo 14° del D.F.L. N° 285, de 1953, cuyo texto definitivo fué fijado por el Decreto Supremo N° 1.100, del Ministerio de Obras Públicas, de fecha 3 de junio de 1960. Los inmuebles respectivos quedarán, además, afectos al privilegio de inembargabilidad establecido en el artículo 13° del mismo decreto con fuerza de ley, limitado al monto del préstamo o del saldo de precio adeudados.

Para constituir las garantías a que se refiere el inciso precedente el interesado sólo deberá acompañar copia autorizada del título de adquisición, co-

pia de la inscripción de dominio con certificado de vigencia y certificado de gravámenes, prohibiciones y litigios de 15 años.

No obstante lo establecido en los incisos precedentes, los préstamos inferiores a E° 2.000,00 podrán ser caucionados con cualquiera otra garantía que señale el Consejo de la Corporación de la Vivienda.

Artículo 25°.- En la celebración de los actos y contratos a que se refiere el presente párrafo y en todas las operaciones que sean una consecuencia de dichos actos y contratos, no será necesario para su validez, el otorgamiento de escritura pública, bastando sólo que ellos consten de instrumento privado otorgado en la forma y condiciones señaladas en el artículo 63° de la ley N° 14.171, de 26 de octubre de 1960.

Artículo 26°.- El Consejo de la Corporación de la Vivienda podrá otorgar facilidades de pago, prórrogas de plazo, condonar intereses y, en general, conceder todos los beneficios que estime convenientes, a los deudores de la institución que tengan el carácter de damnificados por el sismo del 28 de marzo de 1965.

Artículo 27°.- Se declaran legalmente otor-

gados los préstamos en dinero o en especies concedidos por la Corporación de la Vivienda a los damnificados por el sismo del 28 de marzo de 1965, entre esa fecha y la de publicación de la presente ley, los que podrán cargarse a los fondos provenientes de la misma.

Facúltase a la Corporación de la Vivienda para que, mediante resolución fundada, condone los préstamos referidos en el inciso anterior, debiendo proceder de acuerdo a normas generales que dictará con anterioridad.

Artículo 28°.- Durante el término de cinco años, a contar desde la publicación de la presente ley, la Corporación de la Vivienda podrá otorgar préstamos para urbanizar terrenos en la zona a que se refieren los artículos 1° y 2° transitorios, que pertenezcan en condominio a personas naturales o a cooperativas que tengan o abran Cuenta de Ahorro para la Vivienda, y siempre que destinen dichos terrenos a la edificación de sus viviendas.

Artículo 29°.- Los proyectos de construcción, reconstrucción o reparación en la zona indicada en el artículo 1° transitorio de la presente ley, durante el pla-

zo de un año a contar de su publicación, no requerirán la intervención de arquitectos, siempre que:

a) Se trate de viviendas individuales que se realicen en terreno propio;

b) El presupuesto de la obra completa sea inferior a cuatro sueldos vitales anuales, escala A del departamento de Santiago, y

c) La dirección de la obra sea supervigilada, en todo caso, por un profesional idóneo.

Los interesados podrán recurrir también al Servicio de Asistencia Técnica del Colegio de Arquitectos de Chile, utilizar planos tipos proporcionados por alguna institución pública o ajustarse, en caso de que se trate de viviendas prefabricadas, a un plano original de las mismas, firmado por arquitecto.

La Corporación de la Vivienda deberá poner a disposición de las Municipalidades de la zona a que se refiere el artículo 1º transitorio planos y especificaciones de viviendas tipo, los que deberán ser entregados en forma gratuita a los damnificados.

Artículo 30º.- En la zona a que se refiere el artículo 1º transitorio de esta ley, y por el plazo de un año, no será obligatorio lo establecido en el inciso

tercero del artículo 2º del D.F.L. Nº 285, de 1953, cuyo texto refundido fué fijado por el Decreto Supremo Nº 1.100 del Ministerio de Obras Públicas, de 3 de junio de 1960.

Artículo 31º.- Autorízase a la Corporación de la Vivienda y a la Fundación de Viviendas y Asistencia Social para pagar horas extraordinarias al personal que se destine a la zona señalada en los artículos 1º y 2º transitorios de esta ley. Esta autorización sólo regirá hasta el 31 de diciembre de 1965.

Artículo 32º.- Autorízase a las sociedades acogidas a los beneficios de la ley Nº 9.135 y D.F.L. Nº 2, de 1959, para ejecutar trabajos de demolición, reparación y reconstrucción de viviendas que le encomiende la Corporación de la Vivienda o la Fundación de Viviendas y Asistencia Social, sin que por ello pierdan los beneficios contemplados en los mencionados cuerpos legales. Esta autorización sólo regirá para las obras que contraten hasta el 31 de diciembre de 1965.

Artículo 33º.- Prorrógase en 90 días, contados desde el 1º de julio de 1965, el plazo dentro del cual la Corporación de la Vivienda deberá fijar y publicar en el Diario Oficial el valor oficial de la "unidad

reajustable" que regirá para el período comprendido entre el 1º del mes siguiente a su publicación y el 30 de junio de 1966.

Artículo 34º.- Con cargo a sus fondos propios y a los de la presente ley, la Corporación de la Vivienda reparar, reconstruir y rehabilitar todas aquellas construcciones ejecutadas por ella, sea por cuenta propia, por cuenta de otras instituciones o por mandato de terceros, sin perjuicio de repetir en contra del respectivo contratista, cuando ello fuere procedente y así lo resuelva su Consejo, debiendo eliminarlo del Registro de Contratistas.

Párrafo 4º

Del Instituto de Desarrollo Agropecuario.

Artículo 35º.- El Instituto de Desarrollo Agropecuario podrá, dentro de un año, a contar de la publicación de esta ley, otorgar, en casos calificados, préstamos o donaciones en dinero o en especies a los damnificados del sismo del 28 de marzo último, que sean pequeños o medianos agricultores, con cargo a los fondos de la presente ley o a sus recursos propios, por el monto y condiciones generales que fije su Consejo sin sujeción a las normas de su Ley Orgánica. Estos créditos podrá otorgarlos a agricultores individuales y a cooperativas y comités de pequeños y medianos agricultores. Las modalidades se aprobarán por Decreto Supremo conjunto de los Ministerio de Hacienda y de Agricultura.

Los préstamos que conceda el Instituto de Desarrollo Agropecuario por un monto inferior a E° 3.000.- podrán ser otorgados sin garantía hipotecaria, cuando se trate de agricultores individuales, y de E° 100.000 cuando se trate de comités o cooperativas. En todo caso, para gozar de este beneficio, no podrá exceder de E° 3.000 el préstamo por agricultor que integre esa cooperativa o comité.

Las donaciones no podrán exceder de un sueldo vital mensual, escala "A" del departamento de Santiago, no necesitarán del trámite de insinuación y estarán exentas de todo impuesto o gravamen.

Párrafo 5°

De la reconstrucción escolar.

Artículo 36°.- Declárase de utilidad pública y autorízase al Presidente de la República para expropiar los terrenos y construcciones ubicados en la zona indicada en los artículos 1° y 2° transitorios, necesarios para el funcionamiento de establecimientos fiscales de enseñanza.

Estas expropiaciones serán decretadas por el Ministerio de Obras Públicas a solicitud del Ministerio de Educación y se tramitarán con arreglo a lo establecido en el artículo 21° de esta ley.

El monto a que ascienden las indemnizaciones será pagado con cargo a los fondos de la presente ley.

Artículo 37°.- La importación e internación de las máquinas, herramientas, equipos, instrumentos y accesorios adquiridos en virtud del convenio celebrado entre el Ministerio de Educación Pública y el Banco Central de Chile y autorizadas por Decretos Supremos N°s 7.809 y 10.439, del año 1963, estarán liberadas de depósito y de todo impuesto, derecho, tasa u otro gravamen de cualquiera naturaleza que sea percibido por las Aduanas y, asimismo, no le serán aplicables las tarifas de la Empresa Portuaria de Chile, no rigiendo para estos efectos lo dispuesto en el artículo 31° del D.F.L. N° 290, de 1960.

Artículo 38°.- El límite establecido en el artículo 49° de la ley N° 16.068 será de E° 2.000,00 por sala de clase en las reparaciones, adaptaciones o ampliaciones de los edificios arrendados o cedidos al Fisco para el funcionamiento de locales escolares en la zona a que se refieren los artículos 1° y 2° transitorios.

Párrafo 6°

De las Cajas de Previsión

Artículo 39°.- Para los efectos del servicio de las deudas que contraigan los imponentes de las instituciones de previsión, por aplicación de la ley N° 16.251, los empleadores tendrán la obligación de descontar de los sueldos y salarios, las cuotas que les ordenen por escrito las instituciones de previsión respectivas, debiendo enterarlas en ellas dentro de los 10 primeros días de cada mes.

Los empleadores que no hagan los descuentos ordenados o que habiéndolos hecho no los enteren en la oportunidad indicada, serán personalmente responsables del pago de dichas cuotas, más un interés penal de un 3% mensual por todo el tiempo del atraso.

Esta responsabilidad cesará tan pronto notifique por carta certificada a la institución de previsión del término del contrato de trabajo del deudor, siempre que el empleador haya cumplido íntegra y oportunamente las obligaciones a que se refiere este artículo.

Los empleadores sólo podrán oponer a la institución de previsión la excepción de pago.

Esta responsabilidad civil es sin perjuicio de la responsabilidad penal que corresponda.

Facúltase a las instituciones de previsión para descontar del monto líquido de sus pensiones

la cuota de amortización mensual que corresponda abonar a los imponentes pensionados que hayan obtenido el préstamo especial.

Párrafo 7°

De las Municipalidades

Artículo 40°.- Prorrógase por un año, a contar desde el 21 de agosto de 1965, las disposiciones de la ley N° 15.629, del 21 de agosto de 1964, que autorizan a las Municipalidades del país para enajenar, donar o transferir gratuitamente terrenos de su propiedad y en los cuales se hayan levantado viviendas o se destinen dichos predios a poblaciones populares.

Los actuales ocupantes de viviendas ubicadas en los grupos habitacionales a que se refiere el artículo 2° de la ley N° 15.629, de 21 de agosto de 1964, gozarán de preferencia para optar a la adquisición de ellas siempre que no sean propietarios de otro bien raíz.

Artículo 41.- Facúltase por el plazo de cinco años al Presidente de la República para poner a disposición de las Municipalidades de la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio de esta ley, los fondos que estime necesarios para la ejecución de planes reguladores.

Artículo 42°.- Los planes reguladores comunales e intercomunales a que se refiere el D.F.L. N° 224, de 1953, modificado por el D.F.L. N° 192, de 1960, confeccionados por los organismos que correspondan, podrán ser aprobados por Decretos Supremos, sin sujeción a los trámites legales y reglamentarios vigentes, cuando se trate de la zona a que hace mención el artículo 1° transitorio.

En la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio, que carezca de planes reguladores definitivos, podrá el Presidente de la República, dentro de los dos años siguientes a la publicación de la presente ley, aprobar proyectos parciales o anteproyectos de planes reguladores elaborados por la Municipalidad respectiva o por la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas, en su caso. Para todos los efectos legales estos proyectos parciales o anteproyectos serán considerados como planes reguladores y, para su aprobación, se estará a lo dispuesto en el inciso anterior.

Artículo 43°.- Las Municipalidades de la zona a que se refieren los artículos 1° y 2° transitorios, podrán modificar sus presupuestos dentro del plazo de 90 días, contado desde la publicación de la pre-

sente ley, para contemplar inversiones o gastos que deban efectuar con ocasión de los sismos.

Artículo 44°.- Autorízase al Presidente de la República para poner a disposición de las Municipalidades de la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio, las cantidades necesarias para cubrir los gastos en que hubieren incurrido con anterioridad a la fecha de la presente ley, con motivo del sismo de 28 de marzo de 1965 y sus consecuencias, o las menores entradas ocasionadas por esas mismas causas.

Artículo 45°.- Durante el término de dos años contado desde la vigencia de la presente ley, las obras que se ejecuten en la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio pagarán solamente el 50% de los derechos municipales cuando estén afectas a esta obligación.

Durante el mismo término, las Municipalidades de la indicada zona podrán conceder hasta un año de plazo para el pago de los derechos municipales correspondientes a las obras señaladas en el inciso anterior.

Párrafo 8°

Bases para un Plan de Desarrollo Regional

Artículo 46°.- La Corporación de Fomento de la Producción deberá formular, dentro del plazo de ciento

ochenta días, contado desde la fecha de publicación de esta ley, planes de desarrollo económico que abarquen los departamentos de Illapel y Combarbalá, en la provincia de Coquimbo, y las demás zonas afectadas por el sismo de marzo de 1965 indicadas en el artículo 1° transitorio de esta ley.

Los planes de desarrollo económico para los departamentos de Illapel y Combarbalá de la provincia de Coquimbo incluirán las bases para efectuar una reforma agraria integral de esa zona y la promoción de sus actividades mineras.

El Presidente de la República podrá, a solicitud de la Corporación de Fomento de la Producción, ampliar la zona que comprenderá el plan indicado en el inciso anterior, a zonas adyacentes que integren unidades económico-geográficas completas.

La Corporación de Fomento de la Producción podrá, obrando de acuerdo con su respectiva ley orgánica, convenir, en el mismo plazo antes indicado, con cualquier organismo fiscal o semifiscal, con empresas de administración autónoma, con empresas del Estado o con las Municipalidades interesadas, la entrega, erogación, préstamo o aporte de fondos destinados al estudio de la inclusión de proyectos específicos en los planes indicados en el inci-

su primero, sin que para ello sean obstáculo las disposiciones orgánicas de las respectivas instituciones.

Párrafo 9°

Recursos económicos.

Artículo 47°.- Autorízase al Presidente de la República para:

a) Contratar directamente con Gobiernos, organizaciones estatales, o con instituciones bancarias o financieras extranjeras o nacionales, préstamos a corto y largo plazo;

b) Emitir obligaciones de Tesorería a corto plazo, y

c) Otorgar la garantía del Estado a los empréstitos o créditos que contraten en el exterior la Corporación de Fomento de la Producción y las Municipalidades de la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio para los fines de esta ley.

Se faculta al Banco Central de Chile para conceder al Fisco préstamos en moneda extranjera para los fines de reconstrucción y desarrollo referidos en el artículo 1° transitorio. Estos préstamos no podrán exceder del monto de los que el Banco, a su vez, contrate en virtud de esta ley en el extranjero.

Artículo 48°.- Los préstamos y emisiones de

bonos y obligaciones precedentemente indicados deberán pactarse en moneda nacional, salvo en los casos de créditos externos o de colocación de valores en el exterior. El monto de aquéllos y el producto de éstas no podrá exceder de la suma de US$ 100.000.000.- o su equivalente en moneda corriente al tipo de cambio vigente en el momento de la operación.

Los préstamos o créditos, con garantía del Estado a que se refiere la letra c) del artículo anterior, deben considerarse incluídos en la suma señalada en el inciso primero de este artículo.

El Presidente de la República, con cargo a la cifra indicada en el inciso primero de este artículo, destinará la suma de US$ 80.000,000.- al cumplimiento de lo dispuesto en la letra c) e inciso final del artículo anterior. Esta suma se aplicará a iniciar el desarrollo de las siguientes actividades en la zona referida en el artículo 1° transitorio: industrias químicas, pesqueras y conserveras; estudio y ejecución de un plan integral de desarrollo de las cuencas hidrográficas de los ríos Aconcagua, Ligua, Putaendo, Petorca y Choapa; creación de conjuntos industriales en la zona ubicada entre San Felipe, Los Andes y Valparaíso; ampliación de la Fundición de Ventanas; instalación de una planta

de lixiviación de minerales oxidados de cobre; fomento del turismo y construcción de hoteles; estudio y ejecución de un nuevo trazado del camino internacional Valparaíso-Mendoza; construcción de una red de caminos transversales y fomento de la actividad artesanal.

No se imputarán a la autorización para contratar empréstitos a que se refiere el inciso primero, los que se contraten a corto plazo para anticipar fondos que deban provenir de los préstamos que se hayan suscrito en virtud de dicha autorización.

Los intereses que devenguen los créditos y emisiones a que se refieren las disposiciones anteriores, no podrán exceder de los corrientes en las plazas en que se contraten.

Para los efectos señalados en el artículo anterior, no regirán las limitaciones y prohibiciones contenidas en las leyes orgánicas de las instituciones nacionales en que el Fisco contrate el préstamo.

Artículo 49°.- El servicio de las obligaciones establecidas en el artículo 47° transitorio será hecho por la Caja Autónoma de Amortización de la Deuda Pública. Si ellas se pactaren en moneda extranjera se hará mediante giros al exterior en la moneda correspondiente

o su equivalente en moneda corriente, a opción del acreedor.

La ley de Presupuestos de cada año consultará los fondos necesarios para el servicio de estas obligaciones.

Artículo 50°.- Los tenedores de obligaciones contraídas en virtud del artículo 47° transitorio gozarán de las siguientes franquicias bajo la garantía del Estado:

a) Los intereses que devenguen a los beneficios que con motivo de la tenencia, transferencia o por cualquiera otra causa correspondan al tomador o adquirente, estarán exentos de cualquier gravamen fiscal, a excepción del impuesto Global Complementario, y

b) La transferencia de los títulos quedará exenta de todo impuesto o gravamen.

Los títulos de las obligaciones que se contraten en virtud de la letra b) del artículo 47° transitorio de esta ley, deberán ser recibidos a la par por la Tesorería General de la República en pago de cualquier impuesto o tributo fiscal o derecho, gravamen y servicios que se perciben por las Aduanas, sean en moneda corriente o extranjera.

De estas mismas franquicias gozarán los títu-

los que emita el Banco Central de Chile, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 39°, letra h) del DFL. N° 247, de 1960, y del artículo 25° de esta ley.

En ningún caso las obligaciones o bonos a que se refiere el presente artículo podrán servir para constituir garantía o depósito de importaciones o ninguna operación relativa a importaciones.

Artículo 51°.- Introdúcense en el artículo 1° del Título I de las Disposiciones Transitorias de la ley N° 16.250, las siguientes modificaciones:

a) Sustitúyese, en el inciso primero, la expresión "el año 1965" por "los años tributarios de 1965, 1966 y 1967".

b) Reemplázase, en el inciso segundo, la frase "Se presumirá de derecho que una persona disfruta de una renta equivalente al 6% del valor" por la siguiente: "Se presumirá de derecho que una persona disfruta anualmente de una renta equivalente el 8% del valor", y

c) Sustitúyese, en el inciso final, la frase: "se le deducirán las sumas que deba pagar el contribuyente en el mismo año tributario" por "se le deducirá el 50% de la suma que debe pagar efectivamente el contribuyente en el año tributario respectivo".

Artículo 52°.- Introdúcense en el artículo 2° del Título I de las Disposiciones Transitorias de la ley N° 16.250, las siguientes modificaciones:

a) Agrégase a la letra A, el siguiente inciso final:

"Sin embargo, los extranjeros que al 21 de Abril de 1965 tengan menos de tres años de permanencia en el país sólo estarán obligados a incluir en el inventario valorado a que se refiere esta letra los bienes que posean en Chile.".

b) Sustitúyese en inciso final del N° 3, por el siguiente: "Tratándose de empresas agrícolas que no sean sociedades anónimas, se considerará que el capital del propietario del predio es igual al avalúo fiscal vigente de éste para el año 1965, sin perjuicio del capital que se determine en conformidad a las normas precedentes respecto de las demás personas que intervengan en la explotación. No regirá la excepción anterior cuando se trate de sociedades anónimas agrícolas constituídas con posterioridad a la ley N° 15.564, de 14 de Febrero de 1964.".

c) Reemplázase en la letra f) la expresión "en el año 1965" por "en el año 1967".

d) Agrégase a la letra A), la siguiente frase, en punto seguido: "Esta obligación afectará a las personas señaladas en esta letra, cuyos bienes afectos, en conjunto, sean de un valor que exceda de seis sueldos vitales anuales vigentes en el año 1964."

e) Agrégase a la letra I) la siguiente frase final, reemplazando el punto por una coma(,): "siempre que dichas deudas se refieran a los bienes que se declaran y el monto y existencia de ellas puedan ser probados en forma fidedigna,"

Artículo 53°.- Introdúcense en el artículo 3° del Título I de las Disposiciones Transitorias de la Ley N° 16.250, las siguientes modificaciones:

a) Reemplázanse en las letras a) y b), la referencia a la letra f) por una mención a la letra g).

b) Agréganse a la letra d), las siguientes frases: "Esta Superintendencia podrá rebajar el valor que resulte de la indicada relación en el porcentaje promedio de menor valor que haya habido entre la cotización bursátil al 30 de Octubre de 1964 y el valor libro de las acciones de las sociedades que tuvieron cotización bursátil a esa fecha. Esta rebaja se hará respecto de cada Empresa, según sea su objeto agrícola, minero, metalúrgico, textil o industrial y varios, en el porcentaje del indicado menor valor que haya correspondido al respectivo grupo que tuvo cotización bursátil. La misma Superintendencia podrá también rebajar al valor que resulte de la señalada relación, cuando se le

acredite mediante informe pericial u otro antecedente fidedigno, que el valor comercial de las acciones de la Empresa es considerablemente inferior al valor libro de las mismas".

c) Intercálase a continuación de la letra d) la siguiente letra nueva:

"e) Los bienes situados en el extranjero se estimarán por el valor comercial que tengan en el país en que están situados, debiendo el contribuyente proporcionar al Servicio todos los antecedentes que sirvan de base para dicha estimación. En todo caso, el Servicio podrá tasar el valor de los referidos bienes de acuerdo con los antecedentes de que disponga, debiendo el Director del Servicio, entre otras medidas, aplicar con el mayor celo lo dispuesto en el artículo 93° de la Ley de la Renta para los efectos del necesario intercambio de informaciones con las administraciones de impuestos en países extranjeros."

d) Las primitivas letras e) y f) pasan a ser letras f) y g), sin modificaciones.

e) Agréganse a este artículo los siguientes incisos nuevos:

"Tratándose de bienes sobre los cuales se encuentran constituídos derechos de usufructo, uso o habitación, el valor de esos bienes determinado según las reglas de este Párrafo se prorrateará entre los titulares de los

diversos derechos que recaen sobre dichos bienes en conformidad a las normas establecidas en los artículos 6°, 7° y 11° de la Ley de Impuesto a las Herencias, Asignaciones y Donaciones.

La determinación del valor del derecho a percibir una pensión periódica se efectuará de acuerdo con las reglas contenidas en los artículos 9° y 10° de la Ley de Impuesto a las Herencias, Asignaciones y Donaciones.

Artículo 54°.- Agrégase a la letra a) del artículo 4° del Título I de las Disposiciones Transitorias de la ley N° 12.650, el siguiente inciso:

"Aclárase que, respecto de las personas que se encuentren afectas a este impuesto, la escala establecida en el artículo 1° de este Título se aplicará sobre la renta presunta correspondiente a la totalidad de su capital líquido, sin considerar la exención del inciso anterior."

Artículo 55°.- Introdúcense en el artículo 5° del Título I de las Disposiciones Transitorias de la ley N° 16.250, las siguientes modificaciones:

a) Reemplázase la letra a) por la siguiente:

"a) Los bienes muebles de propiedad del contribuyente que forman parte permanente del inmueble

ocupado por éste ya sean para su uso personal o el de su familia. En el caso de profesionales, obreros y artesanos los libros, instrumentos, herramientas, muebles de oficina o útiles de trabajo aún cuando no estén en su casa-habitación. En ningún caso estarán comprendidos en esta exención los vehículos terrestres motorizados, marítimos y aéreos."

b) Reemplázase en la letra g) la expresión "material o permanentemente" por "personal y permanentemente".

Artículo 56º.- Agrégase al artículo 7º del Título I de las Disposiciones Transitorias de la ley Nº 16.250, el siguiente inciso segundo:

"Durante los años 1966 y 1967 el impuesto de este Párrafo se pagará en tres cuotas en los meses de Agosto, Octubre y Diciembre.".

Artículo 57º.- Agrégase a continuación del artículo 7º del Título I de las Disposiciones Transitorias de la ley Nº 16.250, el siguiente artículo nuevo:

"Artículo 7º bis.- El monto de la contribución que resulte de aplicar la escala establecida en el artículo 1º de este Párrafo, se reajustará, para los años tributarios 1966 y 1967, en el mismo porcentaje de

variación que hubiere experimentado el índice de precios al consumidor durante los años calendarios 1965 y 1966, respectivamente, con relación al año inmediatamente anterior.

El contribuyente podrá en cualquiera de los años tributarios del período de vigencia de este impuesto, y en la oportunidad de presentar su declaración a la renta, acompañar una nueva declaración y su correspondiente inventario, cuando el valor del total de los bienes declarados primitivamente haya disminuído en un 40% o más, no pudiendo computarse para el cálculo del referido porcentaje, aquella parte de la disminución del valor de los bienes que hubiere sido cubierta por un seguro u otra forma de indemnización. Esta disminución deberá acreditarse ante el Servicio de Impuestos Internos. En este caso, la presunción de renta se continuará aplicando a base del nuevo valor declarado".

Artículo 58º.- Agréganse al artículo 99º de la ley Nº 16.250, los siguientes incisos:

"El recargo indicado en el inciso primero se aplicará también al impuesto adicional correspondiente a los años tributarios 1966 y 1967, y se pagará conjuntamente con éste.

Las personas naturales o jurídicas, domiciliadas o residentes en el extranjero, pagarán en reemplazo del recargo establecido en el inciso primero un impuesto de 7,5% sobre el porcentaje de la utilidad devengada que les corresponda de acuerdo con su participación en el capital de la sociedad respectiva.

Será de responsabilidad de la sociedad integrar en arcas fiscales este impuesto con cargo al accionista.

Sin embargo el mencionado recargo no se aplicará a las personas naturales a que se refiere el número II del artículo 122º de esta ley."

Artículo 59º.- Derógase el Nº 5 del artículo 101º de la ley Nº 16.250.

Artículo 60º.- Los gastos necesarios para dar a conocer el impuesto a la renta mínima presunta e informar a los contribuyentes acerca de su administración y pago, como, también, los que se originen por la confección de formularios y otros materiales que se utilizarán en su cobro, se financiarán con cargo al rendimiento de dicho impuesto, hasta la concurrencia de E° 700.000, que se traspasarán a la cuenta de "Depósitos" que para tal efecto ordenará abrir la Contraloría Ge-

neral de la República. A esta misma suma se imputarán también los gastos de difusión de los tributos y de otras disposiciones de carácter tributario contenidos en la ley Nº 16.250.

Artículo 61º.- La retasación general de los bienes gravados por la ley Nº 4.174 y por el artículo 116º de la ley Nº 11.704, que ordenó efectuar el artículo 6º de la ley Nº 15.021, deberá quedar terminada por el Servicio de Impuestos Internos a más tardar el 31 de Julio de 1965, y los nuevos avalúos entrarán en vigor el 1º de Enero de 1965.

No obstante, para los efectos del cobro de la contribución territorial y para la determinación del cobro de los impuestos de la Ley de Timbres, Estampillas y Papel Sellado y a las Asignaciones por causa de muerte y Donaciones, se considerará que los nuevos avalúos entrarán en vigencia a contar del 1º de Agosto de 1965.

Artículo 62º.- Las cantidades que los contribuyentes del impuesto territorial hayan pagado o debido pagar en la oportunidad señalada en el Decreto de Hacienda Nº 1.084, publicado en el Diario Oficial de 14 de Mayo de 1965, se considerarán, para todos los efectos legales, como la contribución correspondiente al primer semestre de 1965.

Por el segundo semestre de 1965, la contribución territorial será igual a un 55% de la contribución anual que corresponda de acuerdo con los nuevos avalúos fijados por la retasación general.

