



**PROVINCIA DEL CHUBUT**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PLAN DIRECTOR DE RECURSOS HÍDRICOS**  
**DEL RÍO CHUBUT**



**INFORME FINAL**  
**TOMO I**  
**DOCUMENTO PRINCIPAL**

PROVINCIA DEL CHUBUT – ARGENTINA  
Abril de 2013





## ÍNDICE DEL INFORME

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
I.1.	OBJETIVO DEL INFORME	14
I.1.1	Introducción	14
I.1.2	Resumen y contenido del documento	14
I.2.	PRÓLOGO	16
I.3.	CARACTERIZACIÓN	17
I.4.	ALCANCE Y PRODUCTOS	19
I.5.	FASES DEL ESTUDIO	20
I.6.	ÁREA DE ESTUDIO	21
I.7.	ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN REGIONALES	26
I.7.1	Introducción	26
I.7.2	Plan Estratégico de Infraestructura	26
I.7.3	Programa de Desarrollo Comarcal del Chubut	28
I.7.4	Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal 2010-2020	30
I.7.5	Plan Ovino de la Provincia del Chubut	31
I.7.6	Plan Ganadero Nacional - Desarrollo de la Cadena de Ganado y Carne Bovina	32
I.7.7	Fomento de la actividad Caprina	32
I.7.8	Programa Mohair	33
I.7.9	Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario (EPSA)	33
I.7.10	Plan Forestal Regional Patagónico (PFRP)	34
<b>II.</b>	<b>LA CUENCA</b>	<b>36</b>
II.1.	GEOLOGÍA	37
II.1.1	Geología del VIRCH	37
II.1.1.1	Zona 1 - entre Bahía Engaño y Boca Toma	37
II.1.1.2	Zona 2 - Desde Boca Toma y zona del Dique Ameghino	37
II.1.2	Geología del VAMERCH	37
II.1.2.1	Zona 1- desde el Dique Ameghino hasta la Comuna Rural de Las Plumas	38
II.1.2.2	Zona 2 - entre Las Plumas y la Aldea Escolar de Cerro Cóndor	38
II.1.2.3	Zona 3 - Desde Cerro Cóndor hasta Piedra Parada	39
II.1.3	Geología del VARCH	39
II.1.3.1	Zona 1- Nacientes Norte, Ríos Chubut y Chico. Arroyos Ñorquinco, Fitamichi y Cushamen	40
II.1.3.2	Zona 2 - Nacientes Oeste, Arroyos Lepá y Leleque	41
II.1.3.3	Zona 3: Naciente Sur, Arroyos que confluyen al Río Tecka hasta la intersección con el Arroyo Pescado	41
II.1.3.4	Zona 4: Río Gualjaina, Foyo Cahuel hasta límite Este del Valle	41
II.2.	GEOMORFOLOGÍA	43
II.2.1	Breve Descripción	43
II.2.2	Geomorfología del VIRCH	43
II.2.3	Geomorfología del VAMERCH	44
II.2.4	Geomorfología del VARCH	44
II.3.	HIDROGEOLOGÍA	46
II.3.1	VIRCH	46
II.3.2	VAMERCH	47
II.3.3	VARCH	48
II.4.	EDAFOLOGÍA	51
II.4.1	Descripción General	51
II.4.2	Foyo Cahuel	52