Artículo 63º.- El plazo para reclamar de los nuevos avalúos de los bienes raíces, fijados en la retasación general ordenada por la ley Nº 15.021, será de 60 días contado desde el 1º de Agosto de 1965.

Durante dicho plazo, el Servicio de Impuestos Internos proporcionará a los propietarios o sus representantes todos los detalles y antecedentes necesarios para que los interesados conozcan la tasación completa de sus predios y puedan estudiar si legalmente existen causales

de reclamación.

El Servicio de Impuestos Internos deberá usar todos los medios informativos a su alcance para divulgar los nuevos avalúos y los medios y plazos para reclamar de ellos.

Artículo 64º.- Los contribuyentes del artículo 20º, Nº 3, de la Ley sobre Impuesto a la Renta, podrán imputar la diferencia entre la contribución territorial pagada por el primer semestre de 1965 y la del segundo semestre del mismo año, al impuesto de Primera Categoría del año tributario inmediatamente siguiente, en los casos en que dicha diferencia no alcance a absorberse en el mismo año tributario en que, de acuerdo con la Ley de la Renta, procede rebajar la contribución territorial pagada por bienes raíces propios o parte de ellos destinados exclusivamente al giro de las actividades indicadas en el Nº 3º del artículo 20º de dicha ley.

Esta disposición no será aplicable a los Bancos.

Párrafo 10º

Medidas Presupuestarias.

Artículo 65º.- Establécese el siguiente ítem de gastos en la ley Nº 16.068, que aprobó el Presupuesto de Entradas y Gastos para 1965, con el objeto de ser invertidos en la zona a que se refiere el artículo 1º transitorio de la presente ley:

Ministerio de Hacienda

Secretaría y Administración General

08/01/110 Reconstrucción zona devastada por el sismo del año 1965..... E°100.000.000

Para toda clase de gastos que demande la reconstrucción de la zona devastada por el sismo del 28 de Marzo de 1965, pudiendo transferirse fondos a otros Servicios, Ministerios, Instituciones y Empresas del Estado, a Sociedades o Empresas en que el Estado tenga aportes, Instituciones Autónomas, Semifiscales o Municipalidades.

Con cargo a este ítem se destinarán E° ... 12.000.000 a la construcción en Playa Ancha del Centro Médico Universitario de Valparaíso, a la creación de un Centro Médico Asistencial en la provincia de Valparaíso sobre la base del Hospital Van Buren y a realizar el plan del Servicio Nacional de Salud de normalización de la atención médica en los Hospitales y Casas de Socorro ubicados en las provincias afectadas por el sismo.

Los gastos efectuados en la zona a que se refiere el artículo 1º transitorio de la presente ley, por las Instituciones y Empresas, podrán ser imputados a los fondos que se pongan a disposición de acuerdo con el presente artículo, a contar del 28 de Marzo del presente año.

Asimismo, con cargo a este ítem se podrán reponer a los Servicios de la Administración Pública, las sumas que hubieren invertido en la zona indicada en el artículo 1º transitorio de la presente ley con motivo del sismo de Marzo del presente año. Sólo para este efecto se procederá a traspasar fondos sin sujeción a

las normas establecidas en el artículo 42º del D.F.L. Nº 47, de 1959.

Artículo 66º.- Los gastos e inversiones que deban realizarse para cumplir las finalidades de las disposiciones transitorias de la presente ley, se consultarán en las Leyes de Presupuestos en los años 1966 y 1967, las cuales deberán contener un ítem especial denominado "Reconstrucción zona devastada por el sismo de 28 de Marzo de 1965".

Con cargo a este ítem sólo podrán girarse fondos para cubrir los gastos e inversiones que requieran los Servicios Fiscales, Instituciones y Empresas del Estado y las Municipalidades de acuerdo con las disposiciones de la presente ley.

Artículo 67º.- Autorízase al Presidente de la República para suplementar los siguientes ítem de la Ley de Presupuestos vigente, hasta por las sumas que se indican:

12/02/101.2	4.000.000.-
12/02/101.4	10.000.000.-
12/02/101.7	5.900.000.-
12/02/101.8	300.000.-
12/02/101.9	8.500.000.-
12/02/101.12	2.600.000.-
12/02/101/13	5.000.000.-

12/02/101/14	3.000.000
12/02/101/16	1.400.000
12/02/101.17	3.000.000
12/02/101.18	4.000.000
12/02/101.19	10.100.000
12/02/101.22	12.400.000
12/02/101.27	1.000.000
12/02/101.28	1.000.000
12/02/101.29	1.000.000
12/02/101.34	300.000
13/01/1-27.1	3.500.000
	77.000.000

Con cargo al ítem 12/02/101.2 destínanse E° 800.000 a la reconstrucción de cuarteles para los Cuerpos de Bomberos ubicados en la zona referida en el artículo 1° transitorio y E° 200.000 a la reconstrucción, reparación y habilitación de edificios en que funcionan servicios médicos asistenciales de la Cruz Roja de Chile ubicados en la misma zona.

Artículo 68°.- Agrégase a la glosa del ítem 12/02/101 del Presupuesto de Capital en Moneda Extranjera de la Dirección General de Obras Públicas, lo siguiente: "Este ítem será excedible hasta el monto del saldo de los mencionados Convenios".

Párrafo 11°.

Disposiciones varias.

Artículo 69°.- En los casos en que, con el fin de garantizar préstamos otorgados por la Corporación de Fomento de la Producción, por el Banco del Estado de Chile, por la Corporación de la Vivienda o Fundación de Viviendas y Asistencia Social, se constituyere hipoteca sobre un predio situado en la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio, que se encontrare afecto a un gravamen hipotecario establecido con anterioridad al 28 de marzo de 1965, este último se entenderá limitado al valor del terreno y de lo que quede del edificio, previa apreciación de peritos, en la forma que determine el Reglamento.

Sin embargo, el acreedor en cuyo beneficio se hubiere constituído aquel gravamen, podrá optar por posponerlo a la nueva hipoteca que se constituya en favor de alguna de las instituciones mencionadas, reduciendo el servicio de su crédito al tipo de interés y amortización que fije la Superintendencia de Bancos. En tal caso, la hipoteca afectará al terreno y a lo que en él se edifique.

Artículo 70°.- Las instituciones mencionadas en el inciso primero del artículo anterior podrán

otorgar préstamos con garantía hipotecaria de un inmueble situado en la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio, para edificar o hacer reparaciones en él a personas que, sin ser dueñas exclusivas del mismo, demuestren ser titulares de acciones y derechos adquiridos a cualquier título con anterioridad al 28 de marzo de 1965 y que desde 5 años a esa fecha, se encontraban en posesión tranquila de la propiedad.

Para constituir el gravamen a que se refiere el inciso anterior será necesario, previamente, que la persona interesada se presente ante el Juez de Letras en lo Civil de Mayor Cuantía del Departamento en el cual estuviere situado el inmueble, exponiendo los antecedentes más arriba señalados y solicitando la autorización correspondiente. El solicitante deberá acreditar el cumplimiento de los requisitos antes aludidos. Esta prueba será apreciada en conciencia. Rendida la prueba, y si el Tribunal la estima suficiente, ordenará, con cargo al peticionario, publicar en extracto la solicitud a lo menos dos veces en el Diario que el Juez determine y por una vez en un periódico de la capital de la provincia, dejando establecido en la publicación que si dentro del término de 15 días hábiles contado desde la última publicación nadie dedujere oposición, el Juez autorizará la constitución del gravamen. Si se dedujera oposición por quien demuestre, con fundamento plausible, tener también derecho de dominio sobre el inmueble, denegará la autorización. La oposición se tramitará breve y sumariamente.

Constituído el gravamen, se entenderá que afecta a todo el inmueble. Si el acreedor deseare hacer efectiva la acción real, deberá estar a lo dispuesto en los artículos 758 y siguientes del Código de Procedimiento Civil y en tal caso la acción será notificada en la forma ordinaria a quien contrajo la obligación y del modo señalado en el artículo 54 del Código aludido a toda otra persona que tenga o pretenda derechos de dominio sobre el inmueble. Para efectuar esta última notificación no será necesario individualizar a esas personas, siendo suficiente con señalar la propiedad e individualizar a quien contrajo sus derechos en el inmueble.

Lo dispuesto en el presente artículo solamente será aplicable en el caso de propiedades cuyos avalúos fiscales, para los efectos de la contribución territorial a la fecha en que se constituya la hipoteca, no sea superior a cuatro sueldos vitales

anuales para empleados particulares de la industria y el comercio del departamento de Santiago.

Insertada en la escritura de hipoteca la autorización judicial más arriba aludida no podrá impugnarse la validez del contrato fundada en que no se ha dado cumplimiento a los requisitos establecidos en el presente artículo.

Lo dicho en el presente artículo, es sin perjuicio de los derechos que otros comuneros o terceros puedan hacer valer sobre el inmueble. Si al ejercer el acreedor hipotecario las acciones establecidas en los artículos 758 y siguientes del Código de Procedimiento Civil fuere subastado el inmueble, aquellos comuneros o terceros sólo podrán hacer valer sus derechos sobre el precio obtenido en la subasta.

Para todos los efectos legales entre quien contrajo la obligación y las demás personas que en definitiva probaren dominio sobre el inmueble, se estará a lo dispuesto en el inciso final del artículo 669 del Código Civil.

Artículo 71°.- Se autoriza al Consejo de la Corporación de la Vivienda para que, en los casos que estime justificados, proceda a efectuar con cargo al Presupuesto de dicha institución, los gastos de formación de títulos, extensión de escrituras, legalización e inscripción de las mismas, y que correspondan

a las operaciones que deba efectuar con los damnificados a que se refiere la presente ley.

El Consejo determinará si dichos gastos serán amortizados por los beneficiarios y su forma, plazo y condiciones de amortización.

Para los efectos de este artículo y del anterior gozarán los peticionarios, en todos sus trámites, de privilegio de pobreza y deberán ser atendidos, preferentemente, por el Servicio de Asistencia Judicial del Colegio de Abogados.

Artículo 72°.- Los préstamos que, dentro del término de 5 años contado desde la publicación de la presente ley, concedan las instituciones mencionadas en el inciso primero del artículo 69° transitorio con hipoteca sobre bienes raíces situados en la zona a que se refiere el artículo 1° transitorio, se considerarán como válidamente otorgados aún cuando existan embargos o prohibiciones de enajenar o gravar que afecten a dichos predios.

Para el otorgamiento de las escrituras públicas correspondientes a los préstamos mencionados en el inciso anterior, no se exigirá acreditar el pago de los impuestos de bienes raíces ni de las deudas de pavimentación.

Si se tratare de propiedades cuyo avalúo fiscal, para los efectos del impuesto territorial, no sea superior a 4 sueldos vitales anuales para empleado particular de la industria y del comercio del departamento de Santiago, el deudor no estará sujeto a las obligaciones establecidas en los artículos 2° y 3° de la ley N° 11.575 y 38° de la ley N° 12.861.

Artículo 73°.- Las hipotecas a que se refiere el artículo anterior, prohibiciones y demás garantías que se constituyeren subsistirán no obstante cualquier vicio que afecte al título del deudor, y su validez no será afectada por embargo, prohibiciones o gravámenes sobre la propiedad, ni por acciones resolutorias, rescisorias o de nulidad que puedan acogerse en contra de los sucesivos dueños del inmueble.

Para constituir las hipotecas, prohibiciones y garantías mencionadas en el inciso anterior no será necesaria la autorización judicial en los casos en que las leyes la exijan.

Artículo 74°- En la zona señalada en el artículo 1° transitorio de la presente ley, se autoriza a las Municipalidades para proceder a la aprobación definitiva de los planos de loteos y subdivisión de predios pertenecientes a Cooperativas legalmente

constituídas o en los cuales existan de hecho poblaciones de tipo popular, aun cuando dichos predios no cuenten con la urbanización y demás requisitos exigidos por la Ordenanza General de Construcciones y Urbanización o las ordenanzas municipales respectivas y aún cuando estas poblaciones se encuentren ubicadas fuera del radio urbano de las respectivas comunas, todo ello sin perjuicio de la responsabilidad criminal correspondiente.

Las personas que acrediten haber adquirido un predio en alguna de dichas poblaciones, podrán solicitar del dueño de los terrenos en que ellos se encuentren ubicados, se les otorgue escritura definitiva de dominio. En caso de negativa por parte del actual propietario a otorgar la respectiva escritura de compraventa, el interesado podrá solicitar del Juzgado de Letras de Mayor Cuantía que corresponda, que declare su derecho, el que deberá proceder en forma breve y sumaria, procediendo y fallando en conciencia y sin ulterior recurso. La sentencia respectiva servirá de título suficiente para solicitar del Conservador de Bienes Raíces la correspondiente inscripción de dominio, debiendo contener dicha sentencia la indicación de los deslindes del predio y la constancia

de haberse cancelado por el adquirente la totalidad de su valor.

En el caso que los propietarios actuales del predio hubieren otorgado promesa de compraventa a alguna comunidad, cooperativa o sociedad, deberá otorgar la escritura definitiva a esta institución la que procederá de inmediato a otorgar la escritura de compraventa particular a cada uno de sus socios. Se entenderá para todos los efectos legales que son socios de alguna de estas instituciones, las personas que vivan en la respectiva población y acrediten haber cancelado el valor asignado a los terrenos a la institución compradora. Para estos efectos el valor del metro de terreno será el que resulte de dividir el precio del total por el número total de metros destinados a viviendas, descontándose los que según el plano aprobado por la Municipalidad respectiva se destinen a áreas verdes, plazas, sedes sociales, escuelas, iglesias y otros similares, más un recargo del 20% sobre dicho valor.

Cualquiera dificultad que ésto pudiere suscitar entre la institución compradora y el poblador respectivo deberá someterse al Tribunal y procedimiento señalados precedentemente.

El Conservador de Bienes Raíces deberá proceder a practicar las inscripciones que fueren menester de conformidad a lo preceptuado en este artículo.

Las escrituras e inscripciones que este artículo demande serán absolutamente gratuitas para los interesados y estarán exentas de todo impuesto. Igualmente los procedimientos legales a que dieren lugar usarán papel simple y estarán exentos de todo recargo o contribución. Los interesados podrán concurrir a los Tribunales personalmente sin sujetarse a las limitaciones establecidas en los artículos 40° y 41° de la Ley Orgánica del Colegio de Abogados.

Las disposiciones de este artículo rigen sólo para las poblaciones que existieren de hecho a la fecha de promulgación de la presente ley y tendrán una duración de dos años a partir de dicha fecha.

Las respectivas Municipalidades deberán levantar y protocolizar un plano de las poblaciones que se acogieren al presente artículo.

Artículo 75°.- La Caja Central de Ahorros y Préstamo podrá autorizar a las Asociaciones de Ahorro y Préstamos, para otorgar créditos de reconstrucción, reparación y habilitación de cualquier tipo de viviendas en las zonas a que se refiere el artícu-

lo 1º transitorio en la forma y condiciones que estime procedentes y sin que rijan para dicho efecto, ninguna de las limitaciones de su ley orgánica. El monto total de lo que pueda prestarse en conformidad a este artículo, no podrá exceder de la suma que determine el Presidente de la República.

Esta autorización tendrá la vigencia de un año a contar de la fecha de publicación de esta ley y no regirá para las zonas en que exista prohibición para edificar viviendas acogidas al D.F.L. Nº 2, de 1959, a menos que se trate de construir casas o departamentos destinados a servir de residencia a las personas que habitan permanentemente en dichas zonas.

Artículo 76º.- Las personas que hubieren obtenido la exención de la obligación a que se refiere el artículo 59º del D.F.L. Nº 2, de 1959, cuyo texto definitivo fué fijado por Decreto Supremo Nº 1.101, de 3 de Junio de 1960, del Ministerio de Obras Públicas, por haber acreditado que los empleados, inquilinos y obreros que prestan servicios en el predio cuentan con habitaciones suficientes, de conformidad al artículo 60º del Decreto con Fuerza de Ley Nº 2 ya citado y cuyos predios estén ubicados en la

zona señalada en el artículo 1º transitorio de esta ley, deberán, dentro del plazo de 180 días, acreditar ante la Junta Provincial de la Habitación Campesina respectiva, que dicha situación no ha sido modificada.

Las personas que así no lo hicieren, dentro del plazo señalado, quedarán afectas a contar del presente año al impuesto del 5% a que se refieren los Decretos con Fuerza de Ley N°s. 285, de 1953, y 2, de 1959. Para obtener nuevamente la exención deberán cumplir con los requisitos que exigen los mencionados cuerpos legales.

Las personas a que se refiere el presente artículo que acrediten ante la Corporación de la Vivienda que desde la vigencia del D.F.L. N° 2, de 1959 construyeron viviendas destinadas a sus empleados, obreros e inquilinos, tendrán preferencia para obtener créditos de dicha Institución.

Artículo 77º.- Facúltase a la Municipalidad de La Ligua para que, con el voto conforme de la mayoría de sus regidores en ejercicio, destine provisionalmente el terreno que le fué donado en virtud de lo dispuesto en el inciso tercero del artículo 3° de la ley N° 10.357, al funcionamiento del cine de la comu-

., mientras se construye una Sala definitiva.

Artículo 78°.- El Ministro de Obras Públi-
.s ordenará una investigación sumaria para estable-
:r responsabilidades acerca de los daños ocurridos
. las diversas obras públicas y poblaciones de las
nas señaladas en los artículos 1° y 2° transitorios
: esta ley.

Artículo 79°.- El límite a que se refiere
. inciso final del artículo 27° del D.F.L. N° 2, de
)59, cuyo texto definitivo fué fijado por Decreto
ıpremo N° 1.101, de 3 de Junio de 1960, del Ministe-
.o de Obras Públicas, agregado por el artículo 1°,
:tra c) de la ley N° 15.163, se aplicará también,
ıra el período 1964-1965, a los reajustes que se
ısponen en el Título V del D.F.L. N° 205, de 1960.

Artículo 80°.- Autorízase a la Municipali-
ıd de Valdivia para contratar directamente con el
anco del Estado de Chile, Corporación de Fomento de
ı Producción u otras instituciones de crédito, tanto
acionales como extranjeras, uno o varios préstamos
asta por la suma de cinco millones de escudos (E°--
.000.000), al interés bancario corriente y con una
nortización que extinga la deuda en el plazo máximo
e diez años.

Facúltase al Banco del Estado de Chile,

Corporación de Fomento de la Producción u otras instituciones de crédito, para tomar el o los empréstitos a que se refiere la presente ley, para cuyo efecto no regirán las disposiciones restrictivas de sus respectivas leyes orgánicas y reglamentos.

El producto de los empréstitos será invertido exclusivamente por la Municipalidad de Valdivia, en la terminación de las obras a que se refiere el artículo 1° de la ley N° 14.822, de 6 de Febrero de 1962, modificada por el artículo 113°, de la ley N° 16.250, de 21 de Abril de 1965.

Para atender el servicio de los préstamos que autoriza esta ley, la Municipalidad de Valdivia podrá hacer uso de los fondos que le destina la ya referida ley N° 14.822, modificada por la ley N°16.250. Podrá asimismo destinar a la ejecución de las obras el excedente que se produzca entre esos fondos y el servicio de la deuda, en el evento de que los préstamos se contrajeren por un monto inferior al autorizado.

Si los recursos que le otorga la ley N° 14.822, modificada por la ley N° 16.250, fueren insu-

icientes para el servicio de la deuda o no se obtu-
ieren con la oportunidad debida, la Municipalidad
ompletará la suma necesaria con cualquiera clase
e fondos de sus rentas ordinarias.

El pago de intereses y amortizaciones de
a deuda se hará por intermedio de la Caja Autónoma
e Amortización de la Deuda Pública para cuyo efecto
a Tesorería General de la República pondrá oportuna-
ente a disposición de dicha Caja los fondos necesa-
ios para cubrir esos pagos sin necesidad de decreto
el Alcalde, en caso que éste no haya sido dictado
on la oportunidad debida.

La Caja Autónoma de Amortización atenderá
l pago de estos servicios de acuerdo con las normas
or ella establecidas para el pago de la deuda interna.

Artículo 81°.- Lo dispuesto en los artí-
ulos 13° y 26° transitorios será aplicable a los
amnificados de la población Corvalis de Antofagasta.

Artículo 82°.- Prorrógase por el plazo
e dos años, a contar desde el 28 de Marzo del pre-
ente año, sin recargo de intereses, el pago de las
eudas que se encontraban pendientes a esa fecha, a
avor de la Dirección de Pavimentación Urbana, corres-
ondientes a propiedades ubicadas en la zona a que

e refiere el artículo 1° transitorio de esta ley.

Artículo 83°.- Los propietarios de pre-
ios que quedarán bajo las aguas del embalse de La
'aloma, en el departamento de Ovalle, provincia de
oquimbo, y que no se acogieron o que no pudieron
cogerse por cualquier motivo a los beneficios de la
ey N° 15.182, que dispuso el reajuste de las indem-
izaciones por expropiación, tendrán el plazo de 120
ías desde la publicación de esta ley para acogerse
a los mencionados beneficios, sea que hayan o no inter-
puesto reclamo judicial con motivo de la primitiva
fijación del monto de la indemnización.

Artículo 84°.- Durante el año 1965, el
Ministerio de Obras Públicas, por intermedio de la
Dirección General de Obras Publicas, Dirección de Ar-
quitectura, podrá llevar a efecto reparaciones y cons-
trucciones de edificios destinados a servicios munici-
pales.

Asimismo, en la zona a que se refiere el
artículo 6° de la ley N° 14.171, podrá llevar a efec-
to reparaciones y contrucciones de edificios destina-
dos a establecimientos educacionales cuyos estudios
se encontraban en ejecución.

Decreto Supremo N° 306/1996
Ministerio de Agricultura

CREA COMISIÓN ASESORA DEL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA PARA LA SEQUÍA

Decreto Supremo N° 306 del Ministerio de Agricultura

CREA COMISION ASESORA DEL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA PARA LA SEQUIA

Publicado en el Diario Oficial del 3 de octubre de 1996

Santiago, 29 de Agosto de 1996.-

Hoy se decretó lo que sigue:

Visto: el DFL. N° 294, de 1960 Orgánico del Ministerio de Agricultura, el artículo 32 N° 8 de la Constitución Política de la República, y

Considerando:

Que es un hecho público y notorio la prolongada sequía que está afectando a diversas zonas del país, la cual está perjudicando gravemente a la producción agropecuaria nacional.

Que el estado actual de sequía, exige la adopción de medidas urgentes de coordinación y l aplicación inmediata de normas administrativas y económicas para paliar sus efectos y consecuencias,

Decreto:

1.- Créase una Comisión Asesora del Presidente de la República para proponer medidas tendientes a paliar los efectos de la sequía, la que estará integrada por las siguientes personas:

a) El Ministerio de Agricultura, quien la presidirá,
b) El Subsecretario del Interior,
c) El Director Nacional del Instituto de Desarrollo Agropecuario,
d) El Director de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior,
e) El Director General de Aguas,
f) El Director de Riego,
g) El Director de Presupuestos del ministerio de Hacienda,
h) El Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego,
i) El Gerente General de la Corporación de Fomento de la Producción,
j) El Director Nacional del Servicio de Impuestos Internos,
k) El Tesorero General de la República,
l) El Director de Inversiones del Ministerio de Planificación y Coordinación,
m) El Director nacional de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas, y
n) El Jefe de la Oficina de emergencias y Catástrofes del Ministerio de Salud.

En caso de ausencia o impedimento del Ministerio de agricultura, presidirá la Comisión el Subsecretario del Interior y en defecto de este último, el Director Nacional de Instituto de Desarrollo Agropecuario.

Los Jefes Superiores de los Servicios señalados podrán designar representantes cuando se encuentren impedidos de asistir a las sesiones de la Comisión.

2.- Corresponderá a la Comisión procurar toda la información relacionada con la sequía que afecta al país, evaluar sus daños o consecuencias y proponer al Supremo Gobierno, todas las medidas administrativas y económicas que deban ser adoptadas. Para estos efectos, los organismos de la administración centralizada y descentralizada del Estado proporcionarán la información que posean y que les sea requerida por la Comisión.

La Comisión sesionará en dependencias del Ministerio de Agricultura y actuará como Secretario de la misma el Señor Angel Sartori Arellano.

3.- Derógase el decreto N° 18, de 1994, del Ministerio de Agricultura y sus modificaciones posteriores.

4.- El presente decreto tendrá trámite extraordinario de urgencia, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 10, inciso séptimo, de la ley N° 10.336.

Anótese, tómese razón y publíquese. EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República – Emiliano Ortega Riquelme, Ministerio de Agricultura – Carlos Figueroa Serrano, Ministro del Interior – Alvaro García Hurtado, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción – Eduardo Aninat Ureta, Ministerio de Hacienda- Sergio Molina Silva, Ministerio de Educación – Ricardo Lagos Escobar, Ministerio de Obras Públicas – Alex Figueroa Muñoz, Ministerio de Salud – Luis Maira Aguirre, Ministerio de Planificación y Cooperación.

Lo que transcribió a Ud. para su conocimiento. Saluda atentamente a Ud., Alejandro Gutiérrez Arteaga, Subsecretario de Agricultura.

Decreto Supremo N° 156/2002
Ministerio del Interior; Subsecretaria del Interior

APRUEBA PLAN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL, Y DEROGA DECRETO Nº 155, DE 1977, QUE APROBÓ EL PLAN NACIONAL DE EMERGENCIA

Decreto Supremo N° 156 del Ministerio del Interior; Subsecretaria del Interior APRUEBA PLAN NACIONAL DE PROTECCION CIVIL, Y DEROGA DECRETO N° 155, DE 1977, QUE APROBO EL PLAN NACIONAL DE EMERGENCIA

Publicado en el Diario Oficial del 13 de junio de 2002

Santiago, 12 de marzo de 2002.-

Hoy se decretó lo que sigue:

Visto: El artículo 32, N° 8 de la Constitución Política de la República de Chile; el artículo 20 del Título I de la Ley N° N° 16.282, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue aprobado por Decreto Supremo de Interior N° 104, de 1977; el Decreto Ley N° N° 369, de 1974, Orgánico de la Oficina Nacional de Emergencia; y, los artículos 3° y 18°, letra b) del Decreto Supremo de Interior N° 509, de 1983, reglamentario de dicho Servicio Público dependiente del Ministerio del Interior.

Considerando:

1. Que se hace necesario reemplazar el Plan Nacional de Emergencia por otro, que responda a los actuales requerimientos del país y al avance y desarrollo que han tenido las diversas actividades productivas y de servicios, como así también, se adecue a las iniciativas que se consultan en el proceso de modernidad y rediseño de la Administración Pública en que se encuentra empeñado el Supremo Gobierno.

2. Que es de necesidad implementar un nuevo Plan que consulte los aspectos preventivos, de mitigación, de preparación y alertamiento temprano, respondiendo a los compromisos internacionales suscritos por Chile en la "Década Internacional de Reducción de Desastres Naturales" y a la modernización del propio Sistema Nacional de Protección Civil.

Decreto:

Artículo primero: Apruébase el "Plan Nacional de Protección Civil", que se adjunta al presente Decreto; y derógase el Decreto Supremo de Interior N° 155, de 1977, que aprobó el Plan Nacional de Emergencia, y el título X del Decreto Supremo N° 509, de 1983, del mismo Ministerio.

Artículo segundo: Los Ministerios y los Servicios, Instituciones y organismos dependientes o relacionados con el Estado y las empresas del Estado, conformarán su acción a las directrices indicativas que se imparten en el plan aprobado y darán estricto cumplimiento a las tareas que a ellos se les asignan, de acuerdo con sus respectivas atribuciones y competencias.

Artículo tercero: El Ministerio del Interior adoptará las medidas tendientes a obtener la integral y oportuna aplicación del Plan Nacional de Protección Civil, mediante la coordinación que, conforme a su Ley Orgánica, corresponde ejecutar a la Oficina Nacional de Emergencia.

Artículo cuarto: "El Plan Nacional de Protección Civil", que se aprueba por el presente Decreto es del tenor siguiente:

PLAN NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

- Instrumento Indicativo Para la Gestión Integral de Protección Civil-

I. PRESENTACION

II. ANTECEDENTES

III. OBJETIVOS GENERALES Y OBJETIVOS ESPECIFICOS

IV. MARCO CONCEPTUAL

1. El Concepto de Protección Civil
2. Concepto General de la Forma de Actuar

V. GESTION EN PROTECCION CIVIL

1. El Comité de Protección Civil

1.1. Comité de Emergencia
1.2. Comité de Operaciones de Emergencia
1.3. Presidencia, Coordinación y Funcionalidad

2. Metodología de Gestión

a. Análisis Histórico
b. Investigación Empírica
c. Discusión de Prioridades
d. Elaboración de Cartografías
e. Planificación Integral

2.1.Gestión Participativa

3. Planificación ACCEDER para el Manejo de Emergencias y Desastres

3.1.1. Alarma
3.1.2. Comunicación e Información
3.1.3. Coordinación
3.1.4. Evaluación (Preliminar)
3.1.5. Decisiones
3.1.6. Evaluación (Complementaria)
3.1.7. Readecuación

VI. PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE EMERGENCIA

1. Procedimientos para Eventos Destructivos de Manifestación Lenta

A. Activación y Alerta
B. Evaluación Operacional
C. Desactivación y Evaluación

2. Procedimientos para Eventos Destructivos de Manifestación Súbita

A. Activación y Alerta
B. Evaluación Operacional
C. Desactivación y Evaluación

VII. FLUJOS E INFORMES DE EMERGENCIA

1. Flujos de Información de Emergencia
2. Informes de Emergencia
2.1. Tipos de Informes de Emergencia

VIII. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS

1. Administrativas
2. Económicas

IX. RESPONSABILIDAD Y COORDINACION

ANEXOS

Anexo N° 1 Referencias Legales
Anexo N° 2 Principios Básicos de la Protección Civil
Anexo N° 3 Riesgo en el Ambito de la Protección Civil
Anexo N° 4 Ciclo Metodológico para el Manejo del Riesgo, Prevención, Mitigación, Preparación, Alerta, Respuesta, Rehabilitación, Reconstrucción, Interrelación entre Fases y Etapas
Anexo N° 5 Ambitos de Gestión de la Protección Civil Ambito de la Prevención Ambito de la Respuesta Sistema Nacional de Alertas: Tipos de Alerta, Amplitud y Cobertura, Establecimiento de una Alerta
Anexo N° 6 Mandos: Mando Técnico, Mando de Coordinación Mando de Autoridad
Anexo N° 7 Organigrama del Sistema de Protección Civil
Anexo N° 8 Manual del Sistema de Evaluación de Daños y Necesidades Plan Dedo
Anexo N° 9 Direcciones de Protección Civil

PLAN NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

I. PRESENTACION

La experiencia de nuestro país frente al tema de los desastres de origen natural o provocados por el hombre, tanto en su impacto inmediato como en sus repercusiones, es amplia y variada. Desastres como, por ejemplo: terremotos, sequías, inundaciones, erupciones volcánicas, incendios urbanos y forestales, accidentes químicos, deslizamientos, aludes, etc., son recurrentes en Chile.

El ámbito de experiencia que se asocia al impacto inmediato, sea en pérdidas humanas como materiales, ha desarrollado en los chilenos la capacidad de sobreponerse a los innumerables eventos destructivos que han afectado a la nación durante toda su historia. El otro ámbito, se asocia a las secuelas que estos mismos eventos producen, afectando directamente al desarrollo y a la calidad de vida de las personas, marcando su idiosincrasia, como igualmente las posibilidades de mejoramiento sostenido de sus condiciones de vida, sobre todo de la población más vulnerable, lo que progresivamente ha ido conformando una conciencia nacional sobre la necesidad de anteponerse a esta realidad.

El proceso nacional de desarrollo sostenible, pone también un fuerte énfasis en la administración y manejo de riesgos, como estrategia efectiva de prevención, con un claro enfoque participativo, integrando instancias sectoriales, científico-técnicas, regionales, provinciales, comunales, del voluntariado y de la comunidad organizada.

El presente Plan busca precisamente, potenciar las capacidades preventivas, sin descuidar el continuo perfeccionamiento de las actividades de preparación y atención de emergencias o desastres, pasando a constituirse en un instrumento indicativo para la gestión descentralizada, de acuerdo a las específicas realidades de riesgos y de recursos de cada área geográfica del país.

II. ANTECEDENTES

La Constitución Política de la República de Chile, al consagrar las Bases de la Institucionalidad, dispone que es deber del Estado "dar protección a la población y a la familia" (art. 1°, inciso quinto). De ello se desprende que el Estado, ente superior de la nación, es el encargado de la función pública denominada Protección Civil.

Para la ejecución y desenvolvimiento de las acciones derivadas o vinculadas con la atención de aquella función pública, se han asignado competencias y otorgado facultades y atribuciones a diversos órganos de la Administración del Estado, de distinto nivel, naturaleza y contexto jurisdiccional, mediante disposiciones legales dictadas en diferentes épocas, lo cual ha ido estructurando un Sistema de Protección Civil que, en esencia, tiende a lograr la efectiva participación de toda la nación para mejorar las capacidades de prevención y respuesta frente a eventos destructivos o potencialmente destructivos, de variado origen y manifestaciones.

Al respecto, la Ley N° N° 16.282 dictada en el año 1965 a raíz del terremoto registrado ese año en la zona central, otorga en su Título I facultades para la adopción, en casos de sismos o catástrofes -previo a la dictación de un Decreto supremo fundado que declare Zona Afectada por Catástrofe a las comunas, localidades o sectores geográficos de las mismas que hayan sido afectados-, de una serie de medidas especiales que pueden ser aplicadas por un lapso de doce meses contados desde la fecha del sismo o catástrofe, plazo que podrá ser extendido hasta por igual período. Asimismo, previene que el Ministerio del Interior tendrá a su cargo la planificación y coordinación de las actividades que establece esa Ley y la atención de aquel tipo de evento (art. 21).

Posteriormente, el DL N° 369, de 1974, crea la Oficina Nacional de Emergencia, con el carácter de servicio público centralizado dependiente del Ministerio del Interior, cuya misión es la planificación, coordinación y ejecución de las acciones destinadas a prevenir o solucionar los problemas derivados de sismos o catástrofes. Además, previno que las funciones que competen al Ministerio del Interior en virtud de lo dispuesto en el Título I de la Ley N° 16.282, y sus modificaciones, serán ejercidas por éste a través de ONEMI, con excepción, actualmente, de aquellas a que se refieren los artículos 61 y 70 de la citada Ley.

La creación de este órgano técnico especializado refleja la permanente preocupación del Estado de velar por el desarrollo de la protección civil, incluidos sus aspectos de prevención de desastres y de coordinación de las actividades de las entidades públicas o privadas, relacionadas con la temática, y del empleo de los recursos humanos y materiales disponibles.

A su turno, la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional (Ley N° N° 19.175), ha asignado expresamente a los Intendentes y Gobernadores la función de adoptar todas las medidas necesarias para prevenir y enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe, y al Gobierno Regional la de adoptar las medidas necesarias para enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe en conformidad a la Ley y desarrollar programas de prevención y protección ante situaciones de desastre, sin perjuicio de las atribuciones de las autoridades nacionales competentes.

Por su parte, la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (Ley N° N° 18.695), dispuso, también expresamente, que estas corporaciones autónomas de derecho público pueden desarrollar directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia. Resulta pertinente anotar que las municipalidades deberán actuar, en todo caso, dentro del marco de los planes nacionales y regionales que regulen la respectiva actividad (art. 7°).

Finalmente, es útil señalar que en cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 16.282 (art. 22) y en el DL N° 369, de 1974 -art. 11, ya citados, el Reglamento de la Ley N° Orgánica de ONEMI- DS N° 509, de 1983, de Interior -, dispuso la constitución de Comités de Emergencia Regionales, Provinciales y Comunales, con el carácter de comisiones de trabajo permanentes, presididos por el Intendente, Gobernador o Alcalde respectivo, y la constitución de los Centros de Operaciones de Emergencia, C.O.E., esto es, el lugar o espacio físico que debe ser habilitado por la respectiva Autoridad Regional, Provincial y Comunal, para que se constituyan en él, en su oportunidad, las personas encargadas de administrar las emergencias o desastres que se produzcan y de adoptar o proponer, según proceda, las medidas de solución que de tales eventos se deriven (arts. 27, 28 y 29).- (Anexo N° 1)

III. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECIFICOS

Objetivo General

1.- Disponer de una planificación multisectorial en materia de Protección Civil, de carácter indicativo, destinada al desarrollo de acciones permanentes para la prevención y atención de emergencias y/o desastres en el país, a partir de una visión integral de manejo de riesgos.

(Anexo N° 3) Objetivos Específicos

1. Disponer de un marco nacional de gestión en protección civil que, bajo una perspectiva de administración descentralizada, sirva de base estructurada para las planificaciones regionales, provinciales y comunales, según las respectivas realidades de riesgos y de recursos.

2. Establecer el ámbito general de las coordinaciones entre los distintos sectores y actores.

3. Delimitar las responsabilidades tanto políticas, legales, científicas, técnicas, como operativas, del Sistema Nacional de Protección Civil, en cada una de las etapas del ciclo del manejo de riesgos.

4. Establecer el marco de acción global para abordar sistematizadamente las distintas etapas de ciclo de manejo del riesgo. 5. Normalizar los elementos básicos a considerar en un Plan de Respuesta ante situaciones de emergencia o desastre.

IV. MARCO CONCEPTUAL

1. El Concepto de Protección Civil

La Protección Civil, entendida como la protección a las personas, a sus bienes y ambiente ante una situación de riesgo colectivo, sea éste de origen natural o generado por la actividad humana, es ejercida en Chile por un sistema integrado por Organismos, Servicios e Instituciones, tanto del sector público como del privado, incluyendo a las entidades de carácter voluntario y a la comunidad organizada, bajo la coordinación de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, ONEMI.

En este Sistema todos mantienen su propia estructura y tienen plena libertad para adecuar su organización, con el objetivo de lograr máxima eficiencia en el cumplimiento de sus tareas de prevención, mitigación, preparación, respuesta y rehabilitación frente a un evento destructivo, concurriendo cada uno con sus recursos humanos y técnicos especializados, en forma coordinada, según corresponda.

Desde esta perspectiva, actualmente de reconocimiento internacional, la protección no sólo debe ser entendida como el socorro a las personas una vez ocurrida una emergencia o desastre.

La misión de la Protección Civil abarca la Prevención, como supresión del evento, y la Mitigación, para reducir al máximo el impacto de un evento destructivo; la Preparación adecuada, mediante Planes concretos de respuesta; Ejercitación y clara información, para responder eficaz y eficientemente cuando una emergencia o desastre no ha podido evitarse. (Anexo N° 2)

2. Concepto General de la Forma de Actuar

Las líneas estratégicas de reducción de las probabilidades de ocurrencia y/o de los efectos de emergencias y desastres, ponen especial énfasis en las actividades que dicen relación con la prevención, la mitigación y la preparación, lo que por consecuencia lógica disminuirá las necesidades de recursos, medios y esfuerzos en la respuesta durante un conflicto.

Al centrar la atención en estos elementos, se logra un mejor resguardo de vidas humanas, de las estructuras y bienes, en la medida que se genera una Cultura Preventiva y una Conciencia de las Acciones pertinentes en cada una de estas fases. Esto permitirá ir contando con una comunidad organizada, prevenida, preparada y entrenada, para que el curso de la vida nacional no se vea alterado y no se comprometa el desarrollo del país.

Las acciones en prevención son el primer y gran objetivo, incluyendo la preparación para la respuesta, que se logra a través de una estructura que genera una coordinación participativa, interinstitucional e intersectorial que identifique las amenazas, vulnerabilidades y recursos que analice las variables de riesgo y valide la planificación correspondiente.

Ocurrido un evento destructivo, la aplicación de lo planificado para la gestión de respuesta debe ser coordinada por esa misma estructura, con el principal objetivo de orientar la toma de decisiones y la labor de los organismos de respuesta en el corto plazo, priorizando directamente la atención a las personas.

La rehabilitación, que corresponde al restablecimiento de los servicios básicos indispensables en el corto plazo luego de ocurrida una emergencia, y la reconstrucción que corresponde a las reparaciones de infraestructura y a la restauración del sistema de producción, a mediano y largo plazo, con el objetivo de alcanzar e incluso superar en lo factible el nivel de desarrollo previo a la ocurrencia de la emergencia o desastre, deben considerar decisiones, procedimientos y conductas que favorezcan la prevención y preparación, con lo que se articula lo que técnicamente se denomina

Ciclo del Manejo de Riesgos. (Anexo N° 4)

Para una eficiente y efectiva gestión en emergencias y desastres, los niveles regional, provincial y comunal deben trabajar coordinadamente con los organismos de Protección Civil de su respectiva área jurisdiccional, a través del funcionamiento permanente de Comités Locales de Protección Civil.

V. GESTION EN PROTECCION CIVIL

La gestión en Protección Civil debe responder a la realidad de un área jurisdiccional determinada, interrelacionando amenazas, vulnerabilidades y recursos, como base de orientación de la acción en prevención, mitigación, preparación, respuesta y rehabilitación, como un proceso participativo y continuo en el tiempo, de revisión y perfeccionamiento permanente. (Anexo N° 5)

La estructura para la gestión en Protección Civil para cada nivel jurisdiccional - comuna, provincia, región o país- se configura de la siguiente manera:

1. El Comité de Protección Civil

Para una eficiente y efectiva acción en Protección Civil, y frente a la emergencia o desastre, se debe trabajar coordinadamente con los organismos o instituciones del Sistema de Protección Civil de un área jurisdiccional determinada. Este Equipo de Trabajo se denomina Comité de Protección Civil y lo deben integrar instituciones y organismos públicos y privados, que por mandato legal, competencia o interés, puedan aportar a la gestión de protección civil.

Deben constituirse Comités de Protección Civil a nivel Nacional y en cada Región, Provincia y Comuna del país, siendo presididos cada uno de ellos, según corresponda, por el Ministro del Interior, por el Intendente Regional, Gobernador Provincial y Alcalde respectivos, quienes tendrán la facultad de fijar, por resolución fundada, las normas especiales de funcionamiento de los mismos, convocar a los miembros que los integrarán y el orden de subrogación.

Deberán estar representados en estos Comités los servicios, organismos, cada una de las ramas de las Fuerzas Armadas y Carabineros del área jurisdiccional respectiva, e instituciones de los sectores públicos y privados que, por naturaleza de sus funciones e importancia de sus recursos humanos y materiales disponibles, sean necesarios para la prevención de riesgos y solución de los problemas derivados de emergencias, desastres y catástrofes.

Actuará como Secretario Ejecutivo de cada uno de estos Comités el funcionario del respectivo nivel político - administrativo que la correspondiente autoridad designe, mediante Decreto o resolución, como "Director Nacional", "Director Regional", "Director Provincial", "Director Comunal" de Protección Civil y Emergencia, quien será el asesor directo de aquélla en todo lo relacionado con la organización, coordinación y ejecución de las actividades destinadas a prevenir, mitigar, preparar, atender y solucionar los problemas derivados de emergencias, desastres y catástrofes que puedan ocurrir u ocurran en su respectiva área jurisdiccional.

Los Comités de Protección Civil, como órganos de trabajo permanente, se constituyen en Comités de Operaciones de Emergencia, cuando se registran emergencias, desastres o catástrofes en su respectiva área jurisdiccional.

1.1. Comité de Protección Civil

El Comité de Protección Civil representa los recursos humanos, técnicos y materiales del Sistema de Protección Civil para la Prevención, Mitigación, Preparación y cumplimiento de planes y programas.

Su convocatoria es amplia, por lo tanto, en el Comité de Protección Civil deben participar, de acuerdo a la realidad local, los representantes de los organismos e instituciones que sean necesarios para desarrollar y ejecutar programas que privilegien las actividades de prevención, mitigación y preparación y que respondan a una gestión integral de Protección Civil, incorporados al proceso de desarrollo de su área jurisdiccional.

A nivel nacional, regional, provincial y comunal, en el Comité están representadas las instancias Sectoriales, Técnicas, Científicas, de Servicios y Comunitarias bajo la dirección de la Autoridad respectiva.

1.2. Comité de Operaciones de Emergencia

Constituidos los Comités de Operaciones de Emergencia, éstos representan a las entidades, organismos, servicios del Sistema de Protección Civil, cuyos recursos humanos, técnicos y materiales sean necesarios de coordinar para la Respuesta y la Rehabilitación ante la ocurrencia de un evento adverso o destructivo, sea éste emergencia, desastre o catástrofe en su respectiva área jurisdiccional.

El Ministro del Interior, Intendentes Regionales y Gobernadores Provinciales y Alcaldes dispondrán la habilitación, en la ciudad donde tengan su asiento, de un "Centro de Operaciones de Emergencia", C.O.E., que corresponde a un lugar físico que debe contar con las facilidades necesarias de comunicación para centralizar la recopilación, análisis y evaluación de la información de modo que permita, de acuerdo al tipo de evento destructivo, realizar las coordinaciones, tomar decisiones oportunas y precisas, diseminar información procesada a los servicios técnicos ejecutores, autoridades superiores y medios de comunicación social.

En el C.O.E. se constituyen los representantes operativos de los organismos e instituciones integrantes del Comité de Operaciones de Emergencia del nivel jurisdiccional correspondiente, que tienen directa relación con las actividades a desarrollar para la atención y recuperación ante la ocurrencia de una emergencia o desastre.

El local, los elementos de trabajo, útiles de escritorio y demás que sean necesarios para el funcionamiento de los Comités de Protección Civil y Centros de Operaciones de Emergencia, serán suministrados a nivel nacional por ONEMI y a nivel regional, provincial y comunal, por la Intendencia Regional, Gobernación Provincial y Municipalidad respectiva.

1.3. Presidencia, Coordinación y Funcionalidad

En las Reuniones de Trabajo y actividades que se desarrollen como Comités de Protección Civil, la presidencia la asume el Ministro del Interior, Intendente, Gobernador o Alcalde, en sus correspondientes niveles, cada uno asesorado técnicamente por el Director de Protección Civil y Emergencia respectivo, como Coordinador Ejecutivo de todo el proceso.

Las organizaciones e instituciones convocadas por el Comité de Protección Civil o Comité de Operaciones de Emergencia, mantienen su propia estructura y tienen plena libertad para adecuar su organización, con el objetivo de lograr máxima eficiencia en el cumplimiento de sus tareas a ejecutar en las fases de prevención, mitigación, preparación, respuesta y rehabilitación, según corresponda, que para ser eficaces requieren trabajar coordinadamente en equipos multidisciplinarios e interinstitucionales asumiendo un rol y funciones específicas.

(Anexo Nº 7)

En la funcionalidad del Sistema de Protección Civil en sus fases de Prevención, Atención y Recuperación y actividades relacionadas al Ciclo del Manejo del Riesgo, siempre es posible identificar un Mando Técnico, asociado a una organización o sector, un Mando de Coordinación, asociado a los Directores de Protección Civil o Emergencia y un Mando de Autoridad, asociado a las Autoridades de Gobierno Interior (Alcalde, Gobernador, Intendente, Ministro del Interior).

(Anexo Nº 6)

2. Metodología de Gestión

La gestión nacional en Protección Civil debe estar sustentada en el desarrollo adecuado de la identificación de riesgos y de recursos de una unidad geográfica. Este proceso se basa en cinco elementos que comprenden una metodología base para el análisis de la realidad, que además considera una permanente retroalimentación.

Esta metodología debe considerar, a lo menos, las siguientes acciones:

a. Análisis Histórico
b. Investigación Empírica (Técnica, Científica, Económica, en terreno, etc.)
c. Discusión (Para priorizar participativamente las amenazas, vulnerabilidades y recursos)
d. Elaboración de Mapas y Cartografías (identificando Riesgos y Recursos para Prevención y Respuesta)
e. Planificación Integral en Protección Civil

2.1. Gestión Participativa

En el Marco de la Gestión Integral en Protección Civil, la Participación y Compromiso de la sociedad en su conjunto, deben constituir una estrategia clave a considerar en los distintos programas de trabajo.

Se debe ir gradualmente motivando un compromiso nacional de autoprotección, por medio de una metodología interactiva y participativa en todos y cada uno de los Niveles Político-Administrativos, como un reconocimiento expreso a la capacidad de las personas para ser partícipes en la generación de sus propios procesos de desarrollo.

Esta participación debe constituir un proceso en sí mismo, que parte en el nivel local y bajo la conducción del Municipio, como instancia administrativa más cercana a las personas.

La percepción de la gente del riesgo o peligro en su entorno, de los recursos de que dispone para enfrentarlo, deben ser fuente de información sustantiva a considerar en la gestión de Protección Civil, la que, sumada a los antecedentes validados aportados por el ámbito científico - técnico, servirán de base diagnóstica para la Planificación de acuerdo a las específicas realidades locales.

3. Planificación ACCEDER para el Manejo de Emergencias y Desastres

ACCEDER es una Metodología simple, de fácil manejo, estructurada en una sola hoja, destinada a elaborar una planificación para situaciones de emergencia local, considerando los principios de Ayuda Mutua y Uso Escalonado de Recursos, que sustentan al Sistema de Protección Civil, a partir de una adecuada coordinación.

La metodología cubre por etapas, las acciones y medidas fundamentales a tener en cuenta en la acción de respuesta, como son: Alarma, Comunicaciones, Coordinación, Evaluación Primaria o Preliminar, Decisiones, Evaluación Secundaria y la Readecuación del Plan, con lo que se conforma el acróstico ACCEDER.

El Plan ACCEDER permite a los Administradores de Emergencias recordar fácilmente los aspectos que siempre deberán estar presentes en un Plan de Respuesta y que necesariamente requieren una adecuada preparación para su efectiva articulación.

Al estructurar un Plan de Respuesta, el Comité de Protección Civil debe tener presente los siguientes elementos:

3.1 Alarma

Ocurrido un evento destructivo, éste debe ser de conocimiento de un organismo o institución responsable de atender ese tipo de situaciones. Mientras no se reciba el aviso correspondiente, no existe ninguna posibilidad de dar respuesta oportuna. Por lo tanto, los sistemas de atención y aviso de la ocurrencia de emergencias deben ser muy conocidos por la comunidad para que ésta las comunique oportunamente al organismo responsable.

El organismo de respuesta primaria o atención directa de la emergencia, con el propósito de optimizar el uso de sus recursos, procede a validar la información y despachar recursos sólo si la alarma recibida es correcta. Los servicios de respuesta primaria tienen procedimientos normalizados para validar alarmas.

De no ser así, en el proceso de elaboración del plan específico de respuesta, basado en esta metodología, deberán quedar establecidos.

3.2 Comunicación e Información

El plan debe reflejar claramente las relaciones de comunicaciones entre los organismos y servicios involucrados. Esta cadena de comunicación se inicia con el organismo que recibe la alarma y comienza a extenderse a los servicios de respuesta primaria. De acuerdo al nivel de impacto del evento, se involucran escalonadamente otros organismos superiores y también los medios de comunicación social, en resguardo al derecho a saber de las personas.

El proceso de comunicaciones es un ciclo, una cadena en la cual cada una de las partes alimentará permanentemente al todo. Puede ir desde abajo hacia arriba o viceversa. Dentro del manejo de información es necesario considerar dos áreas de trabajo: la interna, es decir, la correspondiente a toda aquella información que es propia de cada institución, para coordinar sus recursos y acciones; y la externa, es decir, toda aquella información que es traspasada de un organismo a otro, a través de la Cadena de Comunicaciones con el objetivo de lograr una mejor toma de decisiones de respuesta en los niveles que corresponda, como igualmente informar adecuada y oportunamente a la opinión pública.

Es necesario mantener un listado de los organismos, instituciones y servicios considerados en el plan. Este listado debe contener los nombres de los responsables institucionales frente al Plan y su forma de ubicación las 24 horas del día. Conocida o generada una Alarma, los responsables tendrán que autoconvocarse, es decir, concurrir sin necesidad que se les llame a participar en la superación de las situaciones de emergencia.

3.3 Coordinación

La coordinación es la armonía entre los elementos y acciones que se conjugan en una determinada situación, en función de un mismo objetivo. Supone trabajar en acuerdo, lo que resulta indispensable para controlar una situación de emergencia.

Para cada organismo, institución y servicio identificado en el Plan, deben establecerse previamente sus roles y las funciones específicas de cada rol al ser activada esta Planificación. Por otra parte, es fundamental que durante una situación de emergencia se establezca un Mando Conjunto, a través del cual cada uno cumpla con su respectivo rol.

En la Planificación se debe considerar la coordinación y comunicación entre los organismos, como también las relaciones intersectoriales e interinstitucionales con los niveles superiores.

3.4 Evaluación (Preliminar o Primaria)

En esta fase se debe establecer una valoración de las consecuencias producidas por la emergencia. Constituye una tarea destinada a objetivar las reales dimensiones del problema. Para tal efecto, el presente plan dispone como anexo integrado (N° 8), el Sistema de Evaluación de Daños y Necesidades, Plan DEDO$, el que apunta a objetivar respuestas para consultas claves, tales como ¿Qué pasó? ¿Qué se dañó? ¿Cuántos y quiénes resultaron afectados? El énfasis de la evaluación debe estar en las personas.

Como primera tarea es necesario clasificar el tipo de emergencia y su manifestación, lo que determinará las acciones y recursos que se destinen.

Luego se determinan los daños, es decir, los perjuicios o efectos nocivos ocasionados por la emergencia. Lo anterior se constata con efectos sobre las personas (heridos, damnificados, etc.); en la infraestructura (caída de puentes, edificios, cortes de caminos, etc.) y servicios básicos (suspensión de energía eléctrica, comunicaciones, agua, etc.); y en el medioambiente (contaminación del agua, polvo en suspensión, etc.).

De acuerdo al tipo de emergencia y los daños registrados, se generan necesidades que deben ir satisfaciéndose progresivamente para reestablecer la normalidad del área afectada.

La disponibilidad de recursos humanos, materiales y financieros al momento de ocurrir una emergencia, asociada a los daños y necesidades, determina la capacidad de respuesta del sistema social expuesto.

3.5 Decisiones

De acuerdo a los daños y, a las respectivas necesidades evaluadas, el Mando Conjunto adoptará las decisiones de atención y normalización de la situación en el menor plazo posible.

La prioridad de satisfacción de necesidades de las personas, puede considerar, de acuerdo al tipo de emergencia, la disposición de evacuaciones, traslados, reubicaciones, habilitación de albergues, asignación de tareas especiales, reunión de responsables, etc.

3.6 Evaluación (Secundaria o Complementaria)

La evaluación secundaria o complementaria, tiene por objetivo contar con antecedentes más acabados sobre las repercusiones del evento destructivo que afectó o aún se encuentra afectando un área determinada. Esta evaluación incluye un seguimiento de la comunidad afectada, si la hay, y una profundización sobre los daños a la infraestructura, los servicios y el ambiente. De acuerdo con los antecedentes que se recopilen, se adoptarán nuevas decisiones en función de normalizar la situación del área afectada. También en esta etapa se evalúa la efectividad de las decisiones adoptadas a partir de la primera evaluación. (Anexo N° 8)

3.7 Readecuación (Reformulación de Planes)

Esta fase, a cargo del Comité de Protección Civil, permite un recordatorio de la importancia de aprovechar la experiencia, partiéndose del convencimiento que no existe, por muchas similitudes puntuales que se observen, ninguna emergencia igual a otra. Cada nueva experiencia va indicando medidas correctivas, para perfeccionar la planificación, como igualmente para evitar errores.