II.4.3	Costa del Chubut	52
II.4.4	Gualjaina	53
II.4.5	Tecka	54
II.4.6	Sector entre Costa del Chubut y Paso del Sapo	54
II.4.7	Paso del Sapo	55
II.4.8	Sector entre Paso del Sapo y Gorro Frigio	56
II.4.9	Gorro Frigio	56
II.4.10	Sector entre Gorro Frigio y Paso del Indio	57
II.4.11	Paso de Indio	57
II.4.12	Sector entre Paso de Indio y Las Ruinas	57
II.4.13	Las Ruinas	58
II.4.14	Sector entre Las Ruinas y Los Mártires	58
II.5.	HIDROLOGÍA	59
II.5.1	Generalidades	59
II.5.2	Estadística de caudales observados.	61
II.5.3	Evolución temporal de variables hidrológicas	64
II.5.4	Crecidas Aluvionales en el Río Chubut Inferior	66
II.6.	GANADERÍA	71
II.7.	AGRICULTURA	77
II.7.1	Descripción General	77
II.7.2	VIRCH	78
II.7.3	VAMERCH	80
II.7.4	VARCH	82
II.8.	CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICA Y PRODUCTIVA	84
II.8.1	Indicadores Socio Económicos	84
II.8.2	Economía y Producción	86
II.9.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	88
II.9.1	Descripción	88
II.9.2	Estudio de imágenes satelitales	89
II.10.	ASPECTO INSTITUCIONAL	90
II.11.	ASPECTO COMUNICACIONAL	93
II.12.	ASPECTOS CAPACITACIONALES	95
II.13.	ASPECTOS LEGALES	97
II.13.1	Marco Constitucional a nivel Nacional	97
II.13.2	Marco Constitucional a nivel Provincial	97
II.13.2.1	Marco Institucional	97
II.13.2.2	Marco Medio Ambiental	98
<b>III.</b>	<b>BALANCE HÍDRICO</b>	<b>100</b>
III.1.	OFERTA HÍDRICA	101
III.1.1	Oferta Hídrica Superficial	101
III.1.2	Oferta Hídrica Subterránea	105
III.2.	DEMANDA HÍDRICA	106
III.2.1	Demanda Doméstica y Pública	106
III.2.2	Demanda Agrícola	106
III.2.3	Demanda Pecuaria	111
III.2.4	Demanda Industrial	113
III.2.5	Demanda Ambiental: Caudal Ecológico	113
III.3.	BALANCE HÍDRICO	115
III.3.1	Descripción	115



III.3.2	Situación Actual	117
III.3.2.1	VARCH	117
III.3.2.2	VAMERCH	118
III.3.2.3	VIRCH	119
III.3.2.3.1	Balance de volúmenes	119
III.3.2.3.2	Análisis de Canales	124
III.3.2.4	Comparación de análisis	126
III.3.3	Situación Futura	127
III.3.3.1	Período de diseño	127
III.3.3.2	Alternativas	127
III.3.3.3	Alternativa 26	128
III.3.3.3.1	Dique Ameghino	129
III.3.3.3.2	Dique VARCH	132
III.3.3.3.3	Dique Las Piedras	133
III.3.3.4	Simulación	134
III.3.4	Resultados de las modelaciones	134
III.4.	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO	137
III.4.1	Listado completo de capas de proyecto	142
<b>IV.</b>	<b>PROBLEMAS IDENTIFICADOS</b>	<b>146</b>
IV.1.	INTRODUCCIÓN	147
IV.1.1	Problema Principal	147
IV.1.2	Efectos	147
IV.1.3	Causas de primer orden	148
<b>V.</b>	<b>PLAN DIRECTOR</b>	<b>150</b>
V.1.	MARCO CONCEPTUAL	151
V.2.	FINALIDAD DEL PLAN	152
V.3.	OBJETIVOS DEL PLAN	153
V.3.1	Objetivo general	153
V.3.2	Objetivos específicos	154
V.4.	METODOLOGÍA Y DESARROLLO	155
V.4.1	Metodología para la elaboración de las propuestas	155
V.5.	MARCO LÓGICO	156
V.5.1	Introducción	156
V.5.2	Componentes y Programas	158
V.5.3	Componente I	159
V.5.4	Componente II	160
V.5.5	Componente III	161
V.6.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA	162
V.6.1	Introducción	162
V.6.2	Resumen de Alternativas identificadas	162
V.6.3	Metodología para la priorización.	163
V.6.3.1	Dimensión Económica	163
V.6.3.2	Dimensión Social	164
V.6.3.3	Dimensión del Medio Natural	164
V.6.4	Resultado de la priorización por grupo	164
V.6.4.1	Consideraciones finales de la metodología de priorización	170
V.7.	PAUTAS Y CONCEPTOS RELEVANTES DEL PLAN DIRECTOR	171
V.7.1	Introducción	171