La metodología ACCEDER debe ser utilizada por los integrantes del Comité de Protección Civil para elaborar el Plan de Respuesta, con todos los antecedentes que ésta indica, como los necesarios a tener en cuenta de acuerdo a cada realidad local, para actuar armónicamente en el control de una situación de emergencia. Es el Comité el que deberá, con todos sus integrantes, abocarse al diseño del Plan de Respuesta de acuerdo a esta metodología, determinando, en primer lugar, las capacidades y competencias de cada organismo o instancia representada.

A partir de ese diagnóstico, deberá darse a cada cual un rol y en plan especificarse funciones concretas para cada rol de acuerdo a competencias y capacidades y en función de cada una de las acciones a considerar para el cumplimiento de cada etapa de ACCEDER. Resulta pertinente en esta etapa, consultar esta metodología para los diversos tipos de riesgos, puesto que las distintas variables de emergencia obligan a distintas acciones de respuesta.

Se debe tener siempre presente que el núcleo o soporte clave de una respuesta eficaz a emergencias, es la evaluación oportuna de la misma, para disponer las acciones y recursos que sean necesarios para el control de la situación.

Estructurado el plan de respuesta, no se puede esperar la ocurrencia de una emergencia para probar su efectividad. El plan debe ponerse a prueba efectuando ejercicios de escritorio (simulaciones) y de movimientos físicos (simulacros), durante los cuales se examinan los roles, las coordinaciones, los accesos, los recursos, y en general, todo lo previsto

en el Plan. Los antecedentes que se obtengan de los ejercicios, servirán de base, si se estima necesario, para readecuar el plan. De las experiencias adquiridas y antecedentes que se recopilen, surgirán recomendaciones que permitan mejorar el sistema de respuesta a nivel local.

VI. PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE EMERGENCIA

De acuerdo al tipo de emergencia o desastre, el Sistema de Protección Civil se activa de acuerdo a los siguientes procedimientos:

1. Procedimiento para eventos destructivos de manifestación lenta

A.- Activación y Alerta

1. Ante la inminencia o real ocurrencia de una situación de emergencia, reacciona a lo menos, un organismo o institución componente del Sistema de Protección Civil, emitiendo un Informe Preliminar.

2. El responsable del Servicio involucrado analiza la información relativa a la situación y si determina que la capacidad de respuesta con los recursos disponibles se verá sobrepasada, informará de la situación al Director de Protección Civil y Emergencia del nivel correspondiente.

3. El Director de Protección Civil y Emergencia coordina la activación del sistema, teniendo presente que los organismos y/o servicios directamente involucrados en la atención de una emergencia ejecutarán automáticamente procedimientos de respuesta local, como también, medidas preventivas.

4. El Director de Protección Civil y Emergencia asumirá la coordinación del Plan de Respuesta específico en aplicación, teniendo presente en forma permanente, el informar a la Autoridad sobre la situación, los requerimientos y medidas adoptadas.

B.- Evaluación Operacional

1. La evaluación operacional se desarrolla en función de coordinar las necesidades de recursos humanos, materiales, técnicos y financieros, con el objetivo de salvar vidas, reducir daños y lograr el control de la situación en el mínimo tiempo.

2. Las necesidades de recursos se canalizan aplicando los principios de ayuda mutua y uso escalonado de recursos de acuerdo al Plan de ejecución y de acuerdo a las necesidades indicadas por el Mando Técnico, a través del Director de Protección Civil y Emergencia.

3. Una evaluación permanente, conforme a la evolución de la situación, determina la necesidad de activar o no al Comité y el Centro de Operaciones de Emergencia (C.O.E.).

C. Desactivación y Evaluación

1. Controlada la situación, evaluaciones sucesivas permiten desactivar la estructura del sistema de respuesta, en forma escalonada.

2. La situación de emergencia se considera superada cuando los organismos y/o servicios del Sistema de Protección Civil retornan a sus actividades habituales, no siendo necesaria la permanencia de una autoridad de coordinación superior.

3. Finalizado el evento generador que activó el plan de respuesta específico, éste debe evaluarse a nivel de Comité de Protección Civil y readecuarse, si es el caso, conforme a la experiencia adquirida, optimizando las medidas de prevención, mitigación y respuesta.

2. Procedimiento para eventos destructivos de manifestación súbita

A.- Activación y Alerta

1. Un evento destructivo de gran impacto sobre la población y/o bienes materiales e infraestructura, constituye una base de juicio suficiente para activar el Comité de Operaciones de Emergencia y el Centro de Operaciones de Emergencia (C.O.E.).

2. En caso de eventos destructivos de gran severidad y extensión, como por ejemplo un terremoto, la señal o alerta es el evento mismo, generando una autoconvocatoria a los miembros del Comité de Operaciones de Emergencia en el Centro de Operaciones de Emergencia (C.O.E.).

3. En caso de eventos limitados o circunscritos a un área de impacto puntual, o cuando su activación, corresponda a necesidades según la evolución de una emergencia de generación lenta, la señal de alerta fluye por los medios de comunicaciones previstos en la planificación.

4. Los miembros del Comité de Operaciones de Emergencia integrados en el C.O.E., durante las primeras horas posteriores al impacto o convocatoria, centralizan la recolección de información, con el propósito de evaluar los peligros que afectan a la población y su sistema social, determinando los daños más significativos, identificando las necesidades y movilizando los recursos locales de respuesta.

B.- Evaluación Operacional

1. La evaluación operacional se desarrolla en función de coordinar las necesidades de recursos humanos, materiales, técnicos y financieros con el objetivo salvar vidas, minimizar daños y lograr el control de la situación en el mínimo de tiempo.

2. Las necesidades de recursos se canalizan aplicando los principios de ayuda mutua y uso escalonado de recursos, de acuerdo al plan de respuesta específico en ejecución y de acuerdo a las necesidades requeridas por los Mandos Técnicos ejecutores a través del C.O.E.

3. Análisis y evaluaciones sucesivas permiten en el tiempo afinar la apreciación inicial, con el propósito de proveer información más completa a los miembros integrados en el C.O.E., permitiéndoles tomar decisiones oportunas y precisas, como a su vez diseminar la información procesada a los Mandos Técnicos ejecutores, autoridades y medios de comunicación social.

C. Desactivación y Evaluación

1. Controlada la situación, evaluaciones sucesivas permiten desactivar el C.O.E. y la estructura del sistema de respuesta en forma escalonada.

2. Cuando la autoridad correspondiente estima cumplido el objetivo para el cual se activó el C.O.E., se considera superada la situación de emergencia, descentralizándose la toma de decisiones y canalizándose la información por los conductos regulares.

3. Finalizado el evento generador que activó la planificación de emergencia específica, ésta debe evaluarse a nivel de Comité de Protección Civil y readecuarla, si es el caso, conforme a la experiencia adquirida, optimizándose las medidas de prevención, mitigación y respuesta.

VII. FLUJOS E INFORMES DE EMERGENCIA

1. Flujos de Información de Emergencia

La administración de emergencias y desastres implica la solución de situaciones complejas, lo que necesariamente obliga a que las autoridades cuenten con la mejor información posible, de forma tal, que permita cumplir con las tareas de respuesta y restablecimiento de la normalidad, oportuna y coordinadamente, como también informar verazmente a la población.

De esta manera toda la información relacionada con una emergencia o desastre debe fluir rápida, oportuna, concisa y confiablemente entre los niveles de decisión y operación considerados en el sistema de protección civil.

2. Informes de Emergencia. Evaluación de Daños y Necesidades

Para la administración de la información de emergencia, el Sistema Nacional de Protección Civil de Chile cuenta con el Sistema de Evaluación de Daños y Necesidades en Situaciones de Emergencia y Desastre, Plan DEDO$ de ONEMI, que se aplica desde el nivel local, bajo administración municipal. (Anexo N° 8) Todo mensaje generado a partir de una emergencia o desastre que contenga información útil para la toma de decisiones e información pública, se denomina Informe de Emergencia. Los Informes de Emergencia, en la medida que lo permita la claridad y consistencia de la información disponible, debe ser:

OPORTUNO: entregado a tiempo y sin demoras innecesarias.
CONCISO: breve en el modo de explicar los hechos.
CONFIABLE: coincidir en lo esencial de su contenido con la misma información que pueda recibirse desde otras fuentes.

2.1. Tipos de Informes de Emergencia

Al ocurrir un evento destructivo se generan informes que permiten conocer situaciones en instantes diferentes de acuerdo a su evolución, lo que determina la siguiente clasificación:

a.- INFORME PRELIMINAR: es un mensaje que indica una apreciación inicial de un hecho ocurrido, de posible valor inmediato. Este informe permite activar al sistema de Protección Civil constituyendo la señal de Alerta. La utilización de información preliminar implica necesariamente la existencia de un sistema de validación, que incremente su confiabilidad.

b.- INFORME DE EMERGENCIA: es un informe emitido por cada organismo técnico que actúa directamente en la atención de un evento destructivo. Este informe entrega información sobre víctimas, damnificados, daños a la propiedad pública, bienes y servicios, daño forestal, recursos, entre otros, de acuerdo al objetivo y el rol institucional específico del organismo que lo emite.

c.- INFORME ESTADO DE SITUACION: es un informe normalizado que registra en forma resumida los daños a las personas, los bienes públicos y privados, los servicios básicos, como también las decisiones adoptadas, oportunidades de restablecimiento de la situación, recursos involucrados, necesidades, entre otros, permitiendo determinar la severidad de un evento destructivo en un momento determinado y analizar integralmente sus consecuencias, a la vez que proponer las acciones prioritarias dentro de la mayor objetividad posible.

Este documento se basa en los Informes de Emergencia que entregan o elaboran los organismos e instituciones involucradas en la respuesta ante la ocurrencia de un evento destructivo. Se canaliza a través de las vías o canales de Gobierno Interior. Permite a las Autoridades y Coordinadores de Emergencia facilitar la toma de decisiones y la información pública.

El Informe de Estado de Situación es, por lo tanto, el Informe de Emergencia de los responsables de la gestión de Protección Civil en los niveles comunal, provincial, regional y nacional.

En el ámbito estrictamente técnico, el Informe de Estado de Situación de un evento destructivo se denomina Informe de Evaluación de Daños y Necesidades. Las evaluaciones, de acuerdo al momento que se realicen, pueden ser:

a. Inicial, que se efectúa inmediatamente de ocurrido el evento. Normalmente el informe inicial se desarrolla en dos instancias, primero un Informe Preliminar (Aviso), que posteriormente se precisa con un Informe Complementario. La evaluación inicial permite determinar el impacto y capacidad de respuesta local del evento, afectación de daños a las personas, vivienda, servicios e infraestructura básica, decisiones y acciones inmediatas, como también los recursos involucrados.

   Este Informe estima el tipo de ayuda prioritaria y detecta puntos críticos para restablecer las condiciones de normalidad mínimas para las personas y sus bienes.

b. Avance, registra la evolución del evento en forma continua a través del tiempo, correspondiendo a verdaderas fotografías que reflejan las acciones o soluciones de emergencia, recursos involucrados y decisiones adoptadas para controlar y superar la situación.

c. Final o Consolidado, se efectúa una vez superada la situación de emergencia o desastre y cuando se ha entrado a la etapa de reconstrucción. Este informe entrega un diagnóstico inicial de la situación, evolución de las apreciaciones a través de una visión global y una profundización sectorial.

   Este tipo de evaluaciones constituyen verdaderos "Estudios de Casos", de gran valor para la reconstrucción y perfeccionamiento o actualización de la planificación.

   Es importante destacar que todos los eventos destructivos generan una evaluación Inicial (Preliminar y Complementaria). Algunos, de mayor impacto o gravedad, requieren uno o más informes de Avance. Todos los eventos deben culminar con un Informe Final o Consolidado, con el propósito de impulsar actividades de prevención, preparación y respuesta con antecedentes reales, que incidan directamente en el desarrollo de un área jurisdiccional determinada.

d.- Informe a la población: mensajes que entregan las autoridades con el propósito de dar a conocer a la población la gravedad de una situación de emergencia en su justa medida, para disminuir la incertidumbre, ansiedad y conmoción natural. En situaciones de emergencia o desastre, la generación centralizada de una información oportuna, sobria y veraz, difundida descentralizadamente a través de los medios de comunicación social, es el recurso más directo e inmediato para evitar la proliferación de rumores infundados.

   El Sistema de Evaluación de Daños y de Necesidades, Plan DEDO$ de ONEMI, consulta los diversos instrumentos y respectivos procedimientos de uso, para administrar adecuadamente la información de emergencia como base para la adopción de decisiones más efectivas y eficaces de respuesta, a la vez que permite sustentar de modo más objetivo la información que se entrega a la población.

VIII. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS

1. Administrativas

   Todos los organismos e instituciones participarán en la planificación en aquellos ámbitos que le competen, derivados del marco de gestión general. Para materializar el cumplimiento de los objetivos, instruirán a sus servicios dependientes, según corresponda, para incorporarlo en su planificación específica.

1.2. Para un adecuado cumplimiento de la planificación de Protección Civil es necesario considerar la debida asignación presupuestaria para la ejecución de programas de Prevención y Respuesta.

1.3. El desarrollo de estudios y estadísticas permanentes y valorizadas de los avances de los programas de Gestión en Protección Civil; la evaluación de daños directos e indirectos producto de emergencias y desastres; análisis pormenorizados del impacto social y económico generado por tales eventos, deben servir de base informativa para los procesos nacional y locales de Desarrollo Social.

2. Económicas

2.1. El costo de la ejecución de los aspectos que le comprometen, en Gestión de Prevención, serán de cargo de cada uno de los Ministerios, Servicios, Intendencias, Gobernaciones y Municipios, además de los servicios afines.

2.2. Los viáticos de los funcionarios que deben cumplir Comisiones de Servicio motivadas por la Planificación que resulte, para los fines antes vistos, serán cancelados por la Organización o Servicio a la cual pertenezca el o los funcionarios.

2.3. Cada Ministerio, Servicio u Organización empleará sus propios recursos, pudiendo éstos ser incrementados de acuerdo a circunstancias y disposiciones vigentes.

IX. RESPONSABILIDAD Y COORDINACION

La responsabilidad de la Gestión en Protección Civil es de las autoridades de cada nivel administrativo del Estado, según corresponda: Ministro del Interior, Intendente, Gobernador o Alcalde.

A nivel nacional, la coordinación es de responsabilidad de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior -ONEMI-; a nivel regional, provincial y comunal es de responsabilidad de los Directores de Protección Civil y Emergencia respectivos.

ANEXO N° 1: Referencias Legales

1. ESTRUCTURA BASICA DEL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL:

1.1. CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DE CHILE. El art. 1°, inciso 5°, establece que es deber del Estado dar protección a la población. El art. 32, N° 7, previene que es atribución del Presidente de la República declarar los estados de excepción constitucional.

1.2. LEY N° N° 18.415, LEY N° ORGANICA CONSTITUCIONAL SOBRE ESTADOS DE EXCEPCION. Complementa la regulación del "Estado de Catástrofe".

1.3. DFL N° 7.912, DE 1927, DEL MINISTERIO DEL INTERIOR, LEY N° ORGANICA DE MINISTERIOS. Conforme a su art. 30, letra a), corresponde al Ministerio del Interior todo lo relativo al mantenimiento de la seguridad, tranquilidad y orden públicos.

1.4. LEY N° N° 16.282, TITULO I, DISPOSICIONES PERMANENTES PARA CASOS DE SISMOS O CATASTROFES.

Texto refundido fijado por DS N° 104, de 1977, de Interior. Modificaciones posteriores: Ley N° es N°s. 18.522 y 19.905. Autoriza para declarar "ZONA AFECTADA POR CATASTROFE", en casos de sismos o catástrofes que provoquen daños de consideración en las personas o en los bienes.

1.5. DL N° 369, DE 1974, LEY N° ORGANICA DE LA OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA. Servicio público dependiente del Ministerio del Interior, encargado de planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a prevenir o solucionar los problemas derivados de sismos o catástrofes.

1.6. DS N° 509, DE 1983, DEL MINISTERIO DEL INTERIOR. Reglamento para la Ley N° orgánica de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, ONEMI.

1.7. LEY N° N° 19.175, ORGANICA CONSTITUCIONAL SOBRE GOBIERNO Y ADMINISTRACION REGIONAL. Texto refundido fijado por DS N° 291, de 1993, de Interior. Sus arts. 2°, letra ñ), y 4° letra e), asignan a los Intendentes y Gobernadores, respectivamente, la función de adoptar todas las medidas necesarias para prevenir y enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe. Conforme al art. 16, letra f), es función general del Gobierno Regional adoptar las medidas necesarias para enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe y desarrollar programas de prevención y protección ante situaciones de desastre.

1.8. DFL N° 22, DE 1959, LEY N° ORGANICA DEL SERVICIO DE GOBIERNO INTERIOR. Deben considerarse las normas que otorgan facultades para casos de emergencia que se entienden aún vigentes, por ej. arts. 20 y 26.

1.9. LEY N° N° 18.695, ORGANICA CONSTITUCIONAL DE MUNICIPALIDADES. Texto refundido fijado por el DFL 1/19704 de 2002 de Interior. El art. 4°, letra i), se refiere a las funciones de las Municipalidades, relacionadas con la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia.

2. EJEMPLOS DE NORMAS DE IMPORTANCIA RELATIVAS A PROTECCION CIVIL.

2.1. CODIGO SANITARIO. Contiene normas para casos de amenazas o peligro de epidemias, epidemias declaradas y emergencias que signifiquen grave riesgo para la salud o la vida de los habitantes.

2.2. CODIGO DE AGUAS. Confiere facultades para prevenir inundaciones y otros riesgos y para declarar zonas de escasez en épocas de extraordinaria sequía.

2.3. LEY N° N° 19.061. Establece normas sobre Fomento a Obras de Riego en Zonas Afectadas por Sismos o Catástrofes. Modificada por Ley N° N° 19.316.

2.4. DS. N° 294, DE 1984, DEL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. Contiene el texto refundido de la Ley N° Orgánica del Ministerio de Obras Públicas. El art. 86 le otorga facultades especiales para la contratación de obras en casos de emergencia calificados por Decreto Supremo.

2.5. DS N° 119, DE 1984, DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES. Reglamento del Servicio de Aficionados a las Radiocomunicaciones. Su Título X, arts. 70 y sgtes., contienen normas sobre Redes de Emergencia.

2.6. DS. N° 298, DE 1994, DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES. Contiene el Reglamento del Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.

2.7. DS. N° 733, DE 1982, DEL MINISTERIO DEL INTERIOR. Reglamento sobre Prevención y Combate de Incendios Forestales.

2.8. DS. N° 26, DE 1966, DEL MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Designa al Instituto Hidrográfico de la Armada (denominado actualmente Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile -SHOA- según lo dispuso la Ley N° N° 19.002) ante el Sistema Internacional de Alarma Tsunami del Pacífico y Crea un Sistema Nacional de Alarma de Maremotos.

2.9. DS Nº 708, DE 1989, DEL MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Reorganiza el Servicio de Búsqueda y Salvamento Aéreo (SAR) que tiene por misión efectuar la búsqueda de aeronaves y salvamento de sus ocupantes, que se hallen en peligro o perdidos dentro de su área jurisdiccional. Además, en la medida que su función primaria y medios lo permitan, prestará ayuda en la búsqueda y salvamento de personas en otro tipo de emergencias.

2.10 DS. Nº 753, DE 1975, DEL MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Actualiza Normas y Métodos recomendados por la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.) sobre Búsqueda y Salvamento.

ANEXO Nº 2

Principios Básicos de la Protección Civil La Protección Civil se sustenta en dos principios: Ayuda Mutua y Empleo Escalonado de Recursos.

1. La AYUDA MUTUA plantea que para ser eficaces en sociedad, las personas e instituciones requieren trabajar en equipos multidisciplinarios e interinstitucionales en el diseño y establecimiento de programas de Seguridad y Protección Civil.

2. 2. El EMPLEO ESCALONADO DE RECURSOS plantea la utilización eficiente de los medios disponibles; vale decir, un uso o movilización gradual de recursos humanos, técnicos y materiales desde el nivel individual hasta satisfacer las necesidades que demande un plan o un programa en particular. Estos principios deben estar presentes en todo el proceso de planificación, sirviendo de sustento en el momento de la ejecución de los distintos programas que conforman el Marco de Acción en Protección Civil.

ANEXO Nº 3

Riesgo en el Ambito de la Protección Civil La acción principal de la Protección Civil está centrada en el concepto de Riesgo. Por lo tanto, es importante acordar cuál es el significado de Riesgo y de los factores que lo condicionan, vistos desde el sujeto, objeto o sistema expuesto.

El Riesgo es la probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado. El valor específico de daños se refiere a las pérdidas que la comunidad está dispuesta a asumir, y se conoce como Riesgo Aceptable.

El Riesgo se configura por la relación entre factores de Amenaza y factores de Vulnerabilidad, y son interdependientes y directamente proporcionales. Los Escenarios de Riesgos, en tanto, se configuran de acuerdo a las variables de riesgo independientes o interrelacionadas en un área determinada, todo lo cual requiere de rigurosos estudios para acceder a una adecuada estimación de Riesgos a considerar en las respectivas planificaciones de desarrollo sostenible.

La Amenaza se concibe como un factor externo de riesgo, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y duración determinadas. La Vulnerabilidad se concibe como un factor interno de riesgo de un sujeto, objeto o sistema expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.

ANEXO Nº 4

Ciclo Metodológico para el Manejo del Riesgo Se entiende por Gestión y Manejo del Riesgo al conjunto de actividades derivadas de la administración de la Protección Civil y que corresponden al esfuerzo de detección y dimensionamiento de los mismos, para prevenir su degeneración en eventos destructivos (emergencias o desastres), o

bien, frente a los inevitables, responder minimizando las pérdidas y acrecentando las capacidades de recuperación ante sus efectos: emergencias. Sólo recientemente en el mundo, las instancias a cargo del manejo de emergencias y desastres, han ido incorporando en su base de gestión una visión analítica del riesgo.

Para ello, el Riesgo, presente en todo sistema social se aborda metodológicamente a partir de una secuencia cíclica, con etapas relacionadas. Estas etapas son la Prevención (Supresión), Mitigación, Preparación, Alerta, Respuesta, Rehabilitación y Reconstrucción.

El ciclo se conforma por sí solo frente a cada reconstrucción emprendida con enfoque preventivo.

Todas las actividades a ejecutar en cada una de las etapas, llevan integrado el concepto de DESARROLLO SOSTENIBLE, entendido como el aumento acumulativo y durable o sostenible de cantidad y calidad de bienes, servicios y recursos de una comunidad, unido a cambios sociales y culturales, en función de un mejoramiento continuo y equitativo de la seguridad como factor de calidad de vida humana, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras.

Fases y Etapas del Ciclo del Manejo del Riesgo Para una mejor comprensión, las etapas de Ciclo del Manejo del Riesgo se han agrupado en tres fases, Prevención, Respuesta y Recuperación:

PREVENCION

En la Prevención están involucradas todas aquellas actividades destinadas a intervenir en el Riesgo, vale decir, las acciones y gestiones previas a la ocurrencia del daño o del evento adverso, a fin de evitarlo o suprimirlo definitivamente y, de no ser posible, reducir al máximo los efectos que sobre las personas, los bienes y el medio ambiente puedan llegar a provocar los fenómenos naturales o antrópicos (de origen humano).

Esta fase metodológica considera las etapas de: Prevención, propiamente tal; Mitigación; Preparación y Alerta, comprendiendo todas aquellas actividades destinadas a evitar o reducir la amenaza y/o la vulnerabilidad ante el riesgo o sus consecuencias.

Prevención - (Supresión): Son todas aquellas actividades destinadas a suprimir o evitar definitivamente que sucesos naturales o generados por la actividad humana causen daño. (Ejemplo: Erradicación de viviendas desde lugares de riesgo; erradicación de industrias localizadas en zonas urbanas; sistema de cierre automático de válvulas para evitar escapes de sustancias químicas, y de extinción rápida para impedir incendios).

Mitigación: Son todas aquellas actividades tendientes a reducir o aminorar el riesgo, reconociendo que en ocasiones es imposible evitar la ocurrencia de un evento. (Ejemplos: códigos de construcción sismorresistentes de edificios; obras de represamiento o encauzamiento de ríos o canales; construcción de vías exclusivas para transporte, de carga peligrosa).

Preparación: Conjunto de medidas y acciones previas al evento destructivo, destinadas a reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando las medidas y procedimientos de respuesta y rehabilitación para actuar oportuna y eficazmente. (Ejemplos: Inventario de recursos humanos y financieros; elaboración de Planes de Respuesta; determinación de coordinaciones y sus procedimientos, ejercicios de simulacros y simulaciones; Capacitación de personal y de la comunidad; entrenamiento operativo; información a la comunidad).

Alerta: En su fase temprana, es un estado de vigilancia y atención permanente; a la vez que pasa a ser un estado declarado cuando se advierte la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso, con el fin de tornar precauciones específicas. La declaración de alerta debe ser: Clara y comprensible, accesible, vale decir, difundida por el máximo de medios; inmediata, sin demora, puesto que cualquier retardo puede sugerir que el evento no es ni probable ni cercano; coherente, sin contradicciones; oficial, procedente de fuentes autorizadas.

RESPUESTA Corresponde a las actividades propias de atención ante un evento destructivo y se llevan a cabo inmediatamente de ocurrido el evento. Tienen por objetivo salvar vidas, reducir el impacto en la comunidad afectada y disminuir pérdidas. (Ejemplos: búsqueda y rescate, asistencia médica, evacuación, alojamiento temporal, suministro de alimentos y abrigo).

RECUPERACION Corresponde a las actividades posteriores al evento destructivo y tiene por objetivo volver al estado de desarrollo previo y, más aún, intentando superar ese nivel. Considera las etapas de Rehabilitación y Reconstrucción. Rehabilitación: corresponde al período de transición comprendido entre la culminación de las acciones de respuesta y el inicio de las acciones de reconstrucción. La Rehabilitación consiste en la recuperación, en el corto plazo, de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico. (Por ejemplo: restablecimiento del servicio de agua potable, de la energía eléctrica; despeje de caminos).

Reconstrucción: consiste en la reparación y/o reemplazo, a mediano y largo plazo, de la infraestructura dañada y, en la restauración y/o perfeccionamiento de los sistemas de producción. (Ejemplos: Construcción de viviendas y edificios públicos; reparación de carreteras y aeropuertos; reforestación; recuperación agrícola; pavimentación de carreteras; ordenamiento territorial).

Interrelación entre las Fases y Etapas Existe una estrecha interdependencia entre las distintas actividades de cada fase y sus respectivas etapas, lo que no permite delimitar con exactitud cada una de ellas. No hay precisión sobre el comienzo y término de cada una de ellas; de allí que el modelo se aborde a partir de un ciclo. Por tanto, el administrador en Protección Civil puede tomar decisiones en la etapa de respuesta que promuevan una rehabilitación más rápida (Fase Recuperación); o en la etapa de Reconstrucción (Fase Recuperación) decidir conductas que favorezcan la reducción del riesgo o mejoren la preparación (Fase Prevención).

ANEXO N° 5

Ambitos de Gestión de la Protección Civil Ambito de la Prevención / Ambito de la Respuesta

La gestión en Protección Civil debe responder a la realidad de un área jurisdiccional determinada, interrelacionando amenazas, vulnerabilidades y recursos que permitan orientar la acción en prevención, mitigación y preparación como un proceso participativo y continuo en el tiempo, de revisión y perfeccionamiento permanente.