V.7.2	La Gestión Integrada de los recursos hídricos [GIRH]	171
V.7.2.1	La Gestión y la Planificación del Recurso	171
V.7.2.2	Aumento de las Garantías del Sistema de Riego	172
V.7.2.3	Empadronamiento de los Usuarios	172
V.7.2.4	Adecuación de los Dispositivos Legales y administrativos Vigentes	173
V.7.2.5	Gestionar la Información y Optimizar la Comunicación	173
V.7.2.6	Fortalecimiento de las Instituciones y Organizaciones	174
V.7.2.7	Mejoramiento de la Calidad del Recurso	175
V.7.2.8	Sustentabilidad de los Sistemas Productivos de la Cuenca	175
V.7.2.9	Capacitar y Educar	176
V.8.	PLAN DIRECTOR – FASEO Y PRIORIZACIÓN DE ACCIONES	177
V.8.1	Horizontes Temporales	177
V.8.2	Síntesis de las líneas de acción	177
V.8.2.1	Estrategias de intervención	177
V.8.3	Obras de Infraestructura	178
V.8.3.1	Obras de derivación por bombeo directo	178
V.8.3.1.1	Estación de Bombeo y Canal Derivador para la Terraza Intermedia	178
V.8.3.2	Obras de Regulación	178
V.8.3.2.1	Obra de Regulación en el VIRCH del Dique Las Piedras	178
V.8.3.2.2	Obra de Regulación en el VARCH	179
V.8.3.2.3	Obra de Regulación Lepá Medio	179
V.8.3.3	Obras de Trasvases	179
V.8.3.3.1	Obra de Trasvase Río Ternero	179
V.8.3.3.2	Obra de Trasvase Canal Caridad	179
V.8.3.3.3	Obra de Trasvase Río Carrenleufú – Río Tecka (CFI)	179
V.8.3.4	Obras de Tomas y Azudes	180
V.8.3.5	Acciones No Estructurales	181
V.8.4	Priorización de Actividades del Plan Director	181
V.8.4.1	Actividades de urgencia alta y corto período de implementación	182
V.8.4.2	Actividades de urgencia media o alta con período de implementación mediano o largo	183
V.8.4.3	Actividades de baja urgencia de implementación	186

## EQUIPO DE TRABAJO

Director del Estudio



Jose M. Cornejo

Experto en Infraestructura.



G. S. Gonzales Andia

Experto en Evaluación de Proyectos



Raúl J. Rosa

Experto en Hidrología



Horacio N. Tavecchio

Experto Geología Geomorfología e Hidrogeología



Érico Bianchi

Experto en Edafología



Margarita Alconada

Experto Institucional



Adolfo Gonzalez

Experto en Economía y Producción



Carlos E. Abihaggle

Experto en Desarrollo Agrícola



Diana Bethencourt

Experto en Evaluación Ambiental



Mario Valencia

Experto en Aspectos Legales



Alfredo Maldonado

GIS



Magdalena Pérez

Ingeniería Agronómica



Alejandro Gonzalez

Ingeniería Ambiental



Nikolaus Wirth

Comunicacionales



Enrique Babino

Estudios Sociales



Karina Domenech

Ingeniería Hidráulica



Jerónimo S. Calo

**DOCUMENTACION DEL PLAN**

<b>TOMO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINAS</b>
TOMO I	SINTESIS EJECUTIVA	26
	DOCUMENTO PRINCIPAL	186
TOMO II	ANEXO I : GEOLOGIA	23
	ANEXO II : GEOMORFOLOGIA	16
	ANEXO III : HIDROGEOLOGIA	48
	ANEXO IV : EDAFOLOGIA	254
TOMO III	ANEXO V : HIDROLOGIA	66
	ANEXO VI : GANADERIA	36
	ANEXO VII : AGRICULTURA	47
	ANEXO VIII : OFERTA HIDRICA	17
	ANEXO IX : DEMANDA HIIDRICA	47
	ANEXO X : BALANCE HIDRICO	147
TOMO IV	ANEXO XI : CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA Y PRODUCTIVA	65
	ANEXO XII : CARACTERIZACION AMBIENTAL	31
	ANEXO XIII : OBRAS PROPUESTAS	79
	ANEXO XIV : ASPECTO INSITITUCIONAL	79
	ANEXO XV : COMUNICACIONAL	69
	ANEXO XVI : SIG	35
TOMO V	ANEXO XVII : CONSISTENCIA LOGICA Y EVALUACION MULTICRITERIO	53
	ANEXO XVIII : ASPECTOS CAPACITACINALES	51
	ANEXO XIX : ASPECTOS LEGALES	48
	ANEXO XX : FICHAS DE PROGRAMAS Y PROYECTOS	32
TOMO VI	PLANOS	

## ILUSTRACIONES

<b>Ilustración I-1: Subcuencas Valle Alto del Río Chubut (VARCH) [FEP]</b>	<b>23</b>
<b>Ilustración I-2: Subcuencas Valle Medio del Río Chubut (VAMERCH) [FEP]</b>	<b>24</b>
<b>Ilustración I-3: Subcuencas Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH) [FEP]</b>	<b>24</b>
<b>Ilustración II-1: Imagen Satelital del Valle del Río Chubut en la Ciudad del Maitén [GOOGLE]</b>	<b>45</b>
<b>Ilustración II-2: Imagen Satelital VIRCH entre Gaiman y Dolavon [GOOGLE]</b>	<b>47</b>
<b>Ilustración II-3: Imagen Satelital VAMERCH en Los Altares [GOOGLE]</b>	<b>48</b>
<b>Ilustración II-4: Unión del Río Gualjaina en el Río Chubut [GOOGLE]</b>	<b>50</b>
<b>Ilustración II-5: Mallín, GPS 350 en imagen Google, y fotos del ambiente con hidromorfismo, salinidad, vegetación hidrófila y coirones [FEP]</b>	<b>54</b>
<b>Ilustración II-6: Sector correspondiente a Costa del Chubut en el mapa de suelo de la Provincia de Chubut (1:1.000.000) (SAGyP-INTA, 1990). En azul, Planicie aluvial, en verde unidades vecinas [FEP]</b>	<b>55</b>
<b>Ilustración II-7: Detalles del ambiente de Mallín (hidromorfismo). GPS 239 [FEP]</b>	<b>56</b>
<b>Ilustración II-8: DEM SRTM RGB con relación de aspecto [FEP]</b>	<b>89</b>
<b>Ilustración: III-1: Estaciones de Aforo SRH [FEP]</b>	<b>101</b>
<b>Ilustración: III-2: Network I [FEP]</b>	<b>115</b>
<b>Ilustración: III-3 Representación Gráfica VIRCH [FEP]</b>	<b>120</b>
<b>Ilustración III-4: Representación Gráfica VIRCH - Canales [FEP]</b>	<b>123</b>
<b>Ilustración III-5: Interfaz gráfica del modelo [FEP]</b>	<b>128</b>
<b>Ilustración III-6: Cursos y Projects [FEP]</b>	<b>128</b>
<b>Ilustración III-7: Descripción de ficha técnica de resultados [FEP]</b>	<b>135</b>
<b>Ilustración III-8: Catastro Cuenca Rio Chubut – Cuencas Río Chubut [FEP]</b>	<b>138</b>
<b>Ilustración III-9: Catastro Área VIRCH – [FEP]</b>	<b>138</b>
<b>Ilustración III-10: Categorización de Parcelas – Cuencas Río Chubut [FEP]</b>	<b>139</b>
<b>Ilustración III-11: Categorización visualizada en el SIG [FEP]</b>	<b>140</b>
<b>Ilustración III-12: Categorización por departamentos visualizada en el SIG [FEP]</b>	<b>141</b>
<b>Ilustración IV-1: Árbol de Problemas; Efectos</b>	<b>147</b>
<b>Ilustración IV-2: Árbol de problemas; Causas de primer orden</b>	<b>148</b>
<b>Ilustración V-1: Componentes y Programas del Plan Director</b>	<b>158</b>
<b>Ilustración V-2: Programas y Actividades del Componente I</b>	<b>159</b>
<b>Ilustración V-3: Programas y Actividades del Componente II</b>	<b>160</b>
<b>Ilustración V-4: Programas y Actividades del Componente III</b>	<b>161</b>
<b>Ilustración V-5: Priorización de alternativas del grupo I</b>	<b>165</b>
<b>Ilustración V-6: Priorización de alternativas del grupo II</b>	<b>166</b>
<b>Ilustración V-7: Priorización de alternativas del grupo III</b>	<b>167</b>
<b>Ilustración V-8: Priorización de alternativas del grupo IV</b>	<b>168</b>
<b>Ilustración V-9: Priorización de alternativas del grupo V</b>	<b>169</b>
<b>Ilustración V-10: Priorización de alternativas del grupo VI</b>	<b>170</b>