La estructura para la gestión en Protección Civil para cada nivel jurisdiccional -comuna, provincia, región o país- está dada por los siguientes ámbitos:

1. AMBITO DE LA PREVENCION Parte importante del proceso de consolidación del Desarrollo de un País está asociado fuertemente a las acciones de Prevención y de Mitigación en todo orden de materias. Esta perspectiva obliga a diseñar líneas de acción integrales y participativas, invitando a todos los sectores, instituciones y actores sociales a aportar lo que corresponda a sus capacidades y competencias, en los contextos económico, social y político, basados en estudios técnicos rigurosos y en la percepción de las personas frente al riesgo.

   Para ello, deben estructurarse permanentemente Programas de Trabajo, para una labor continuada en cada nivel jurisdiccional, siendo los básicos:

2. Programa Permanente de Microzonificación de Riesgos y de Recursos, como base diagnóstica para la Planificación, de actualización periódica.
3. Programa de Educación, desde el Sistema Escolar.
4. Programa de Coordinación Interinstitucional e Intersectorial, a partir de los Comités de Protección Civil, de gestión Permanente.
5. Programa de Alerta Temprana por Riesgos Específicos, de acuerdo a mecanismos de coordinación y de análisis de información técnica.
6. Programa de Sensibilización y Orientación Masiva.

7. Programa de Participación Comunitaria en el nivel local.
8. Programa de Preparación y de Manejo de la Información.
9. Programa Global de Capacitación.
10. Programa de Actualización permanente de los Planes Operativos de Respuesta por Riesgos Específicos.
11. Programa de Mejoramiento continuo de los Sistemas de Comunicación para las Coordinaciones de Gestión Preventiva y de Respuesta.

12. AMBITO DE LA RESPUESTA Para la planificación global de respuesta, se deben considerar:

1. Clasificación de los eventos destructivos Desde el punto de vista de su origen, las emergencias o desastres se clasifican según su Origen y Manifestación:

1.1.1. Según su Origen Desde el punto de vista de su origen, las emergencias y desastres se clasifican en:

a. De Origen - Natural Son aquellas derivadas de la manifestación de amenazas generadas por fenómenos naturales sobre un sistema vulnerable. Se enmarcan en dos grandes ámbitos, las de tipo geológico - terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis- y las de tipo hidrometeorológico -sequía, temporales, aluviones, nevadas-, sin embargo algunas de ellas pueden relacionarse al confluir dos o más en un mismo momento, o pueden ser gatilladas por ambas, como lo son los deslizamientos y la erosión.

b. b. De Origen Antrópico Emergencias o desastres que se manifiestan a partir de la acción del propio hombre y sus interrelaciones, muchas veces en función de su desarrollo, o a veces originadas intencionalmente. Son eventos adversos de origen humano (antrópico) los incendios, los accidentes de tránsito, aéreo, marítimos, etc., las explosiones, los derrames, la contaminación ambiental, el terrorismo, etc.

1.2. Según su Manifestación Desde el punto de vista de su manifestación, las emergencias o desastres se clasifican en:

a. De Manifestación Lenta Son aquellos fenómenos o eventos de lento desarrollo, que por su duración, extensión y severidad, terminan generando daños materiales y/o humanos, con características de emergencia o desastre, por ejemplo: sequías, algunos temporales, contaminación ambiental, desertificación, etc.

b. De Manifestación Súbita Son aquellos eventos de desarrollo intempestivo, las más de las veces violento, generando daños materiales y humanos con características de emergencia o desastre; por ejemplo: terremotos, explosiones químicas, etc.

2. Sistema Nacional de Alertas Los integrantes y recursos del Sistema de Protección Civil, ante la presencia o la posible ocurrencia de una emergencia o desastre, se ponen en sobreaviso mediante una señal de alerta, la que determina una acción conjunta, bajo una coordinación superior orientada por los principios de ayuda mutua y empleo escalonado de los recursos.

2.1. Tipos de Alerta Entendiendo la Alerta Verde, como instancia primaria, que implica la vigilancia permanente de las distintas áreas y escenarios de riesgos, el Sistema Nacional de Alertas establece la señal de Alerta del Sistema de Protección Civil, en dos grados: Alerta Amarilla Se establece cuando una amenaza crece en extensión y severidad, lo que lleva a suponer que no podrá ser controlada con los recursos locales habituales, debiendo alistarse los recursos necesarios para intervenir, de acuerdo a la evolución del evento destructivo. Alerta Roja Se establece cuando una amenaza crece en extensión y severidad, requiriéndose la movilización de todos los recursos necesarios y disponibles, para la atención y control del evento destructivo. Una Alerta Roja, de acuerdo al tipo de evento destructivo, podrá establecerse de inmediato, sin que medie previamente una Alerta Amarilla,

2.2. Amplitud y Cobertura de una Alerta Los recursos comprometidos y área de una Alerta se definen por la Amplitud y la Cobertura. La Amplitud de la Alerta depende de la emergencia o desastre que haya determinado su activación, pudiendo abarcar a la totalidad de las instituciones y organismos del Sistema de Protección Civil del área afectada, o solamente a aquellos involucrados directamente en la atención de una emergencia determinada.

La Cobertura (Extensión) de la alerta depende de la superficie geográfica afectada o que pudiera ser afectada por una emergencia o desastre obedeciendo a la división político-administrativa del país.

La cobertura puede incluir a: - una o más comunas - una o más provincias - una o más regiones - todo el país

2.3. Establecimiento de una Alerta Una Alerta es solicitada por los organismos técnicos, a través de los Directores de Protección Civil o Emergencia, a la Autoridad del nivel que corresponda, quien la calificará y la establecerá con la Amplitud y Cobertura necesarias. También puede ser solicitada a la Autoridad por estos Directores, de acuerdo a la evaluación que efectúen de los antecedentes que los organismos técnicos y/u operativos le proporcionen.

3. Evaluación del Impacto de un evento destructivo La capacidad de respuesta en relación a los daños, es el único factor objetivo que permite determinar, en el mínimo tiempo posible, la dimensión de un evento, con el fin de priorizar y disponer las acciones más efectivas para el control de la situación. De acuerdo a este criterio, los eventos destructivos se clasifican según cuatro niveles de impacto:

- Nivel I situación que es atendida con recursos locales habitualmente disponibles para emergencias.
- - Nivel II situación que es atendida con recursos locales adicionales dispuestos para emergencias, sin exceder su capacidad. Normalmente se establece una coordinación a nivel comunal.
- - Nivel III situación que sobrepasa la capacidad local de respuesta. Se establece una coordinación a nivel provincial o regional.
- - Nivel IV situación que sobrepasa la capacidad regional requiriéndose el apoyo de recursos dispuestos y/o coordinados por el nivel nacional. Los Niveles I y II se asocian al concepto de Emergencia; el Nivel III al de Emergencia Mayor o Compleja y el Nivel IV al concepto de Desastre. La información destinada a dimensionar el evento y, por tanto, sustantiva para la toma de decisiones de respuesta, se registra según los instrumentos normalizados que integran el Sistema de Evaluación de Daños y Necesidades en Situaciones de Emergencia y Desastre, Plan DEDO$ de Onemi. Por lo tanto, los niveles descritos, se relacionan con dos factores interrelacionados: Recursos Necesarios y Coordinaciones Necesarias.

Estos niveles de respuesta pueden verse alterados en las decisiones a adoptar, cuando el área o personas afectadas por el evento, revisten determinada prominencia o incidencia en la economía, opinión pública o habitualidad de vida de las personas. En tales casos, muchas veces deben establecerse coordinaciones superiores, de modo independiente de las necesidades de recursos.

ANEXO N° 6

- Mandos: Técnico, de Coordinación y de Autoridad

1. Al ocurrir una emergencia siempre participa por lo menos un organismo de respuesta, que se relaciona con el conocimiento y manejo del evento específico, constituyendo un MANDO TECNICO frente a esa situación. Este Mando Técnico es reconocido por otros organismos que concurren a la emergencia y tácitamente se

convierten en servicios de apoyo a la función principal de acuerdo a sus funciones específicas. Ejemplo: En la ocurrencia de un incendio urbano se reconoce que el Mando Técnico lo ejerce Bomberos. Concurren además, Carabineros, unidades de Salud, servicios Municipales - asistencia social- , servicios básicos, como de electricidad, gas, etc.-; que giran en torno a la actividad que realiza Bomberos, reconociendo su liderazgo en la materia. Así también los Medios de Comunicación centran su actividad principalmente en la información que pueda entregar Bomberos.

2. De acuerdo al tipo o desarrollo de una emergencia, el Mando Técnico detecta que, para poder controlar la situación, requiere de recursos o acciones que no puede obtener por sí mismo, como tampoco de los organismos que participan habitualmente en este tipo de situaciones, por lo tanto, se requiere una instancia que coordine. Se establece de esta forma una Coordinación que, basada en la información y evaluaciones que efectúa el Mando Técnico, genera la instancia de relación entre los recursos destinados a cubrir una emergencia, y la Autoridad de Gobierno Interior de un área jurisdiccional determinada. Corresponde asumir la coordinación al Director de Protección Civil o Emergencia. Ejemplo: En la ocurrencia de un incendio forestal se reconoce como Mando Técnico a Conaf, que recibe el apoyo habitual de Bomberos, Carabineros y frecuentemente de empresas privadas.

   El Mando Técnico (CONAF), de acuerdo a una evaluación de la emergencia, determina que con los recursos habituales no es posible controlar la situación y se comunica con el Director de Protección Civil informando la situación y solicitando la activación del Plan específico en sus grados de alerta convenidos, estableciéndose así la instancia de coordinación. Se establece así una relación entre los recursos destinados al combate de incendios forestales, las disponibilidades de recursos y la Autoridad de un área jurisdiccional determinada.

3. En emergencias complejas o mayores donde existen diferentes organismos técnicos asociados a una temática particular y que individualmente no pueden dar solución a una situación de índole general, se establece un Mando Técnico Sectorial, que permite estructurar bajo una Autoridad Sectorial todas las actividades y a los organismos técnicos asociados. Ejemplo: Para el caso de la sequía las acciones iniciales son abordadas por organismos técnicos del sector Agricultura separadamente. Al detectarse la necesidad de abordar el problema más integralmente, se crea una instancia sectorial denominada Comisión Sequía, que puede cumplir acciones concretas con respecto a un mejor aprovechamiento del recurso agua en el sector, forraje, créditos, etc.

4. La instancia de Coordinación adquiere vital importancia dado que tiene una visión global sobre un área jurisdiccional determinada. Es así que en emergencias complejas y desastres los escenarios pueden ser múltiples y, considerando que los recursos son limitados, resulta la instancia clave por el manejo de información, permitiendo a través de esta vía detectar las prioridades y proponer a la Autoridad de Gobierno Interior, las acciones que técnicamente resultan convenientes adoptar.

   Ejemplos:

4.1. Según el mismo ejemplo de la sequía, se detecta que pese a los esfuerzos y acciones que realiza la Comisión Sequía, el problema de fondo está en el recurso Agua, que no sólo afecta al sector agricultura en su globalidad, sino también a la persona fuera del sector y también a fuentes generadoras de energía.

   El sector agricultura no puede resolver el problema del agua, por lo tanto adquiere relevancia el Sector Obras Públicas. Esta situación hace sugerir que la instancia de trabajo pase a ser una Comisión Multisectorial, liderada por el sector agricultura (Mando Técnico) conjuntamente o con el apoyo directo del sector Obras Públicas.

   Aquí se requiere la constitución de la instancia de Coordinación -ONEMI- que maneje la información global y se establezca una relación con otros sectores y la Autoridad, en este caso, Ministro del Interior.

4.2. En el sector Salud para el caso del cólera, se estableció rápidamente un Mando Técnico Sectorial, que involucró bajo una estrategia común a todos los organismos técnicos del sector. Cabe hacer presente en este caso, que el cólera ha sido siempre manejado siempre bajo el término emergencia y nunca como desastre. Esto significa que la opción de generar un Mando Técnico sectorial o de nivel superior, es válido siempre, y que las decisiones preventivas durante una situación de emergencia (anticiparse a una situación peor), resultan eficientes y eficaces. Estas decisiones no dependen de la emergencia en sí, sino del conocimiento acabado sobre el comportamiento de un fenómeno, que permita anticiparse de manera más eficiente a una situación peor.

4.3. En casos de terremotos, se presentan múltiples escenarios, donde en primera instancia actúan los organismos de respuesta primaria en tareas de búsqueda, rescate, atención de personas y albergue. Una vez superado el primer instante, las soluciones fluyen sectorialmente, en este caso la instancia de Coordinación resulta clave, ya que permite manejar centralizadamente la información, priorizar los niveles de impacto, permitiendo una solución integral a los problemas generados por el desastre.

4.4. En el caso de los incendios forestales, la instancia de Coordinación se establece inmediatamente a nivel superior (Gobernación o Intendencia), dado que la experiencia indica que para una eficiente y efectiva acción en este tipo de emergencias, debe situarse la coordinación en un nivel que permita movilizar recursos a través de la Autoridad que abarca más allá del área jurisdiccional denominada comuna.

5. En la administración de emergencias o desastres siempre existe un Mando Técnico, ejercido por la organización que por disposiciones legales o de procedimientos es reconocido como tal.

   En torno a este Mando Técnico actúan diferentes organizaciones en su respectivo ámbito operativo, que necesitan trabajar coordinadamente para superar la situación adversa. Se genera así un Mando Conjunto, donde las instituciones que apoyan al Mando Técnico requieren de una instancia de intercambio de ideas y visiones, ya que sus distintas estrategias deben ser canalizadas hacia un objetivo común. En el Sistema de Protección Civil todas las organizaciones participantes tienen y obedecen a sus propios jefes, no existiendo una subordinación formal, pero reconociendo tácitamente un mando superior representado por el Mando Técnico.

6. Por lo tanto, en la funcionalidad del Sistema de Protección Civil en sus fases de Prevención, Respuesta y Recuperación y actividades relacionadas al Ciclo del Manejo del Riesgo, siempre es posible identificar tres tipos de Mando: Mando Técnico, asociado a una organización o sector con especialidad en el tipo de evento. Mando de Coordinación, radicado en los Directores de Protección Civil y Emergencia. Mando de Autoridad, radicado en las Autoridades de Gobierno Interior (Alcalde, Gobernador, Intendente, Ministro del Interior).

ANEXO N° 7

AMBITO DE PREVENCION RESPUESTA

Presidencia
Ministerio del Interior
ONEMI
Comité de Protección Civil
Operaciones de Emergencia

Representación Nacional Intendencia Dirección Regional de Protección Civil Regional Comité de Comité de Protección Civil
Operaciones de Emergencia

Representación Regional Gobernación Dirección Provincial de Protección Civil Provincial Comité de Comité de Operaciones Protección Civil
Emergencia
Municipalidad

Representación Provincial
Dirección Comunal de Protección Civil
Comité de Operaciones
Comité de Emergencias
Operaciones Emergencia
Representación Comunal Autoridad Asesoría Coordinación Técnica

ANEXO N° 8

Manual del Sistema de Evaluación de Daños y Necesidades en Situaciones de Emergencia y Desastre Plan DEDO$

1. Introducción La administración de emergencias y desastres implica la solución de situaciones complejas, lo que necesariamente obliga a que las autoridades cuenten con la mejor información posible, de forma tal que permita cumplir con las tareas de respuesta y restablecimiento de la normalidad de manera oportuna coordinadamente, como también informar verazmente a la población.

   De esta manera, toda la información relacionada con una emergencia o desastre debe fluir rápida, oportuna, concisa y confiablemente entre los niveles de decisión y operación considerados en el Sistema de Protección Civil.

   Decisiones de respuesta eficientes y eficaces gravitan directamente en el proceso de desarrollo de las comunidades afectadas por una emergencia o un desastre. Para ello, una correcta evaluación de daños y necesidades, con los instrumentos adecuados, permite conformar una base de datos destinada al resguardo y mejoramiento de la calidad de vida de las personas, mediante acciones acertadas de respuesta y, posteriormente, para la planificación de obras y acciones de prevención, mitigación y preparación en función del desarrollo sustentable.

2. PLAN DEDO$: Evaluación de Daños y Necesidades DEDO$ es un método que permite a las autoridades y administradores de situaciones de emergencia recordar, en forma simple, los elementos claves que se deben tener en cuenta para una efectiva y eficiente toma de decisiones ante la ocurrencia de una emergencia o un desastre. Los objetivos del plan DEDO$ son:

   a. Normalizar el registro de información de emergencia en todo el país manejando documentos simples, de un formato único, que permiten dar respuesta a las interrogantes fundamentales que surgen al ocurrir un evento destructivo a nivel local.

   b. Determinar el impacto de un evento destructivo en una comunidad, de acuerdo con su propia realidad.

   c. Mejorar el proceso de registro y flujo de información de emergencia desde el nivel comunal al nacional.

   d. Generar las estadísticas de ocurrencia de eventos destructivos que causan daños a las personas, sus bienes y el medio ambiente, considerando los costos y gastos asociados y que inciden en el desarrollo de un área jurisdiccional, facilitando el impulso de actividades de prevención, preparación y respuesta con antecedentes reales, como complemento del Programa de Microzonificación de Riesgos y de Recursos a nivel local. Ocurrida una emergencia o desastre en una comunidad determinada, es necesario conjugar los siguientes elementos:

D DAÑOS Cuantificación de los daños a las personas, los bienes, los servicios básicos, infraestructura y el medioambiente. Los daños siempre van a estar correlacionados con la situación geográfica y realidad social de la comunidad afectada.

E EVALUACION DE NECESIDADES Determinación de las necesidades indispensables para recuperar la normalidad de la comunidad afectada.

D DECISIONES Medidas o acciones que efectúan coordinadamente las autoridades, las organizaciones y la comunidad, con el propósito de dar solución a las necesidades indispensables de las personas, vivienda e infraestructura afectada.

O OPORTUNIDAD Oportunidad en el tiempo, en que las acciones o soluciones de emergencia adoptadas podrían rehabilitar o restablecer las condiciones de normalidad mínimas para las personas y sus bienes, que permitan superar la situación.

$ RECURSOS Cuantificación de los recursos humanos, materiales, técnicos y monetarios utilizados por todos los servicios, instituciones y organizaciones del Sistema de Protección Civil que trabajan directamente en el control y superación de la emergencia o desastre.

3. Informes de Emergencia Todo mensaje generado a partir de una emergencia o desastre que contenga información útil para la toma de decisiones e información pública, se denomina Informe de Emergencia. Los Informes de Emergencia, en la medida que lo permita la claridad y consistencia de la información disponible, debe ser:

OPORTUNO: entregado a tiempo y sin demoras innecesarias.
CONCISO: breve en el modo de explicar los hechos.
CONFIABLE: coincidir en lo esencial de su contenido con la información que pueda recibirse por medio de otras fuentes.

3. Clasificación de los Informes de Emergencia Al ocurrir un evento destructivo se generan tipos de informes que permiten conocer situaciones en instantes diferentes conforme a su evolución, generándose la siguiente clasificación:

a.- INFORME PRELIMINAR: Es un mensaje que indica una apreciación inicial de un hecho ocurrido de posible valor inmediato. Este informe permite activar al sistema de Protección Civil constituyendo la señal de Alerta. La utilización de información preliminar, implica necesariamente la existencia de un sistema de validación, que incremente su confiabilidad.

b.- INFORME TECNICO DE EMERGENCIA: Es un informe emitido por organismos técnicos que actúan directamente en la atención de la emergencia o desastre, entregando información dentro del marco de su competencia. Diferentes Informes Técnicos emitidos sobre una misma situación, permiten generar una visión global sobre un evento destructivo y su calificación como emergencia o desastre.

c.- INFORME ESTADO DE SITUACION: Es un informe normalizado que registra en forma resumida toda información susceptible de ser tabulada y que permite determinar la severidad de un evento destructivo en un momento determinado. Su confección se respalda en los Informes Técnicos entregados por los organismos de competencia correspondientes.

Los Informes de Estado de situación se confeccionan en dos tipos de formatos: El Informe ALFA, que permite registrar la información de todo evento destructivo -emergencia o desastre- en el ámbito comunal; el Informe DELTA, que es complementario al Informe ALFA, y se utiliza cuando el evento sobrepasa la capacidad de respuesta local - emergencias graves y desastres - y/o se ha establecido una coordinación provincial o regional. Estos documentos constituyen información oficial: Los datos registrados en los

Informes de Estado de Situación son verificables mediante Informes Técnicos de Emergencia, documentación de respaldo u otros antecedentes.

Los Informes de Estado de Situación, ALFA y DELTA, se canalizan por la red de Gobierno Interior, permitiendo a las autoridades tomar decisiones, como también, con el adecuado soporte técnico, informar objetivamente a la población. Informes ALFA o DELTA sucesivos proporcionan información actualizada, permitiendo observar en el tiempo la evolución del evento y los efectos de las acciones y decisiones adoptadas.

d.- INFORME A LA POBLACION: Mensajes que entregan las autoridades con el propósito de dar a conocer a la población la gravedad de una situación de emergencia en su justa medida, para disminuir la incertidumbre, ansiedad y conmoción natural. En situaciones de emergencia o desastre, la generación centralizada de una información oportuna, sobria y veraz, difundida por los medios de comunicación social, es el recurso más directo e inmediato para evitar la proliferación de rumores infundados.

5. Los Informes de Estado de Situación: Informes ALFA y DELTA Los Informes ALFA y DELTA son documentos normalizados que deben utilizar los Directores de Protección Civil y Emergencia Comunales, Provinciales y Regionales y las autoridades correspondientes, para el registro de información útil para la toma de decisiones e información pública.

5.1. Informe ALFA El Informe ALFA permite registrar toda la información de un incidente o emergencia que ocurra a nivel comunal. Su formato permite registrar la identificación del evento destructivo, los daños, la evaluación de necesidades, las decisiones y su efecto en el tiempo y los recursos utilizados para situaciones que son atendidas con los recursos habitualmente disponibles y considerados en la planificación local de respuesta. El manual de uso e instructivo específico se incluyen en Anexo.

5.2. Informe DELTA El Informe DELTA es un documento complementario del Informe ALFA, que se utiliza a nivel comunal cuando una situación de emergencia sobrepasa su capacidad de respuesta y/o se ha establecido una coordinación a nivel provincial o regional. El formato sigue la misma estructura que el Informe ALFA, profundizando los niveles de información con respecto a los daños, la evaluación de necesidades y los recursos comprometidos, asociados a la toma de decisiones en el tiempo y en función de las soluciones de emergencia susceptibles de adoptar. El manual de uso e instructivo específico se incluyen en Anexo.

5.3. Informes Normalizados de Respaldo Los Informes ALFA y DELTA son documentos base y se respaldan en información que se registra en los formatos normalizados: Encuesta Familiar Unica de Emergencia (EFU); Informe Unico de Evaluación de Daños y Necesidades Infraestructura y Servicios (EDANIS) y la Planilla Unica de Recepción, Entrega y Disponibilidad de Elementos de Socorro (REDES).

El propósito de estos instrumentos es normalizar el proceso de identificación de daños en personas, bienes y medioambiente y la satisfacción de necesidades mínimas que permitan superar la situación, ante la ocurrencia de una emergencia o un desastre determinado.

La aplicación de estos instrumentos de respaldo se da como un proceso continuo en el tiempo, permitiendo la actualización y mejoramiento de la información en un momento determinado, registrada en un informe ALFA o DELTA.

Estos formularios son para su utilización específica ante la ocurrencia de situaciones de emergencia o desastre de origen natural o antrópico, no siendo conveniente la utilización de otros formatos diseñados para objetivos distintos, puesto que puede confundir la evaluación concreta del impacto de un evento destructivo. Los instructivos específicos se incluyen en Anexo.

7. Flujo de Información de Emergencia y el Deber de Informar Los informes ALFA y DELTA están diseñados para normalizar la captura y registro de información a partir del nivel administrativo más cercano a las personas, la Municipalidad, área jurisdiccional donde efectivamente impactan los eventos destructivos y donde se coordinan o se proveen los recursos básicos para satisfacer las necesidades que pueda demandar una emergencia o un desastre.

Es, por lo tanto, la Municipalidad el primer y fundamental eslabón de la cadena de captura y flujo de información para la toma de decisiones e información pública. Los informes ALFA y DELTA son entonces, instrumentos que debe utilizar la Autoridad y Coordinador locales, vale decir, Director de Protección Civil y Emergencia, para orientar su toma de decisiones, especialmente operativas, y determinar su capacidad de respuesta de acuerdo a su propia realidad.

Si un evento destructivo supera la capacidad local de respuesta o su efecto va más allá de una comuna determinada o tiene fuerte impacto público, los informes ALFA y DELTA deben fluir a los niveles provincial, regional y nacional. Cada uno de estos niveles va configurando una visión espacial de la situación, lo que permite focalizar y priorizar la satisfacción de necesidades de acuerdo a su alcance en la toma de decisiones y disponibilidad de recursos.

Los recursos dispuestos por los niveles superiores se canalizan siempre hacia el nivel comunal, el que administra estos recursos, al igual que los suministrados por la propia Municipalidad. Más aún, ante eventos específicos, organizaciones y servicios no gubernamentales y particulares, basados en la información que entregan las propias autoridades y los medios de comunicación social, aportan recursos en forma directa o indirecta a través de las propias autoridades que administran la emergencia, fundamentalmente para satisfacer necesidades de alimentación, techo y abrigo de las personas.

La responsabilidad de administrar recursos, ya sea ante una emergencia o un desastre, genera en las autoridades administrativas y coordinadores de emergencia a partir del nivel local (Directores de Protección Civil y Emergencia), el deber de informar.

Se establece así, un flujo de información periódica que permite visualizar y evaluar los efectos de las decisiones y recursos aportados, en función de las necesidades mínimas a satisfacer de las personas, sus bienes y el medioambiente, ante la ocurrencia de un evento destructivo determinado.

7. Procedimiento general de elaboración y flujo de Información de Emergencia Los Directores de Protección Civil o Emergencia son los responsables de la elaboración de los Informes ALFA y DELTA y de la coordinación de la aplicación correcta de los instrumentos normalizados de respaldo EFU, EDANIS y REDES, en su respectiva área jurisdiccional.

El procedimiento general para elaboración de los informes y flujos de información que se generan en los niveles municipal, provincial y regional es el siguiente:

7.1. Nivel Municipal Al ocurrir un evento destructivo, el Director de Protección Civil y Emergencia Comunal debe elaborar, en el más breve plazo, un Informe ALFA. Si el evento destructivo genera daños a las personas y/o a viviendas -damnificados, heridos, muertos, desaparecidos- se debe coordinar la aplicación a cada familia de la encuesta EFU (Area Social).

Si el evento destructivo genera daños a la Infraestructura -puentes, edificios públicos, escuelas, salud, etc.- y/o Servicios Básicos -agua, luz, teléfonos, gas- se debe coordinar la elaboración de Informes EDANIS por cada infraestructura o servicio afectado o dañado (Dirección de Obras).

Si con ocasión del evento destructivo se debe proceder a entregar elementos de socorro del stock existente o recepcionados a nivel municipal y/o se procede a la adquisición de elementos para el mismo objetivo, se debe coordinar la actualización de la Planilla REDES.

Si el evento destructivo genera daños a las personas, infraestructura y servicios en un nivel de impacto que hace necesario profundizar la información indicada en el Informe ALFA, el Director de Protección Civil y Emergencia Comunal procederá, en consecuencia, a utilizar el Informe DELTA.

El Director de Protección Civil y Emergencia Comunal, junto con informar a su Alcalde, deberá remitir los Informes ALFA o DELTA a la Dirección Provincial de Protección Civil. Cada vez que se emita un Informe DELTA debe anexarse la planilla REDES actualizada, referente a elementos de socorro.