**Ilustración V-11: Imagen Satelital Google Earth en el “codo del Rio Chubut” – Paso de Indios**

180

**GRÁFICOS**

<b>Gráfico I-1: Fases del Plan Director [FEP]</b>	<b>20</b>
<b>Gráfico I-2: Ubicación General de la Cuenca [FEP]</b>	<b>21</b>
<b>Gráfico I-3: Subcuencas Principales del Rio Chubut [FEP]</b>	<b>22</b>
<b>Gráfico II-1: Curvas de Embalse Ameghino [FEP]</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico II-2: MEI bimensual y tendencia interanual MEI [FEP]</b>	<b>66</b>
<b>Gráfico II-3: MEI bimensual y tendencia interanual MEI [FEP]</b>	<b>66</b>
<b>Gráfico II-4: EA2295 – Gaiman – Crecida abril de 1993 [FEP]</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico II-5: EA2295 – Gaiman – Crecida octubre de 1995 [FEP]</b>	<b>68</b>
<b>Gráfico II-6: EA2295 – Gaiman – Crecida abril de 1998 [FEP]</b>	<b>68</b>
<b>Gráfico II-7: EA2295 – Gaiman – Crecida marzo de 1999 [FEP]</b>	<b>69</b>
<b>Gráfico II-8: EA2295 – Gaiman – Crecida marzo de 2003 [FEP]</b>	<b>69</b>
<b>Gráfico II-9: Cantidad relativa de cabezas totales por tipo de ganado en los Departamentos que contienen a la Cuenca del Río Chubut. [FEP – Según datos: Encuesta Ganadera Anual 2010-2011]</b>	<b>74</b>
<b>Gráfico II-10: Cantidad relativa de población por subcuencas del Río Chubut [Fuente: CNPyV 2010]</b>	<b>84</b>
<b>Gráfico III-1: Derrames Anuales – Estaciones sobre el Río Chubut [FEP]</b>	<b>102</b>
<b>Gráfico III-2: Derrames Anuales – Estaciones en Afluentes del Río Chubut [FEP]</b>	<b>102</b>
<b>Gráfico III-3: Caudales medios y mínimos (m<sup>3</sup>/s) por sector [FEP]</b>	<b>103</b>
<b>Gráfico III-4: Curvas para el 90% de frecuencia en estaciones sobre el Río Chubut [FEP]</b>	<b>103</b>
<b>Gráfico III-5: Curvas para el 90% de frecuencia en estaciones sobre afluentes del Río Chubut [FEP]</b>	<b>104</b>
<b>Gráfico III-6: Volúmenes disponibles (Hm<sup>3</sup>/mes) por sector [FEP]</b>	<b>104</b>
<b>Gráfico III-7: Incremento de la demanda doméstica y pública por Subcuenca para el periodo 2012-2033 [Fuente: elaboración propia con datos de CNPyV 1991, 2001 y 2010]</b>	<b>106</b>
<b>Gráfico III-8: Demanda Agrícola Actual VARCH – VAMERCH – VIRCH [FEP]</b>	<b>109</b>
<b>Gráfico III-9: Demanda Agrícola Mensual al año 2033 para la Alternativa 26 [FEP]</b>	<b>110</b>
<b>Gráfico III-10: Superficies Agrícolas Alternativa 26 [FEP]</b>	<b>