Las encuestas familiares únicas de emergencia, EFU, como los informes de daños de infraestructura y servicios, EDANIS, que respaldan la información consignada en los informes ALFA o DELTA, deben permanecer disponibles y ser utilizados en la Municipalidad respectiva.

Copias de estos documentos pueden ser requeridas por Autoridades Superiores o Sectoriales como antecedentes específicos y válidos para elaborar, por ejemplo, un Plan de Rehabilitación o Reconstrucción a nivel Regional.

7.2. Nivel Provincial El Director Provincial de Protección Civil o Emergencia coordina la recepción de los Informes ALFA o DELTA y REDES de las comunas de su jurisdicción. Al recibir Informes ALFA o DELTA de dos o más municipalidades, se debe elaborar un Informe de Estado de Situación consolidado Provincial.

Si con ocasión del evento destructivo se deben entregar elementos de socorro del stock existente o recepcionados a nivel provincial y/o se procede a la adquisición de elementos para el mismo objetivo, se debe coordinar la actualización de la Planilla REDES a nivel de Gobernación.

El Director Provincial de Protección Civil y Emergencia, junto con informar al Gobernador correspondiente, deberá remitir el Informe de Estado de Situación consolidado Provincial a la Dirección Regional de Emergencia, DIREMER. Cada vez que se emita un Informe Provincial debe anexarse la planilla REDES actualizada, referente a elementos de socorro.

Los informes ALFA o DELTA y planillas REDES recepcionados desde las Municipalidades, respaldan la información consignada en el Informe de Estado de Situación consolidado Provincial y deben permanecer disponibles para ser utilizados en la Gobernación respectiva. Copias de estos documentos pueden ser requeridas por la Intendencia Regional, Dirección Regional de Protección Civil, como antecedentes específicos y válidos para elaborar, por ejemplo, un Plan de Rehabilitación o Reconstrucción a nivel Regional.

El Director Provincial de Protección Civil y Emergencia deberá coordinar el correcto uso de los formularios diseñados para su aplicación exclusiva en el manejo de información ante la ocurrencia de emergencias o desastres en las respectivas Municipalidades.

Ante la ocurrencia de un evento destructivo que requiera la conformación de Equipos de Trabajo a nivel provincial para apoyar la gestión de evaluación de daños y necesidades en las comunas afectadas, el Director o Encargado Provincial de Protección Civil y Emergencia velará para que estos equipos trabajen coordinadamente con las municipalidades y ocupen los formatos EFU y EDANIS, incluidos en el presente manual.

7.3. Nivel Regional El Director Regional de Protección Civil y Emergencia coordina la recepción de los Informes de Estado de Situación consolidados y planillas REDES de las provincias de su jurisdicción. Al recibir informes provinciales de dos o más Gobernaciones, se debe proceder a elaborar un Informe de Estado de Situación consolidado Regional. Si con ocasión del evento destructivo se debe proceder a entregar elementos de socorro del stock existente o recepcionados a nivel regional y/o se procede a la

adquisición de elementos para el mismo objetivo, se debe coordinar la actualización de la Planilla REDES a nivel de Intendencia.

El Director Regional de Protección Civil y Emergencia, junto con informar al Intendente correspondiente, deberá remitir el Informe de Estado de Situación consolidado Regional a la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, ONEMI. Cada vez que se emita un Informe Regional debe anexarse la planilla REDES actualizada, referente a elementos de socorro.

Los informes consolidados provinciales y planillas REDES recepcionados desde las Gobernaciones, respaldan la información consignada en el Informe de Estado de Situación consolidado Regional y deben permanecer disponibles para ser utilizados en la Intendencia respectiva. Copias de estos documentos como los elaborados por los niveles provinciales y comunales -ALFA/DELTA, EDANIS y REDES- pueden ser requeridas por ONEMI, como antecedentes específicos y válidos para orientar una mejor toma de decisiones a nivel ministerial y/o satisfacer necesidades de información a la opinión pública.

Ante la ocurrencia de un evento destructivo que requiera la conformación de Equipos de Trabajo a nivel regional para apoyar la gestión de evaluación de daños y necesidades en las comunas afectadas, el Director Regional de Protección Civil y Emergencia velará para que estos equipos trabajen coordinadamente con las municipalidades y ocupen los formatos EFU y EDANIS, incluidos en el presente manual. La siguiente figura resume el flujo de información, de acuerdo a los Informes que corresponde elaborar en cada nivel: INCIDENTE O

EMERGENCIA GRAVE EMERGENCIA
O DESASTRE ONEMI
CONSOLIDADA
REDES NACIONAL INTENDENCIA
CONSOLIDA
REDES REGIONAL GOBERNACION
CONSOLIDA
REDES PROVINCIAL MUNICIPAL ALFA
ALFA/DELTA
REDES COMUNAL EFU/EDANIS APB/CFG D.P.CIVIL 04/1998 ANEXOS

1. GUIA PARA EL USO DE LOS INFORMES ALFA Y DELTA

2. FORMATO E INSTRUCTIVO INFORME DE INCIDENTE O EMERGENCIA: INFORME ALFA
3. FORMATO E INSTRUCTIVO INFORME DE EMERGENCIA GRAVE O DESASTRE: INFORME DELTA
4. FORMATO Y GUIA PARA EL USO DE LA ENCUESTA FAMILIAR UNICA DE EMERGENCIA: ENCUESTA EFU
5. FORMATO Y GUIA PARA EL USO DEL INFORME UNICO DE EVALUACION DE DAÑOS Y NECESIDADES INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS: INFORME EDANIS
6. FORMATO Y GUIA PARA EL USO DE LA PLANILLA UNICA DE RECEPCION, ENTREGA Y DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE SOCORRO:

PLANILLA REDES Plan DEDO$ GUIA PARA EL USO DE LOS INFORMES ALFA Y DELTA

¿Quiénes manejan los formularios ALFA y DELTA?

Los formularios ALFA y DELTA deben estar siempre disponibles en las respectivas Direcciones de Protección Civil y Emergencia de las Municipalidades, Gobernaciones e Intendencias como también en ONEMI.

¿Para qué me sirven estos informes?

Normalizar el registro de información de emergencia en todo el país, utilizando un documento simple con un formato único que permita dar respuesta a las interrogantes fundamentales que surgen al ocurrir un evento destructivo a nivel local.

Acelerar el registro y flujo de información de emergencia desde el nivel comunal al nacional. Generar estadísticas de ocurrencia de eventos destructivos, daños a las personas, sus bienes y el medio ambiente, considerando los gastos directos que la situación implica y que inciden en el desarrollo sostenible de un área jurisdiccional determinada. Facilitar el impulso de actividades de prevención, preparación y respuesta con antecedentes reales, como complemento del programa de Microzonificación de Riesgos y Recursos a nivel local.

¿Cómo opera el registro de información?

Todas las emergencias se originan en el nivel comunal, por lo tanto, es en las Municipalidades donde se debe producir la captura y registro inicial de la información. Si una Gobernación, Intendencia o la propia ONEMI toman conocimiento de una emergencia por medios distintos a los conductos normales de flujo de información de emergencia, estos niveles requerirán de las instancias respectivas la información de acuerdo a los formatos ALFA o DELTA, según corresponda.

¿Se pueden registrar todas las emergencias en estos formularios?

Sí. Todas las emergencias o desastres que ocurren en una comuna pueden registrarse en estos formularios. Para las emergencias de Niveles de Impacto I y II se estima que la información básica contenida en el informe ALFA es suficiente. Para las emergencias de Niveles de Impacto III y IV, el informe ALFA constituye la información preliminar básica. Necesariamente debe ser ampliada y precisada en los ítem Daños, Recursos involucrados y Necesidades, elaborándose el informe DELTA. Por lo tanto, el formulario ALFA debe utilizarse siempre para registrar e informar la ocurrencia de una emergencia o desastre.

El formulario DELTA debe utilizarse cuando la situación lo amerite, requiriéndose siempre, previo al primer informe DELTA, de un Informe ALFA. Terminado el evento, un Informe ALFA también puede resumir la información relevante y final.

¿Existen documentos para respaldar la información de los informes ALFA y DELTA?

Sí. Existen tres instrumentos normalizados que permiten respaldar la información contenida en un informe ALFA o DELTA:

a. La Encuesta Familiar Unica (EFU) de Emergencia, que respalda documentalmente la evaluación de daños a las Personas y Viviendas y que consigna las Necesidades básicas, como consecuencia de una emergencia o desastre de origen natural o antrópico.

b. El Informe Unico de Evaluación de Daños y Necesidades en Infraestructura y Servicios (EDANIS), que respalda documentalmente los daños a los Servicios Básicos e Infraestructura y permite detectar sus necesidades básicas para superar la situación de emergencia.

c. La Planilla Unica de Recepción, Entrega y Disponibilidad de Elementos de Socorro (REDES), que respalda documentalmente la gestión de satisfacción de necesidades de las personas, los bienes y el medioambiente que surgen al ocurrir un evento destructivo.

¿Cómo se llenan estos formularios?

El objetivo de estos formularios es acelerar el registro y flujo de la información. Por lo tanto, su diseño está estructurado para ser llenado manualmente utilizando letra clara, legible. Para llenar estos formularios se debe seguir la secuencia del formato, y así no se olvidará registrar ningún dato. Si por algún motivo, un dato no está disponible o incompleto, deje constancia en el mismo formulario y siga adelante.

¿Cuándo se debe informar?

Tomado conocimiento de una situación de emergencia y validada la información registrada en el formulario ALFA, debe informarse de inmediato al nivel superior. No importa que la información esté incompleta. Lo importante es que la información registrada corresponda a la realidad.

La información faltante u omitida debe completarse posteriormente. Si el evento destructivo requiere de la elaboración de informes DELTA, éstos deben actualizarse y enviarse una vez al día, en un horario adecuado que se establezca para estos efectos.

NO OLVIDE QUE LOS DATOS QUE ESTA REGISTRANDO EN LOS FORMULARIOS ALFA O DELTA CONSTITUYEN INFORMACION OFICIAL

¿Qué medios utilizo para informar?

Se debe utilizar el medio más rápido y accesible para informar de acuerdo a su propia realidad (teléfono, fax, radio, etc.). Recuerde que a nivel comunal, provincial, regional y nacional (ONEMI), se manejan los mismos formularios, por lo tanto, al transmitir información vía radio o telefónicamente, siga el orden pre-establecido.

¿Dónde guardo el informe ALFA o DELTA?

Completado el informe ALFA o DELTA, éstos se guardan en un archivador o carpeta especial para estos efectos. Junto a los formularios, se debe anexar toda la información que se haya recibido de otros servicios o instituciones, si es el caso, y que se refieran a la misma situación. PLAN DEDO$

INFORME ALFA OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA-MINISTERIO DEL INTERIOR INFORME DE INCIDENTE O EMERGENCIA N° 1. IDENTIFICACION:

REGION:
PROVINCIA:
COMUNA: FUENTE:
FONO: 2. TIPO DE EVENTO

DESCRIPCION DEL EVENTO: SISMO (ESCALA MERCALLI) I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII INUNDACION

INCENDIO URBANO TEMPORAL

SUST. PELIGROSAS DESLIZAMIENTO

ACC. MULT. VICTIMAS ACT. VOLCANICA

CORTE ENERGIA ELECT. INC. FORESTAL

CORTE AGUA POTABLE OTRO OCURRENCIA:

DIRECCION/UBICACION: U HORA
DIA
MES
AÑO
200 R

3. DAÑOS

- SERVICIOS BASICOS, INFRAESTRUCTURA Y OTROS: PERSONAS N° VIVIENDAS
- N° AFECTADAS
- DAÑO MENOR HABITABLE DAMNIFICADAS
- DAÑO MAYOR NO HABITABLE HERIDAS
- DESTRUIDAS IRRECUPERABLE MUERTAS DESAPARECIDAS
- NO EVALUADAS ALBERGADOS MONTO ESTIMADO DE DAÑOS ($)

4. DECISIONES ACCIONES Y OPORTUNIDAD

- SOLUCIONES INMEDIATAS: (TPO)
- RESTABLECIMIENTO:

5. RECURSOS INVOLUCRADOS TIPO (HUMANO-MATERIAL-TECNICO -MONETARIO)

- GASTO ESTIMADO ($): 6. EVALUACION DE NECESIDADES

7. CAPACIDAD DE RESPUESTA

- NO SE REQUIERE (RECURSOS SUFICIENTES)
- SE REQUIERE (INDICAR CANTIDAD, TIPO Y MOTIVOS)

NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL
I	II	III	IV
RECURSO	RECURSO	RECURSO	RECURSO
LOCAL	LOCAL	APOYO	APOYO
HABITUAL -	REFORZADO -	NIVEL REGIONAL	NIVEL NACIONAL

8. OBSERVACIONES

9. RESPONSABLE DEL INFORME

IDENTIFICACION:
FECHA:
HORA:
¡Use letra clara!

INSTRUCTIVO INFORME DE INCIDENTE O EMERGENCIA (INFORME ALFA)

1. IDENTIFICACION: . Indicar Región, Provincia y Comuna . Fuente responsable de la Información entregada y teléfono para consultas.

2. TIPO DE EVENTO

Marcar con una cruz el casillero correspondiente. En caso de sismos se señala con un círculo la intensidad Escala Mercalli de la comuna. Si se trata de un evento no indicado, se anotará el tipo de evento en el ítem OTRO.

DESCRIPCION EVENTO : Se explican brevemente los hechos que ameritan el registro o reporte del Informe de Incidente o Emergencia, incluyendo -si es el caso- el evento generador de la emergencia.

OCURRENCIA: Se indica la hora y fecha de ocurrencia del evento destructivo.

DIRECCION/UBICACIÓN : Se indica el lugar exacto del evento destructivo o si es el caso, la ubicación geográfica que identifique el lugar. Además, se marcará con una cruz el casillero correspondiente a U (Radio Urbano) o R (Rural).

3. EVALUACION DE DAÑOS

3.1 Personas Afectadas: N° de personas que con ocasión de la emergencia o desastre ven perturbado directamente su quehacer habitual afectando su calidad de vida. Incluye, cuando corresponde, damnificados, heridos, muertos, desaparecidos y albergados, si los hay.

Damnificadas : N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre resultan afectados perdiendo su habitación o trabajo.

Heridas: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidos en los servicios de salud.

Muertas: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas como tales por las instancias correspondientes.

Desaparecidas: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre no han sido habidas o presuntivamente han fallecido y no han podido ser calificadas como tales, por las instancias correspondientes.

Albergadas : N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre están siendo atendidas en lugares especialmente habilitados para la atención de damnificados.

3.2 Viviendas Daño Menor, Habitable : Vivienda con daños hasta un 30%. Los ocupantes permanecen en la vivienda. Con una reparación menor puede ser recuperada totalmente en el corto plazo.

Daño Mayor, no Habitable: Vivienda con daños entre un 31% y 65%. Los ocupantes deben ser evacuados. Con una reparación mayor puede ser habitada nuevamente. Destruida, Irrecuperable: Vivienda que por la magnitud de los daños no puede ser habitada nuevamente. Los ocupantes son evacuados.

No Evaluadas: Vivienda que no ha sido evaluada por un organismo técnico que permita determinar su grado de daño para su clasificación como Daño Menor, Mayor o Destruida. Se puede utilizar como un estimador inicial del total de viviendas afectadas por una situación determinada.

3.3 Servicios Básicos, Infraestructura y otros Daños - Indicar daños en Servicios Básicos como agua, energía, gas, comunicaciones; de infraestructura como edificios públicos, puentes, puertos y otros como también superficies afectadas por inundaciones, incendios forestales y eventos similares.

Monto estimado de Daños (M$) - Indicar estimativamente, en miles o millones de pesos, los daños directos de acuerdo a lo indicado en los ítemes Vivienda, Servicios Básicos e Infraestructura y Otros Daños. (Esta información puede ser completada posteriormente).

4. DECISIONES (Acciones y Soluciones inmediatas)

- Indicar las medidas o acciones realizadas o en curso con el propósito de dar solución a las necesidades de las personas, vivienda, servicios básicos e infraestructura afectada.

- Se deberá indicar, en los casos que corresponda, la oportunidad en el tiempo, en que las acciones o soluciones de emergencia adoptadas, restablecerán las condiciones de normalidad para las personas y sus bienes.

5. RECURSOS INVOLUCRADOS - Indicar los recursos humanos, materiales, técnicos de todos los servicios, instituciones y organizaciones del Sistema de Protección Civil que trabajan directamente en el control y superación del evento destructivo.

- Indicar estimativamente, en miles o millones de pesos, los fondos comprometidos o gastos involucrados de los recursos comprometidos. (Esta información puede ser completada posteriormente)

6. EVALUACION DE NECESIDADES De acuerdo al tipo de evento, la evaluación de daños y los recursos involucrados, se indicarán las necesidades o requerimientos priorizadas de recursos que permitan controlar o superar la situación descrita y que no pueden ser provistos con recursos locales, indicando la cantidad y tipo de recurso y motivo o situación que se desea superar.

7. CAPACIDAD DE RESPUESTA Entrega un indicador de impacto en función de la capacidad de respuesta de una comunidad local afectada. Se marca con una cruz el casillero correspondiente:

- Nivel I : Situación que es atendida con recursos locales habitualmente disponibles para emergencias.

-Nivel II : Situación que es atendida con recursos locales adicionales dispuestos para emergencias, sin exceder su capacidad. Normalmente se establece una coordinación a nivel comunal.

-Nivel III : Situación que sobrepasa la capacidad local de repuesta. Se establece una coordinación a nivel provincial o regional.

-Nivel IV : Situación que sobrepasa la capacidad regional requiriéndose el apoyo de recursos dispuestos o coordinados por el nivel nacional.

8. OBSERVACIONES Se indicará cualquier información útil para la toma de decisiones o aclaratoria con respecto a los puntos anteriores. Por ejemplo, si se ha establecido algún tipo de Alerta, visitas a terreno por autoridades locales, información meteorológica relevante, informes de otros servicios que se anexan, etc.

8. RESPONSABLE DEL INFORME - Identificación de quien elabora el Informe - Fecha y hora de elaboración

INSTRUCTIVO INFORME DE INCIDENTE O EMERGENCIA INFORME ALFA

1. IDENTIFICACION DEL LUGAR AFECTADO

- Región, Provincia y Comuna - Fuente responsable de la información entregada y teléfono para consultas

2. TIPO DE EVENTO REPORTADO

- Se marcará con una cruz el casillero correspondiente. En caso de sismos, se indicará además, con un círculo, la intensidad Mercalli de la comuna que reporta. Si se trata de un evento no indicado, se anotará el tipo de evento en el ítem OTRO.

- - Descripción del Evento: se explicarán brevemente los hechos que ameritan el registro o reporte del Informe de Incidente o Emergencia, incluyendo -si es el caso- el evento generador de la emergencia.

- - Ocurrencia: se informa la fecha y hora de ocurrencia del evento destructivo.

- Dirección/Ubicación: se indicará el lugar exacto del evento destructivo o, si es el caso, la ubicación geográfica que identifique el lugar. Además, se marcará con una cruz el casillero correspondiente a U (Radio Urbano) o R (Rural).

-

3. EVALUACION DE DAÑOS

3.1. Personas - Afectados : Nº de personas que con ocasión de una emergencia o desastre ven perturbado directamente su quehacer habitual, afectando su calidad de vida. Especialmente aplicable en casos de cortes de energía eléctrica, teléfono, agua y aislamiento.

- Damnificados: Nº de personas que han sufrido, en su persona o sus bienes, especialmente en su condición de habitabilidad, daños evaluables y cuantificables provocados directamente por una emergencia o desastre, como también los familiares que viven a sus expensas.

  También se consideran damnificadas a las personas que por la misma causa, hayan perdido su fuente laboral, ocupación o empleo familiares que viven a sus expensas. También se consideran damnificadas las personas que por la misma causa, hayan perdido su fuente laboral, ocupación o empleo.

- Heridos: Nº de personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidas en los servicios de salud.

- Muertos: Nº de personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas como tales por las instancias correspondientes.

- Desaparecidos: Nº de personas que con ocasión de una emergencia o desastre no han sido ubicadas o presuntivamente han fallecido y no han podido ser calificadas como tales, por las instancias correspondientes.

- Albergados : Nº de personas que con ocasión de una emergencia o desastre habitan temporalmente en un lugar especialmente habilitado para la atención de damnificados.

3.2. Viviendas

- Daño Menor, Habitable: vivienda con daños hasta un 30%. Normalmente los ocupantes permanecen en la vivienda. Con una reparación menor puede ser recuperada totalmente en el corto plazo.

-Daño Mayor, Recuperable: vivienda con daños entre un 31% y 65%. Los ocupantes pueden ocupar parcialmente la vivienda o deben ser evacuados. Con una reparación mayor puede ser habitada nuevamente.

-- Destruida, Irrecuperable: vivienda que por la magnitud de los daños no puede ser habitada nuevamente.

Los ocupantes son evacuados.

- No Evaluadas: vivienda que no ha sido evaluada por un organismo técnico que permita determinar su grado de daño para su clasificación como Daño Menor, Mayor o Destruida. Se puede utilizar como un estimador inicial del total de viviendas potencialmente dañadas por estar situadas en el área de impacto del evento destructivo.

3.3. Infraestructura y otros Daños - Indicar daños en infraestructura, como edificios públicos, puentes, puertos y otros; como también superficies afectadas por inundaciones, incendios forestales y eventos similares.

3.4. Monto estimado de Daños (M$) - Indicar estimativamente, en miles o millones de pesos, los daños directos de acuerdo a lo indicado en los ítem Vivienda e Infraestructura y Otros Daños. (Esta información puede ser completada posteriormente)

6. DECISIONES

Acciones y Soluciones Inmediatas - Indicar las medidas o acciones realizadas o en curso, con el propósito de dar solución a las necesidades de las personas, vivienda e infraestructura afectada. Se deberá indicar, en los casos que corresponda, la oportunidad en el tiempo, en que las acciones o soluciones de emergencia adoptadas, restablecerán las condiciones de normalidad para las personas y sus bienes.

7. RECURSOS INVOLUCRADOS

- Indicar los recursos humanos, materiales, técnicos, de todos los servicios, instituciones y organizaciones del Sistema de Protección Civil que trabajan directamente en el control y superación del evento destructivo. - Indicar estimativamente, en miles o millones de pesos, los fondos comprometidos o gastos involucrados en los recursos comprometidos. (Esta información puede ser completada posteriormente)

6. EVALUACION DE NECESIDADES De acuerdo al tipo de evento, la evaluación de daños y los recursos involucrados, se indicarán las necesidades o requerimientos priorizados de recursos que permitan controlar o superar la situación descrita que no pueden ser provistos con recursos locales, indicando la cantidad y tipo de recurso y motivo (para qué?) o situación que se desea superar.

7. CAPACIDAD DE RESPUESTA Entrega un indicador de impacto en función de la capacidad de respuesta de una comunidad local afectada. Se marca con una cruz el casillero correspondiente:

- Nivel I

situación que es atendida con recursos locales habitualmente disponibles para emergencias.

- Nivel II

situación que es atendida con recursos locales adicionales dispuestos para emergencias, sin exceder su capacidad. Normalmente se establece una coordinación a nivel comunal. - Nivel III situación que sobrepasa la capacidad local de respuesta. Se establece una coordinación a nivel provincial o regional.

- Nivel IV

situación que sobrepasa la capacidad regional requiriéndose el apoyo de recursos dispuestos o coordinados por el nivel nacional. (Habitualmente los eventos de Niveles I y II se asocian al concepto de emergencia. Los de nivel III al de emergencia grave o compleja y los de Nivel IV se asocian al concepto de desastre y/o catástrofe)

8. OBSERVACIONES Se indicará cualquier información útil para la toma de decisiones o aclaratoria con respecto a los puntos anteriores. Por ejemplo, si se ha establecido algún tipo de Alerta, visitas a terreno por autoridades locales, información meteorológica relevante, informes de otros servicios que se anexan, etc.

9. RESPONSABLE DEL INFORME - Identificación de quien elabora el informe - Fecha y hora de elaboración INSTRUCTIVO INFORME DE EMERGENCIA GRAVE O DESASTRE INFORME DELTA

1. IDENTIFICACION DEL LUGAR AFECTADO Región, Provincia y Comuna

2. TIPO DE EVENTO Anotar el tipo de evento generador del daño (sismo, inundación, explosión, incendio urbano, incendio forestal, accidente con sustancias peligrosas, accidentes, con múltiples víctimas, etc.) Ocurrencia: se indica el día, mes, año y la hora de ocurrencia o inicio del evento destructivo.

3. EVALUACION DE DAÑOS

3.1. Personas En esta tabla se registran en número los daños directos que con ocasión de la emergencia o desastre, han afectado a las personas.

- Heridos: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidos en los servicios de salud.

- Muertos: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas como tales por las instancias correspondientes.

- Desaparecidos: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre presuntamente han fallecido o no han sido encontradas y por tanto no han podido ser calificadas como tales por las instancias correspondientes.

- Adulto: persona de 15 o más años de edad.

- Menor: persona menor de 15 años de edad.

3.2. Personas damnificadas fuera de albergue En esta tabla se registra el total de familias y personas damnificadas.

- Damnificado: quien ha sufrido, en su persona o en sus bienes, especialmente en su condición de habitabilidad, daños evaluables y cuantificables provocados directamente por una emergencia o desastre, como también los familiares que vivan a sus expensas. También se considerará damnificada a la persona que por la misma causa haya perdido su fuente laboral, ocupación o empleo.

Personas damnificadas en albergue En esta tabla se registran los albergues habilitados (Escuelas, Postas, Unidades Vecinales, Recintos Municipales, etc.) indicando para cada uno de ellos, el N° de familias, desglosadas en N° de adultos, N° de menores y el total de personas albergadas.

7.- EVALUACION PRELIMINAR DE LA VIVIENDA Breve descripción del daño: Sin daño Con daño menor Con daño mayor recuperable Destruida/irrecuperable

8.- DETERMINACION CALIDAD DE DAMNIFICADO El grupo familiar,

¿Sufrió daños en las personas o en sus bienes a tal punto que le impidan desarrollar sus actividades en su hogar en forma normal?

No
Si
Explique El Jefe de Hogar,

¿Perdió su ocupación o empleo como consecuencia de la emergencia o desastre?

No
Si
Explique

9.- NECESIDADES BASICAS DETECTADAS

Especificar Alimentos Vestuario Colchones/frazadas Mat. de Construcción Viv. de Emergencia Atención de Salud Traslado albergue Otros

10.- SOLUCIONES ADOPTADAS DURANTE LA VERIFICACION

11.- DEFINICION DE PRIORIDADES

1 Albergados y/o Viv. Destruida

2 Damnificados y Daño Mayor

3 Damnificados y Daño Menor

4 Otro caso: Viv.

Nombre Encuestador Firma Encuestador

SOLUCION DE EMERGENCIA

(USO MUNICIPALIDAD) No corresponde Requiere otro tipo de solución

Entrega de solución según guías municipales.

Informe de Soluciones de Emergencia:

Nombre
Fecha
Firma

GUIA PARA EL USO DE LA ENCUESTA FAMILIAR UNICA DE EMERGENCIA EFU

¿Qué es la Encuesta Familiar Unica (EFU) de Emergencia?

Es un instrumento de evaluación de daños sobre las variables fundamentales destinadas a identificar y priorizar las necesidades de familias

- con cuantificaciones de las personas que las integran

- OPORTUNIDAD SOLUCIONES potencialmente damnificadas con ocasión de un evento destructivo.

Este formulario se utiliza específicamente ante la ocurrencia de situaciones de emergencia o desastre de origen natural o humano (antrópico), no siendo conveniente el uso de otros formatos diseñados para objetivos sociales distintos, puesto que puede confundir la evaluación concreta del impacto de un evento destructivo.

¿Con qué objetivos?

a. Normalizar a nivel nacional el proceso de encuestaje de personas afectadas por un evento destructivo, reduciendo los niveles de redundancia e inconsistencia de la información.

b. Identificar objetivamente a las personas damnificadas y detectar sus necesidades básicas esenciales para superar la situación de emergencia por la ocurrencia de un evento destructivo determinado.

c. Respaldar documentalmente los ítems Daños a las Personas, Vivienda y Necesidades, en los Informes ALFA y DELTA preparados a nivel comunal.

¿Cuándo se debe utilizar la encuesta EFU?

Esta encuesta se debe utilizar en todo evento destructivo en el cual resulten afectadas personas, con daños en sus viviendas.

¿Cuáles son las variables incluidas en el instrumento?

Las principales variables que incluye el instrumento son:

- Identificación del jefe de hogar y su grupo familiar.
- Identificación de la vivienda afectada en cuanto a ocupación, tenencia, situación de terreno y servicios básicos.
- Situación económica del grupo familiar.
- Evaluación preliminar de daños de la vivienda.
- Determinación de calidad de damnificado.
- Necesidades básicas esenciales detectadas.
- Soluciones adoptadas.

¿Quién elabora la Encuesta Familiar Unica de Emergencia?

El instrumento está diseñado para ser utilizado por Asistentes Sociales, y sólo cuando sea posible, conformando equipo con personal técnico en evaluación de viviendas.

¿Quién coordina la aplicación de la Encuesta?

La aplicación de la encuesta debe ser coordinada por el nivel municipal. Si la magnitud del evento destructivo requiere de equipos externos a la Municipalidad para apoyar la gestión local, éstos deben trabajar coordinadamente con la instancia municipal correspondiente.

¿Cómo se hace operativo el proceso de encuestaje?

Al producirse un evento destructivo, con daños en viviendas, se generan dos procesos complementarios entre sí:

a. Las personas potencialmente afectadas se presentan en la Municipalidad denunciando la situación que los afecta.

Se llena la Encuesta Unica en el ítem

1. Solicitud, registrándose la fecha, el nombre y cédula de identidad del solicitante, la dirección y el requerimiento específico.

Las solicitudes traspasadas al equipo de Asistentes Sociales de la municipalidad para su verificación, evaluación de la denuncia en terreno generando cursos de acción o adoptando y registrando soluciones de emergencia inmediatas.

b. Uno o varios equipos salen a terreno a evaluar zonas o áreas afectadas por un evento destructivo, verificando y evaluando daños directos a las personas y sus bienes, generando cursos de acción o adoptando y registrando soluciones de emergencia inmediatas.

¿Para qué me sirven los resultados de la encuesta EFU?

Los resultados de la aplicación de la encuesta permiten determinar en una forma simple, clara y realista:

- las personas efectivamente damnificadas
- el daño en las viviendas
- las necesidades básicas para superar la situación de emergencia de las personas damnificadas
- el registro de las necesidades y elementos de socorro efectivamente entregados.

¿Existe alguna prioridad para la aplicación de la encuesta EFU?

Sí. Existen cuatro niveles de prioridad para la aplicación de la encuesta EFU:

Prioridad 1: personas (familias) damnificadas en albergues y aquellas cuya vivienda ha resultado destruida o en condición irrecuperable. Dentro de esta prioridad se consideran también aquellas familias de las cuales uno o varios de sus integrantes hayan resultado muertos, heridos o desaparecidos con ocasión de la emergencia o desastre.

Prioridad 2: personas (familias) damnificadas cuya vivienda ha resultado con daños mayores y son recuperables.

Prioridad 3: personas (familias) damnificadas cuya vivienda ha resultado con daños menores, recuperables en el corto plazo.

Prioridad 4: Otros casos. La escala de prioridades se considera directamente proporcional a la entrega de elementos de socorro requeridos por una familia para cubrir las necesidades básicas esenciales generadas por la situación de emergencia o desastre de origen natural o humano (antrópico).

¿Dónde se centralizan las encuestas efectuadas?

Una vez completada una encuesta, ya sea por equipos municipales o externos, éstas deben centralizarse a nivel de municipalidad, evitándose el encuestaje reiterado sobre las mismas familias. Si no hay un respaldo a nivel municipal, se supone que la encuesta no ha sido efectuada.

¿Dónde registro los elementos entregados a las familias damnificadas?

Existen dos posibilidades de registrar los elementos de socorro entregados a una familia damnificada: a. En el momento de realizar la encuesta en terreno, entregando elementos o soluciones urgentes requeridas, si corresponde.

En este caso se anotan en el ítem

10. SOLUCIONES ADOPTADAS DURANTE LA VERIFICACION de la encuesta EFU (Ej. traslado a albergue, entrega de alimentos, etc.)

Entrega de elementos de socorro con posterioridad a la aplicación de la encuesta de acuerdo a prioridades y disponibilidad. En este caso se anotan en el cuadro SOLUCION DE EMERGENCIA-USO MUNICIPALIDAD.

Si los elementos entregados durante la verificación son suficientes o durante la aplicación de la encuesta EFU en terreno se establece que la familia no reúne los requisitos para ser considerada damnificada, se dejará constancia en esta misma sección.

¿Qué se debe hacer una vez que se han solucionado las necesidades básicas detectadas en una encuesta EFU? Al dar solución de emergencia a una familia, significa que se avanza en la gestión local de atención a las personas damnificadas. Por lo tanto, se debe proceder a actualizar las cifras indicadas en los informes ALFA o DELTA, restando las cantidades que correspondan en los ítems Daños a las Personas y Vivienda.

¿Qué otros beneficios entrega la encuesta EFU?

Adicionalmente a la información que entrega durante el período de emergencia, la encuesta EFU proporciona los siguientes beneficios:

a. Permite mantener un archivo actualizado y realista de las atenciones efectivamente realizadas por el nivel comunal.

c. Permite determinar las necesidades concretas de las personas, según el tipo de evento destructivo. A la vez, constituye una base de información para conformar a futuro un acopio de elementos de emergencia requeridos de acuerdo a la realidad local, como medida de preparación para eventos posteriores.

d. Permite constituir una base de datos para estructurar obras y programas de prevención y mitigación, incorporándolos al desarrollo local.

e. Permite contar con un documento de respaldo para las Municipalidades, frente a los casos en que se requiera emitir certificaciones a damnificados que optan a beneficios o programas de rehabilitación o reconstrucción generados por otras instancias, cuando el evento destructivo así lo amerite.

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA-MINISTERIO DEL INTERIOR

INFORME UNICO DE EVALUACION DE DAÑOS Y NECESIDADES INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

1.- IDENTIFICACION

Región
Provincia
Comuna
Tipo de evento generador del daño
Ocurrencia
Día
Mes
Año Hora

2.- SECTOR (Salud/Educación/Vialidad/Vivienda/Servicios Básicos/etc.)

Infraestructura o Servicio
Urbano
Dirección/Ubicación
Rural

3.- DAÑOS (Descripción general de los daños)

4.- SOLUCIONES DE EMERGENCIA ADOPTADAS Y TIEMPO DE REHABILITACION CONDICIONES DE ATENCION O SERVICIO

Normal
Parcialmente %
Restringido
No hay
Explique

5.- NECESIDADES PARA RECUPERAR NORMALIDAD EN SITUACION DE EMERGENCIA

Necesidades/Elementos
Gasto estimado
$
$
$
$
$
TOTAL $

Recursos materiales y financieros para recuperar la normalidad

Fondos propios M$ Sectoriales M$
Otros M$

Explique

6.- CON LA PRESENTE EVALUACION PRELIMINAR DE DAÑOS Y NECESIDADES SE PUEDE INDICAR QUE:

Con soluciones de emergencia es recuperable en el corto plazo. Con soluciones de emergencia es recuperable en el corto y mediano plazo, requiriéndose otro estudio técnico para determinar cursos de acción. Se requiere un estudio técnico para determinar recuperabilidad o reconstrucción.

7.- OBSERVACIONES:

8.- RESPONSABLE DEL INFORME

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA-MINISTERIO DEL INTERIOR

PLANILLA UNICA DE RECEPCION, ENTREGA Y DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE SOCORRO

VER DIARIO OFICIAL DE 13.06.2002, PÁGINA 17.

Recursos Propios: Elementos de socorro de stock de emergencia y aquellos adquiridos durante un evento destructivo con fondos propios (Fondo de Emergencia o Reasignaciones).

Ministerio del Interior: Elementos de socorro canalizados vía Ministerio del Interior (ONEMI, Intendencias Regionales y Gobernaciones Provinciales). Incluye elementos de stock de ONEMI y los que se adquieren y/o canalizan con Fondos de Emergencia dispuestos por el Ministerio del Interior para un evento destructivo específico.

Otros Servicios del Estado: Elementos de socorro adquiridos y/o canalizados directamente con servicios y organizaciones de la estructura del Estado, por vías diferentes a las del Ministerio del Interior (Ministerio de la Vivienda, Educación, Salud, Obras Públicas, otros Ministerios y Servicios, Municipalidades, etc.).

Particulares: Donaciones adquiridas y/o canalizadas directamente por organizaciones no gubernamentales, campañas de los medios de difusión, empresa privada y particulares.

Observaciones: Responsable del Informe:

Nombre:
Fecha:
Firma:

GUIA PARA EL USO DE LA PLANILLA UNICA DE RECEPCION, ENTREGA Y DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE SOCORRO REDES

¿Qué es la planilla REDES?

Es un instrumento que permite mantener actualizada la relación entre los elementos de socorro recepcionados, los entregados y los disponibles para satisfacer las necesidades que demanda o puede demandar la ocurrencia de un evento destructivo determinado.

¿Con qué objetivos?

a. Normalizar a nivel nacional el registro de información sobre recepción, entrega y disponibilidad de elementos de socorro a nivel de Municipalidades, Gobernaciones, Intendencias y ONEMI para la atención de emergencias y desastres.

b. Identificar los principales orígenes o fuentes generadoras de recursos (propios, vale decir, del nivel correspondiente, sea éste Municipal, Provincial o Regional; Ministerio del Interior; ONEMI; otros Servicios del Estado, Voluntariado, Particulares) para satisfacer las necesidades que demanda una situación de emergencia o desastre.

b. Efectuar análisis de gestión sobre la satisfacción de las necesidades de las personas, los bienes y el medioambiente que surgen al ocurrir un evento destructivo.

¿Cuándo se debe utilizar la planilla REDES?

La planilla REDES debe mantenerse siempre al día, reflejando la disponibilidad de elementos de socorro para la atención de emergencias o desastres. Ocurrido un evento destructivo que signifique entregar y/o recepcionar elementos de socorro, la planilla debe actualizarse de acuerdo con la documentación que respalda el movimiento.

¿Cuáles son las variables incluidas en la planilla REDES?

- Las principales variables que incluye REDES son:
- Identificación del nivel jurisdiccional que emite la planilla y última fecha actualización. -
- Elementos de Socorro considerados de acuerdo a la realidad local.
- Recepción (adquisiciones o ingresos) de elementos de socorro y su origen o fuente. -
- Entrega o distribución de elementos de socorro de acuerdo a las necesidades generadas por un evento destructivo.
- Disponibilidad de recursos para su distribución, a la fecha de actualización.
- Corresponde a la diferencia entre los elementos recepcionados y los elementos entregados.

¿Quién mantiene actualizada la planilla REDES?

La planilla REDES la debe mantener permanentemente actualizada, en cada nivel jurisdiccional, el respectivo Director de Protección Civil y Emergencia.

¿A quién y cuándo se debe informar utilizando la planilla REDES?

Se debe informar a través de los Directores de Protección Civil y Emergencia, desde el nivel comunal al regional y desde allí al nacional:

a. En la Fase de Respuesta: anexando la planilla REDES cada vez que se emita un informe DELTA.

b. En la Fase de Prevención: remitiendo trimestralmente la planilla REDES -el día primero de los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre- reflejando los elementos de socorro disponibles para la atención de eventos destructivos en la respectiva área jurisdiccional.

ANEXO Nº 9

Direcciones de Protección Civil

Para una más eficiente gestión en Protección Civil, se deben constituir Direcciones de Protección Civil y Emergencia a nivel Regional, Provincial y Comunal.

El propósito de una Dirección de Protección Civil y Emergencia es eminentemente técnico y de nivel superior, asesora de la Autoridad y coordinadora de los recursos del Sistema de Protección Civil en actividades de Prevención, Mitigación, Preparación, Respuesta y Rehabilitación referidas a Emergencias, Desastres y Catástrofes. Para el cumplimiento de este propósito, una Dirección de Protección Civil debe desarrollar las siguientes funciones:

a.- Asesorar al Intendente, Gobernador o Alcalde, según corresponda y a los miembros del Comité respectivo de Protección Civil en materias de planificación, organización, coordinación y control de actividades de prevención, mitigación, preparación, respuesta y rehabilitación para situaciones de emergencias y desastres.

b.- Mantener una coordinación técnica permanente con la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior.

c.- Promover y organizar permanentemente actividades de integración, para la adecuada sociabilización, entre los organismos e instituciones integrantes del sistema de Protección Civil y en la Comunidad, de las visiones, estrategias y acciones de prevención.

d.- Promover y ejecutar, con los integrantes del Sistema de Protección Civil y en la Comunidad, acciones de extensión, educación y capacitación permanentes en prevención y preparación.

e.- Coordinar el desarrollo de un proceso de actualización permanente de procesos de Microzonificación de Riesgos y de Recursos a nivel comunal, con la activa participación del ámbito científico-técnico, de organismos públicos y privados especializados y de la comunidad organizada.

f.- Propiciar la asignación de la debida prioridad a todas aquellas iniciativas e inversiones sectoriales públicas o privadas, de carácter preventivo o mitigador destinadas a evitar o minimizar daños provocados por los eventos destructivos.

g.- Recopilar y mantener estadísticas por variables de eventos destructivos que ocurren en su respectiva área jurisdiccional.

h.- Mantener un Directorio de contactos institucionales con su respectivo Plan de Ubicación y llamado fuera de las horas de servicio, cuando corresponda, el que deberá actualizarse continuamente.

i.- Mantener, operar y controlar un Sistema de Comunicaciones de Emergencia que permita asegurar las comunicaciones entre Intendencia Regional, Gobernaciones Provinciales y Municipalidades con los organismos integrantes del sistema de Protección Civil y con los medios de comunicación social, procurando su desarrollo y mejoramiento permanente.

j.- Mantener permanentemente operativas las instalaciones y servicios anexos de apoyo a las actividades a desarrollarse en el Centro de Operaciones de Emergencia C.O.E.

k.- Mantener archivos actualizados de Planes, Directivas y Procedimientos de Administración de Situaciones de Emergencia emitidas por el nivel central, regional, provincial y comunal, según corresponda, como de las instituciones y organizaciones integrantes del Sistema de Protección Civil.

l.- Mantener actualizada la relación de los elementos que conforman el Acopio de Emergencia, orientado a la realidad y experiencia local.

m.- Ante la ocurrencia de un evento destructivo, coordinar y centralizar la administración de la información de emergencia, para apoyar la toma de decisiones e información pública y comunicar rápida y oportunamente la situación a sus respectivas autoridades y a la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, de acuerdo a los procedimientos preestablecidos.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.-
José Miguel Insulza Salinas, Ministro del Interior.-
Michelle Bachelet Jeria, Ministra de Defensa Nacional.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.-

Saluda Atte. a Ud., Jorge Correa Sutil, Subsecretario del Interior.

ANEXO 6
Indicadores de Sequía

ANEXO 6
INDICADORES DE SEQUÍA

Consta de una recopilación de los indicadores que se conocen y se utilizan con más frecuencia para expresar numéricamente la sequedad y/o la sequía. Es conveniente puntualizar que, en la mayoría de los casos, no se utiliza un solo indicador, sino varios a la vez, para conseguir una mejor caracterización de la sequía o sequedad en una zona determinada.

Existen varios indicadores que miden la desviación de las lluvias caídas en un período dado de tiempo, en relación con las pluviometrías medias históricas normales. Aunque ninguno de los indicadores principales es, en todas las circunstancias, intrínsecamente superior a los demás, sí es cierto que, para algunos casos, son mejores unos indicadores que otros

Por ejemplo, **El Indicador de Intensidad de la Sequía de Palmer** se ha utilizado mucho en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos para determinar cuándo se debe conceder ayudas de socorro para la sequía; pero el Indicador Palmer se adapta mejor a zonas muy extensas, con topografía uniforme. Se puede complementar con el **Indicador de Suministro de Aguas Superficiales**, que tiene en cuenta la masa de nieve y otras condiciones únicas.

El Centro Nacional para la Mitigación de la Sequía de los EE.UU. utiliza un indicador recientemente desarrollado, el **Indicador de Precipitación Normalizada**, para hacer un seguimiento de las condiciones de humedad. Los rasgos distintivos de este indicador son que reconoce las sequías en fase de preparación, meses antes que el Indicador Palmer, y que se calcula en varias escalas de tiempo.

A continuación se presentan algunos de los indicadores más utilizados a nivel mundial.

1. Indicador de la Intensidad de la Sequía de Palmer (PDSI)

Es un algoritmo de la humedad del suelo, calibrado para regiones relativamente homogéneas. Se trata de un indicador meteorológico, y responde a condiciones climáticas que han sido anormalmente secas o anormalmente húmedas. Fue creado por Palmer (1965), para medir la pérdida de humedad, basándose en el concepto de oferta y demanda de la ecuación del balance hídrico, teniendo en cuenta algo más que la sola escasez de precipitaciones en lugares determinados.

El objetivo de este indicador era ofrecer medidas normalizadas de las condiciones de humedad, para poder establecer comparaciones entre distintos lugares y entre meses diferentes. Cuando las condiciones cambian de secas a normales, o a húmedas, termina el periodo medido por el PDSI, sin tener en cuenta el caudal de los ríos, ni los niveles de los lagos y embalses, ni otros impactos hidrológicos a largo plazo.

El indicador se calcula en base a datos termopluviométricos, y de contenido de agua disponible del suelo. A partir de las entradas se pueden calcular todos los términos básicas de la ecuación del balance de agua, incluyendo la evapotranspiración, la recarga del suelo, la escorrentía y la pérdida de humedad del horizonte superficial. Los efectos humanos sobre el balance de agua, como es el regadío, no se tienen en cuenta. Una descripción completa de la ecuación de este índice se puede encontrar en la publicación original del autor (Palmer, 1965).

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Los valores del Indicador de Palmer oscilan entre -4,0 y +4,0. Por lo general se calcula mensualmente, pero también se calculan valores semanales, durante cada temporada agrícola. Los valores del PDSI durante periodos secos y húmedos se ordenan como sigue:

4,00 ó más humedad extrema
3,00 a 3,99 muy húmedo
2,00 a 2,99 humedad moderada
1,00 a 1,99 ligeramente húmedo
0,50 a 0,99 humedad incipiente
0,49 a - 0,49 casi normal
-0,50 a -0,99 sequía incipiente
-1,00 a -1,99 sequía ligera
-2,00 a -2,99 sequía moderada
-3,00 a -3,99 sequía intensa
-4,00 ó menos sequía extrema

El indicador de Palmer es famoso porque (1) ofrece a los responsables de la toma de decisiones una medida de las anormalidades meteorológicas recientes, para una región determinada, (2) ofrece una oportunidad para situar las condiciones actuales en la perspectiva histórica, y (3) proporciona representaciones en el espacio y en el tiempo de las sequías históricas. Sin embargo, a la hora de utilizar este indicador, existen limitaciones y desventajas considerables pues, por ejemplo, puede tardar varios meses en pronosticar las previsiones de sequías, no es muy adecuado para zonas montañosas o con frecuentes cambio climáticos extremos, es complejo y por lo tanto tiene una escala de tiempos integrada y sin especificar, que puede inducir a error. Alley, 1984 y otros, ofrecen una evaluación más detallada de este indicador.

2. Indicador de la Humedad del Cultivo (CMI)

El indicador CMI utiliza un planteamiento meteorológico para hacer un seguimiento semanal de las condiciones de los cultivos. Fue desarrollado por Palmer, en 1968, a partir del método de cálculo del PDSI. Mientras el PDSI hace un seguimiento meteorológico de los períodos húmedos y secos a largo plazo, el CMI fue diseñado para evaluar las condiciones de humedad a corto plazo en las principales regiones dedicadas a la producción agrícola.

Se basa en los datos medios semanales de temperatura y pluviometría total, dentro de una zona climática, así como en el valor del CMI de la semana anterior. Responde con rapidez a los cambios de condiciones, se mide por lugares y por tiempos para que los mapas que representan los valores semanales del CMI puedan ser utilizados para comparar las condiciones de humedad entre diferentes localidades.

Por estar diseñado para hacer un seguimiento a corto plazo de las condiciones de humedad que afectan a un cultivo en desarrollo, el CMI no es un buen instrumento para hacer un seguimiento de la sequía a largo plazo.

Otro rasgo característico del CMI, que limita su uso, es que, normalmente, comienza y finaliza cada temporada vegetativa con valores próximos a cero, por lo que no se puede utilizar para valorar las condiciones de humedad fuera de la época vegetativa general, y, en especial, en períodos de sequía que se

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

prolongan durante varios años. El CMI tampoco es de aplicación durante la fase de germinación de las semillas, al comienzo del período de crecimiento de un cultivo concreto.

3. Indicador del Suministro de Aguas Superficiales (SWSI)

Este indicador fue desarrollado por Shafer y Dezman, en 1982, como un complemento del Indicador de Palmer, con el fin de evaluar las condiciones de humedad en el estado de Colorado. Fue diseñado para ser un indicador de las condiciones del agua superficial y se le describió como "dependiente del agua de montaña", en el que la masa de nieve de las montañas es un componente principal.

El SWSI requiere cuatro datos principalmente: la masa de nieve, el caudal de los ríos, la precipitación y el agua almacenada en los embalses. Debido a que depende de la temporada, el SWSI se computa durante el invierno sólo con la masa de nieve, las precipitaciones y las reservas de agua acumuladas. Durante los meses de verano, el caudal sustituye a la masa de nieve, como componente dentro de la ecuación del SWSI.

El procedimiento para determinar el SWSI de una cuenca en particular es el siguiente: se recogen y suman los datos mensuales de todas las estaciones pluviométricas, embalses y estaciones de aforo y de medida de la nieve de la cuenca.

Cada dato de la suma se normaliza utilizando un análisis de frecuencia recopilado de una serie de datos a largo plazo, y, en base a este análisis de frecuencias, se calcula para cada dato la probabilidad de que las sumas sucesivas del mismo no sean mayores que la suma actual, lo cual permite realizar comparaciones entre las probabilidades de unos y otros sumandos. Cada componente de la suma tiene un peso asignado, dependiendo de su forma de contribuir al agua superficial, dentro de esa cuenca, y estos elementos ponderados son sumados para determinar un valor de SWSI que represente a la cuenca entera. El valor de SWSI tiene su punto medio en el cero y oscila entre -4,2 y +4,2.

Una de sus ventajas es que es sencillo de calcular y que ofrece una medida representativa de los recursos de aguas superficiales del estado.

Sin embargo, algunas de sus características limitan su aplicación, por el hecho de que el SWSI se calcula específicamente para cada cuenca o región y, por ello, es difícil comparar los valores del mismo entre unas y otras. Cualquier cambio o interrupción en las mediciones tomadas por cualquier estación de observación, o en la gestión del agua dentro de la cuenca, como puede ser la desviación del cauce o el establecimiento de nuevos embalses, significa que todo el cálculo del SWSI para esa cuenca tiene que ser realizado de nuevo, al objeto de tener en cuenta las nuevas distribuciones de frecuencia y/o los cambios en el peso de cada elemento de las sumas.

Los fenómenos extremos, si están fuera de las series históricas de datos, también suponen un problema, y el indicador tendrá que ser calculado de nuevo para incluir estos fenómenos dentro de la distribución de frecuencias de un elemento de la cuenca.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

4. Indicador Normalizado de Precipitaciones (SPI)

Es un indicador basado en la probabilidad de lluvias, en cualquier período de tiempo. Fue desarrollado, en 1993, por McKee et al., para cuantificar el déficit de precipitaciones durante múltiples periodos de tiempo. Estos periodos reflejan el impacto de la sequía sobre la disponibilidad de los diferentes recursos hídricos. Las condiciones de humedad del suelo responden a las anomalías pluviométricas en un intervalo de tiempo relativamente corto, mientras que el agua subterránea, el caudal de los cursos superficiales y el agua embalsada reflejan tales anomalías a largo plazo, razón por la cual, originalmente, el SPI se calculaba para periodos de tiempo de 3, 6, 12, 24 y 48 meses.

El cálculo del SPI para cualquier lugar se basa en los registros de precipitaciones a largo plazo durante el periodo deseado. Este registro de datos a largo plazo se ajusta a una distribución de probabilidad que entonces se transforma en una distribución normal, de manera que el SPI medio, para el lugar y período deseado, sea cero. Los valores positivos o negativos del SPI indican que las precipitaciones son, respectivamente, mayores o menores que la media. Dado que el SPI está normalizado, los climas más húmedos y más secos se pueden representar de la misma forma y, con el uso de este indicador, también se puede hacer el seguimiento de los periodos húmedos. Los valores del SPI se clasifican como sigue:

Valores del SPI Interpretación

2,0 o superior humedad extrema
1,5 a 1,99 muy húmedo
1,0 a 1,49 humedad moderada
-0,99 a 0,99 casi normal
-1,0 a -1,49 moderadamente seco
-1,5 a -1,99 muy seco
-2,0 o por debajo sequedad extrema

Una sequía se produce siempre que el SPI sea permanentemente negativo y alcance una intensidad de -1,0, o menor; el fenómeno finaliza cuando el SPI se hace positivo. Cada fenómeno de sequía, por lo tanto, tiene una duración definida por su comienzo y su final, y una intensidad diferente para cada mes que dure el fenómeno. La magnitud de la sequía puede también ser la magnitud acumulada de la sequía, es decir, la suma de todos los valores positivos del SPI durante los meses que ésta dura.

Las ventajas de este indicador son: que el SPI se puede calcular para diferentes periodos de tiempo, que da una señal de alerta temprana de la sequía, que ayuda a valorar la intensidad de la misma y que es menos complejo que el Indicador de Palmer. La desventaja es que los valores del SPI se basan en unos datos previos, que pueden cambiar.

5. Indicador USBR de la Sequía (RDI)

Este indicador ha sido desarrollado recientemente por el Bureau of Reclamation norteamericano (USBR), como un instrumento para definir la intensidad y duración de las sequías, y para predecir su comienzo y su final.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Al igual que el SWSI, el RDI se calcula en el ámbito de una cuenca fluvial, e incorpora los grados de suministro de los componentes de las precipitaciones, la masa de nieve, el caudal de los ríos y el agua almacenada en los embalses.

El RDI se diferencia del SWSI en que incorpora un componente de demanda, basado en la temperatura y en una duración. Este indicador se puede adaptar a cualquier región concreta, y su mayor ventaja es su capacidad para tener en cuenta, tanto el factor clima, como el factor agua.

Los valores del RDI y sus calificaciones de severidad son los siguientes:

Sequía Calificación Humedad
De 0 a -1,5 normal a suave de 0 a 1,5
-1,5 a -4,0 moderada de 1,5 a 4,0
< -4 extrema >4,0

La ventaja del RDI es que, incluyendo un componente de temperatura, también tiene en cuenta la evaporación. Sin embargo, debido a que este indicador es único para cada cuenca, las comparaciones entre cuencas son limitadas.

6. Indicador de Aridez de Palfai (PAI)

Este indicador lo desarrolló Palfai, en 1984, principalmente para su uso en Hungría, y en la cuenca Cárpata, para caracterizar la intensidad de una situación de aridez (sequedad), mediante un solo dígito, derivado de unos pocos parámetros meteorológicos e hidrológicos. En la fórmula básica para el cálculo del indicador de aridez (PAI0), la temperatura media del aire (°C), en el período entre abril y agosto, se divide entre la precipitación total (mm), obtenida como suma de los valores mensuales ponderados entre octubre y agosto, y se multiplica por 100. Los pesos mensuales de los valores de precipitación se basan en las condiciones de almacenamiento de humedad y en los cambios de la demanda general de agua por los cultivos. Las estimaciones de los factores de peso son las siguientes (con relación a las condiciones naturales de la cuenca del Cárpatos):

0,1 en octubre
0,4 en noviembre
0,5 de diciembre a abril
0,8 en mayo
1,2 en junio
1,6 en julio
0,9 en agosto

Para expresar la aridez con mayor exactitud se debe corregir el valor base del PAI0 mediante los siguientes factores:

- Factor de corrección de la temperatura (días calurosos) (Kt), es la relación entre el número de días calurosos (t max = 30°C) durante el periodo de junio a agosto, y la media nacional multianual de este valor que, para Hungría, es de 16 días.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

- Factor de corrección de la precipitación (Kp), es la relación entre el número de días del periodo más largo de pluviometría mínima (cuando la suma de las precipitaciones en días sucesivos no excede, como máximo, de 5 ó 6 mm), entre mediados de junio y mediados de agosto, y la media nacional multianual del mismo valor que, para Hungría, son 20 días.

- Factor de corrección de aguas subterráneas (Kgw), es la relación entre la profundidad media (m) del manto freático durante los meses de noviembre a agosto (m), y el valor plurianual de esta profundidad, en una zona concreta. El empleo de este factor de corrección es importante para zonas llanas. En la práctica, lo mejor es utilizar los datos de los 2 ó 3 pozos de observación más próximos a la estación meteorológica o al punto de observación de otros datos.

El valor final del Indicador de Aridez Palfai (PAI) se obtiene a partir del valor base (PAIo), corregido como sigue:

$$PAI = Kt \times Kp \times Kgw \times PAI0$$

en donde los factores de corrección son los descritos más arriba. Una descripción más detallada de este indicador se puede encontrar en la publicación de Palfai et al., 1995.

Según experiencias realizadas en Hungría, el umbral de partida del Indicador de Aridez Palfai debería ser PAI = 6.0. Los valores menores, para un lugar concreto, corresponden a años húmedos, mientras que los superiores indicarían diferentes grados de severidad de la sequedad, según las siguientes categorías:

- PAI, entre: Sequedad
- 6 y 8 moderada
- 8 y 10 media
- 10 y 12 severa
- mayor que 12 extrema

El indicador se puede utilizar para hacer comparaciones entre situaciones húmedas y/o secas de diferentes periodos así como de diferentes áreas, y también es válido para fines de predicción, siempre y cuando el cálculo de los valores del PAI se hagan de manera continuada. Para una mejor caracterización de la situación de la sequía de una determinada zona agrícola o de una masa de cultivo, es aconsejable utilizar este indicador junto con el Potencial Agro-hidrológico, que se describe a continuación.

7. Potencial Agro-Hidrológico (AHP)

Este indicador marca la demanda de agua como la capacidad de una zona determinada de satisfacer las necesidades de un cultivo concreto, que exista en ella, mediante el cociente entre el agua consumida (Vf) y la requerida (Vi).

En otras palabras, el Potencial Agro-Hidrológico es la relación entre la evapotranspiración real de un cultivo (Etreal), y la evapotranspiración óptima del mismo (Etoptima). Según Petrasovits, 1984, este indicador puede mostrar, hasta qué punto y durante cuánto tiempo, es un terreno capaz de satisfacer la

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

demanda de agua del cultivo que lo ocupa; este indicador también es útil para expresar la frecuencia de las sequías y de los diferentes grados de escasez de agua. Explicaciones más detalladas sobre este indicador se pueden encontrar en la publicación de Palfai et al., 1995.

Los valores numéricos del AHP están comprendidos entre 0 y 1. De acuerdo con las investigaciones húngaras tales valores son:

si AHP = 1,0 - 0,8 la escasez de agua del cultivo es sólo teórica, porque a las plantas se les suministra agua de forma continua e ilimitada.

si AHP = 0,8 - 0,5 la capacidad para satisfacer la demanda de agua de la zona sigue siendo continua, pero se va restringiendo progresivamente.

si AHP = 0,5 - 0,3 la escasez de agua empieza a ser alta, el suministro de agua a las plantas es periódico y restrictivo, y, como consecuencia, aparecen síntomas de estrés hídrico.

si AHP = menor que 0,3 se produce un gran estrés hídrico, que causa considerables pérdidas de biomasa y, si esta situación se prolonga, también causa la muerte de la planta.

Para expresar la severidad (o intensidad) de la sequía pareció bueno determinar el número de días con estrés hídrico, es decir, el número de días en los que los valores del AHP estaban por debajo de 0,5 (lo que significa que las plantas disponían de menos de la mitad del agua que necesitaban).

El término "estrés hídrico" indica la tensión fisiológica que se produce en la planta como consecuencia de una falta - o exceso - de agua, que causa en ella daños vegetativos o degenerativos, y reduce su cosecha. Cuantos más días dure la situación de estrés hídrico más severa será la sequía para las masas de cultivo, o para toda una zona.

Con la ayuda de este método se puede hacer el diagnóstico de la sequía de una parcela agrícola dada, o de una zona, y, mediante el cálculo de los datos de frecuencia, se puede calcular el grado de sensibilidad frente a la sequía de toda clase de plantas o de parcelas cultivadas, lo cual puede servir de base para determinar una estrategia ante la sequía.

Para cada parcela (área), o para cada cultivo, se puede calcular a relación que existe entre los valores del AHP y los rendimientos potenciales de una determinada especie vegetal, y mediante estos resultados se puede expresar la intensidad del efecto de la sequía.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

ANEXO 7
Recomendaciones Agronómicas para Enfrentar la Sequía

ANEXO 7
RECOMENDACIONES AGRONÓMICAS PARA ENFRENTAR LA SEQUÍA Y SER APLICADAS EN EL ÁREA DE RIEGO DE LOS VALLE DE LIGUA Y PETORCA

En condiciones de sequía se asume que el recurso disponible para efectuar el riego es inferior a la evapotranspiración máxima (ETp máx.) del cultivo, por lo tanto, la ETp máx corresponde a una situación en la cual la disponibilidad de agua constituye el factor limitante para que el rendimiento potencial se exprese completamente.

El conocimiento de la función de producción puede ser fundamental a la hora de tomar decisiones de cómo enfrentar una contingencia de sequía, según se proponen algunas actividades.

Se debe entender como función de producción a la respuesta en productividad y calidad de una plantación o siembra frente al conjunto de condiciones que definen cada estrategia de riego, entre las que se incluyen la frecuencia, la lámina efectivamente almacenada en el perfil del suelo ocupado por el sistema radical de los cultivos y la forma como se distribuye el agua de riego a lo largo y ancho del campo, para lograr uniformidad y eficiencia.

Considerando que la sequía es un fenómeno con cierta recurrencia, el sector agrícola productivo deberá adaptarse e implementar los planes necesarios para enfrentar de mejor forma la ocurrencia de estos desastres naturales.

Como se ha señalado en el desarrollo de este estudio, las cuencas de los río Ligua y Petorca han experimentado en la última década un importante aumento de las plantaciones de frutales de hoja persistente, principalmente paltos y cítricos, tanto bajo como sobre cota de canal. La fuerte inversión realizada en estos valles unida a los recurrentes períodos de escasez hídrica, hace necesario apoyar a los productores en la implementación y mejoramiento de técnicas agronómicas que permitan en el mediano plazo un ahorro sustantivo de agua sin afectar la producción o que ésta sea menos drástica en momentos de sequía.

A continuación se presentan Estrategias de Manejo del Riego y Cultural que permiten ahorrar agua tanto en condiciones de sequía como en períodos normales de disponibilidad hídrica.

1. SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA EVAPOTRANSPIRATIVA

Es inevitable que referirse a la sequía se deban expresar conceptos de carácter agronómico como los que ha continuación se consignan y que son relevantes a la hora de enfrentar una sequía o bien para desarrollar las capacidades productivas y fijación del conocimiento a través de cursos, talleres o charlas de capacitación. Por tal motivo se señalan resumidamente los principales conceptos que dicen relación con procesos fenológicos y estado hídrico del suelo.

Desde el punto de vista de la satisfacción de la demanda evapotranspirativa a través del proceso de evapotranspiración se debiera conocer la función de producción de cada alternativa de riego, lo que permitiría adoptar la estrategia óptima, en cuyo caso se deberá entender como *función de producción* a la respuesta en productividad y calidad de una plantación o siembra para cada estrategia de riego.

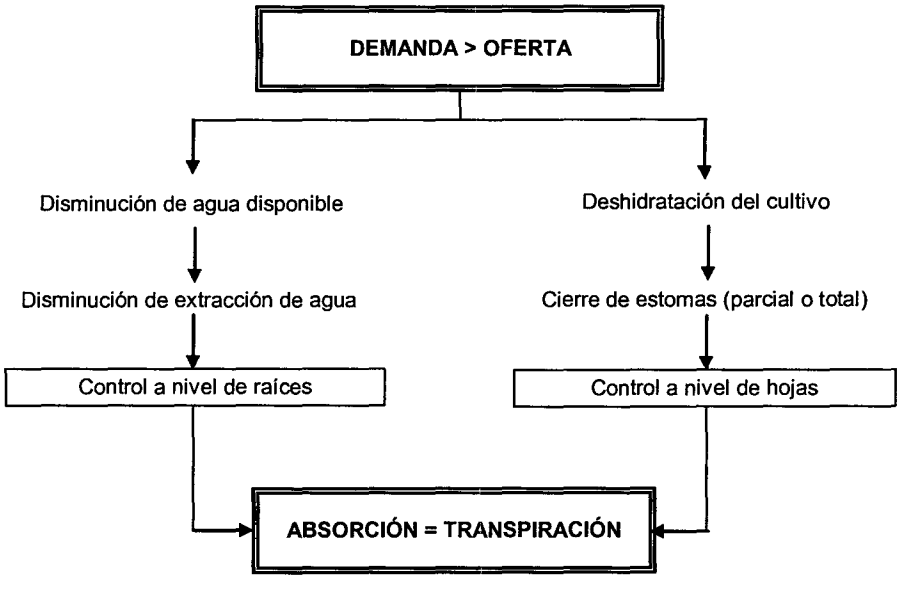
EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cada estrategia de riego queda definida por un conjunto de condiciones tales como frecuencia, lámina de agua que efectivamente será almacenada en el perfil de suelo para la profundidad efectiva y eficiencia del sistema.

Debe entenderse que el recurso hídrico en condiciones de sequía es inferior a la demanda evapotranspirativa máxima. Por lo tanto el riego debe estar enfocado a que la evapotranspiración efectiva sea lo más cercana posible a la evapotranspiración máxima de los cultivos puesto que si los estomas de las hojas se mantienen abiertos, se produce intercambio gaseoso con la atomósfera y se logra que la fotosíntesis sea la máxima posible.

Cuando la disponibilidad de agua almacenada en el suelo no es óptima se altera el equilibrio dinámico entre la velocidad de la evapotranspiración y la velocidad de flujo del agua desde la masa del suelo a la interfase raíz suelo, con lo que la planta cierra parcial a totalmente los estomas, como respuesta fisiológica para evitar la deshidratación de los tejidos. El cierre estomático trae como consecuencia una menor velocidad de fotosíntesis que la potencialidad de la planta, lo que en definitiva se traduce en una menor productividad. A esto se agrega que aumenta la respiración del tejido vegetal, por un incremento interno de la temperatura de la planta, lo que también lleva a una menor productividad, por consumo de las reservas de hidratos de carbono sintetizados por la planta (conversión a dióxido de carbono y agua). Los efectos de un balance hídrico negativo, es decir, para una demanda mayor que la oferta se presentan en el siguiente diagrama (Figura 1).

Figura 1
Efectos en el control de los niveles de agua en las plantas por mayor demanda hídrica que la oferta

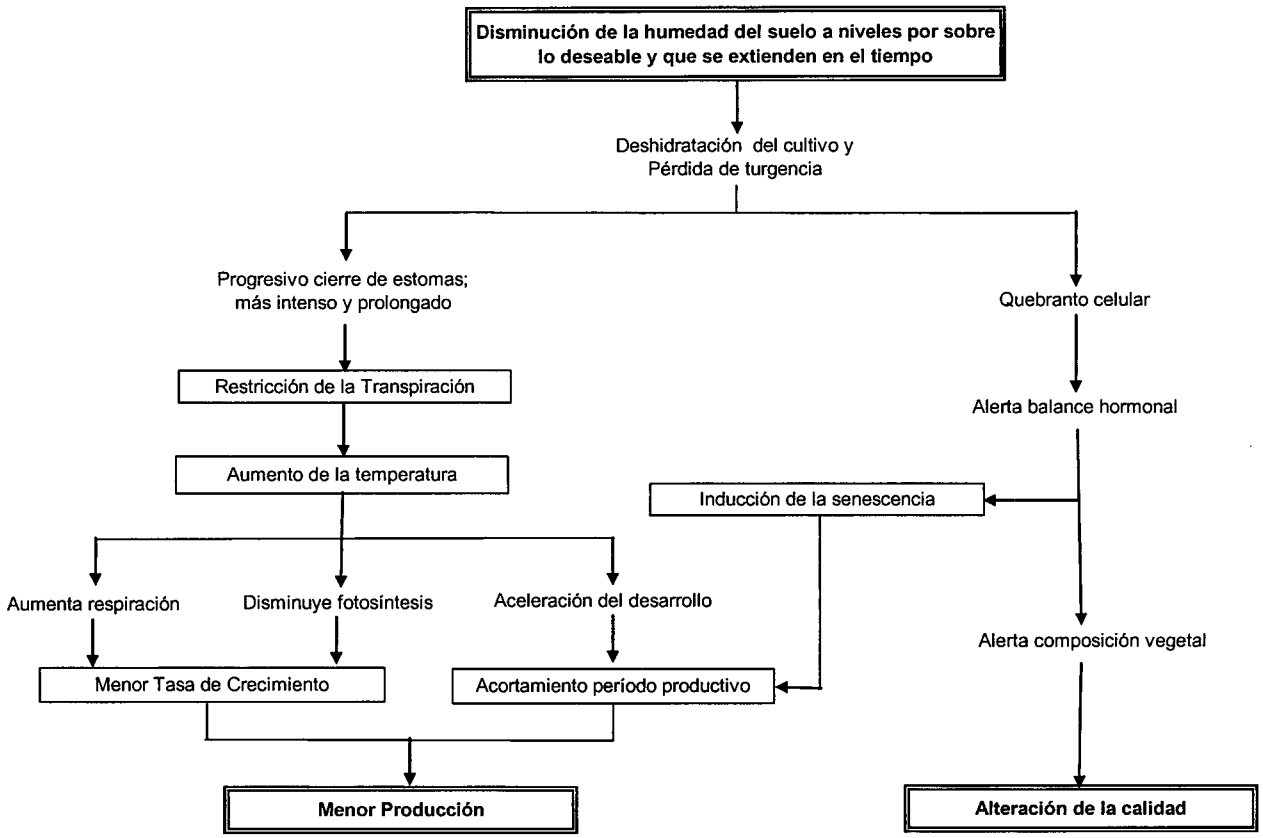


El control hídrico a nivel de raíces y el control hídrico a nivel de hojas son dos mecanismos que tienden a igualar la transpiración del cultivo con la absorción de agua por las raíces. Estos mecanismos son esenciales para la sobrevivencia, pero el crecimiento y la productividad se ven reducidos, como así la

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

calidad se menoscaba. A continuación, en el siguiente diagrama de la Figura 2, se representan las relaciones causa-efecto que se establecen.

Figura 2
Efectos fisiológicos en las plantas por mayor demanda hídrica que la oferta



A continuación se reseñan los principales componentes que deben ser considerados en una estrategia de riego bajo condiciones de disponibilidad sub-óptima de agua.

1.1 Frecuencia de Riego

Las estrategias de riego que se indican están en función de las consideraciones señaladas. La frecuencia de riego es quizás la componente que afecta más gravemente los rendimientos de los cultivos en condiciones de sequía. Esto se debe a que habitualmente las organizaciones de regantes que administran la distribución de las aguas de regadío, determinan la entrega de todo el recurso hídrico que se dispone por "turno". Así el tiempo de riego, está en directa relación con los derechos de aprovechamiento que posee cada regante.

El concepto asociado es que cada usuario de este bien común pero con un derecho propio, distribuya todo el caudal disponible en la superficie total cultivada, en un período de tiempo que es muy restringido, lo

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

que tiene por consecuencia una infiltración inadecuada en el perfil del suelo, lo que se traduce en una baja uniformidad.

Esta situación es la que se ha manejado en los canales de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, y tal como se señaló anteriormente, cuando el recurso hídrico se hace cada vez más escaso, los tiempos en que a un determinado usuario le corresponde regar, van en aumento, pasando por ejemplo en algunos canales del río Ligua, de 5 a 7 días en períodos normales a 15 días en momentos de escasez de agua. Esta situación se hace más crítica si pensamos que gran parte de los canales de riego no cuentan con revestimiento, lo que conlleva a problemas de aumento de filtraciones y aumento del tiempo de traslado de las aguas.

Para resolver esta dificultad se requiere contar con un tranque de acumulación, que permita graduar el tiempo de riego. Esta solución, la única que se visualiza como viable para sistemas de turno en períodos de sequía, puede ayudar a un solo usuario o a grupos de agricultores. Siendo una solución para una condición particular se transforma en una solución que evite el riego nocturno.

Teniendo la posibilidad de almacenar toda el agua en el tranque, posteriormente se puede regar de acuerdo a las características hidrodinámicas del suelo; en particular depende de la textura del suelo, de las propiedades de retención y conducción del agua, del tipo y condición del cultivo y del poder demandante de agua de la atmósfera.

Se debe tener en cuenta que el potencial hídrico del suelo es variable y aún cuando la humedad esté disponible, existe un rango en que lo está sin restricción, mientras que en otro rango, lo estará con restricción. Posteriormente, no estará disponible.

El agua del suelo es utilizada sin restricción por los cultivos, en tanto el potencial hídrico foliar no alcance un valor crítico en el cual los estomas comiencen a cerrarse y que se encuentren en equilibrio con el potencial del suelo. El equilibrio entre los dos potenciales señalados depende del poder evaporador de la atmósfera, representado por la evapotranspiración máxima. Otros factores que influyen en el equilibrio y que permiten entender la "frecuencia del riego" son las propiedades conductoras del suelo y de las plantas y de las condiciones de enraizamiento como profundidad y extensión de las raíces.

La estrategia de "frecuencia de riego" determina la necesidad de considerar invertir en la construcción de tranques de acumulación, para lograr mejorar la eficiencia de uso del agua al recibirla por turno, donde la mayor pérdida se produce por escurrimiento superficial fuera del área de riego.

La situación se tiende a agravar si los cultivos son regados por goteo o microaspersión, cuya característica más relevante en términos de productividad de cultivo, resulta de la posibilidad de hacer riegos con alta frecuencia como son los riegos diarios que reponen el agua pérdida el día anterior. En condiciones de sequía y riego por turnos, la ausencia de un tranque de acumulación imposibilita el regadío diario y con ello se resiente la productividad en forma más seria que el mismo tipo de cultivo regado superficialmente.

La explicación se encuentra en el volumen de suelo explorado por las raíces. Con el riego por goteo las raíces se concentran en el suelo humedecido por el gotero o microaspersor, mientras que con el riego superficial las raíces presentan una distribución más extendida y difusa.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

La inversión realizada para regar un cultivo mediante goteo o microaspersión, cuando la fuente del recurso hídrico es un canal, debe contemplar un tranque de acumulación o la posibilidad de contar con un pozo profundo, como fuente adicional ante la contingencia de una sequía.

La posibilidad de tranque o pozo debe ser pensado para satisfacer los requerimientos de uno o más usuarios, pudiendo construirse para servir a un canal completo o tramos de canal.

Ambos tipos de obras son medidas para enfrentar posibles sequías futuras pero que son impracticables en condiciones mediáticas, puesto que requiere algún tiempo y recursos económicos para su implementación.

En las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, no existe una adecuada capacidad de acumulación de aguas y gran parte de los tranques comunitarios se encuentran con problemas de embanques. Respecto de los pozos o norias, han constituido una de las principales fuentes de recursos hídricos en momentos de sequía, tanto aquello pozos particulares como los comunitarios.

Respecto de la disponibilidad de aguas subterráneas, la cuenca del río Petorca se ha declarado zona de restricción, lo que implica que los derechos de aprovechamiento de aguas que la DGA está otorgando son de carácter provisional. En el caso de la cuenca del río Ligua, actualmente se está tramitando la declaración de área de restricción.

Los recursos para la implementación de las medidas que permitan contar con una adecuada frecuencia de riego, siempre constituyen una limitante. No obstante, el Gobierno cuenta con una serie de subsidios para obras de riego comunitarias y privadas a través de la Ley N° 18.450 de Fomento a la Inversión en Obras de Riego y Drenaje administrada por la Comisión Nacional de Riego, Subsidios de INDAP y proyectos PROMM de la DOH, en forma principal.

Utilizando las herramientas anteriormente mencionadas, las Comunidades de Aguas y los privados de las cuencas de los ríos Ligua y Petorca pueden optar a subsidios para revestimiento de canales, obras de arte, construcción y mejoramiento de tranques de acumulación de aguas, mejoramiento y habilitación de pozos y norias, regularización de derechos de agua, entre otros, que permitan mantener una adecuada frecuencia de riego de las áreas señaladas.

1.2 Período Crítico

La respuesta negativa en términos de productividad de los cultivos es variable en el tiempo y tiene relación con el período fenológico por el que atraviese la planta. En términos generales, el período crítico más relevante corresponde a la etapa de fecundación del ovario de la flor y los días subsiguientes, en los que la división celular del embrión ocurre a máxima velocidad.

Un déficit hídrico significativo en el o los períodos críticos implica que el potencial del rendimiento final no será alcanzado, aunque durante el resto de la temporada de producción cada evento de riego se realizará con frecuencia óptima.

Una estrategia para enfrentar una sequía, pasa por asegurar una máxima disponibilidad de agua para los períodos críticos que se deben identificar con absoluta claridad, como es la pre-floración, la etapa previa en la que el embrión del fruto se hace viable o para los frutos de consumo fresco, cuando debe adquirir el tamaño final manteniendo su turgencia.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Por lo tanto, se debiera intentar modelar los períodos en que los distintos cultivos requieren necesariamente de agua, para poder asignar el escaso recurso hídrico de modo óptimo, mientras que en el resto del período, regar de manera sub-óptima.

1.3 Lámina de Agua

La aplicación de láminas de agua restringidas constituye una estrategia de riego conocida como "riego deficitario" que tiende a ser empleada, incluso por desconocimiento, cuando la dotación de agua no es suficiente para toda la superficie con posibilidades de realizar agricultura.

Para logra infiltra una determinad lámina de agua al interior del perfil y lograr que esta pueda acumular una cantidad equivalente a Capacidad de Campo se requiere conocer el tiempo de oportunidad de infiltración. Cada suelo en función de su textura, estructura y estratificación, requiere un tiempo de oportunidad de infiltración para reponer la lámina evapotranspirada por el riego anterior.

La combinación frecuencia-duración sin ser óptima en períodos de sequía, si es manejada, podrá atenuar los efectos de menores volúmenes de agua de riego.

Por lo tanto, un modelo debiera contemplar las posibles combinaciones, sobre la base del conocimiento de los períodos críticos y características hidrodinámicas del suelo y de las plantas. Dicho conocimiento tiene que estar además enfocado a características sanitarias y de fertilización deseables, puesto que el manejo de todas las variables, permitirá que la reducción productiva sea menor.

Para el caso específico de paltos, que es el frutal de mayor importancia en las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, INIA ha realizado una serie de investigaciones para conocer la respuesta de este frutal al estrés hídrico en determinados período fenológicos, de manera de no afectar significativamente la producción. Mayores antecedentes se pueden obtener en el CRI – La Cruz.

1.4 Uniformidad del Riego

El manejo adecuado del régimen de riego en condiciones de sequía es una herramienta de gestión que permite minimizar el efecto en la reducción de los rendimientos de los cultivos agrícolas, sin embargo este efecto se puede lograr si la técnica de distribución del agua sobre la superficie es uniforme. Para hacer efectivo el concepto se requiere que las dimensiones de cada unidad de riego estén en concordancia con el tipo textural, sistema de riego, pendiente y caudal aplicado, como los más relevantes.

1.5 Disminución de la Superficie Cultivada

La disminución de la superficie cultivada, aún cuando pareciera que es una medida extrema resulta más eficaz de lo que podría parecer. Sin embargo, ésta es posible de llevar a la práctica para cultivos anuales, previo a la siembra o plantación, cuando existen los antecedentes previos que permitan reconocer la inminente sequía.

En el caso de los frutales, tal medida no es aplicable, porque excluir del riego a parte de las plantaciones podría significar la muerte de los árboles o su sobrevivencia precaria, cuyos efectos sobre su

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

productividad futura podrían durar varios años e incluso no recuperarse jamás a los niveles que podría haber llegado si no hubiese existido sequía.

Concentrar el recurso hídrico en una menor superficie puede significar aumentar la productividad y con toda seguridad la calidad por sobre la opción de regar toda la superficie, si se trata de cultivos anuales, donde la calidad y productividad se verán resentidas.

En las cuencas de los ríos Ligua y Petorca, ya existen antecedentes de sequías anteriores donde se redujo en forma considerable la superficie de cultivos y hortalizas, priorizando el riego para frutales.

1.6 Asignación Diferenciada por Rentabilidad

La asignación diferenciada del agua de regadío se puede establecer sobre criterios de rentabilidad, la que sin embargo atenta con el libre ejercicio de ejercer una actividad productiva cuando existen derechos de agua, puesto que se podrían ver favorecidos los usuarios dedicados a las plantaciones por sobre aquellos que han optado por cultivos anuales.

No obstante, en el caso de los frutales se puede determinar el mínimo recurso hídrico necesario para mantener con vida aunque sin producción a una especie y asignar los recursos a otras.

Por ejemplo, la estrategia podría estar enfocada a variedades de cosecha temprana y alto valor en el mercado, lo que permite liberar parte del recurso hídrico posteriormente a especies o variedades más tardía.

2. INTEGRACIÓN DE LAS DISTINTAS VARIABLES CULTURALES Y DE RIEGO

La alternativa de riego restringido, cuando el recurso hídrico es limitado, si bien es cierto puede dar buenos resultados, en una alternativa altamente riesgosa, porque lleva implícito la posibilidad de afectar la productividad de los cultivos de manera muy seria.

Cualquiera sea la decisión de control del recurso hídrico, se requiere inducir el conocimiento y la capacitación permanente, la que no sólo es una buena opción en períodos de sequía, sino que también es aplicable a períodos normales.

Esta labor es fundamental, existiendo antecedentes de que se han realizado acciones de transferencia tecnológica a través de INDAP, CNR e INIA principalmente. Es recomendable enfrentar anticipadamente el tema de la sequía con una mayor participación de las entidades anteriormente señaladas, dirigiendo su accionar a agricultores, dirigentes de las Comunidades de Aguas y Asociaciones de Canalistas, Municipalidades de Ligua, Cabildo y Petorca, organismos privados, universidades, etc.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE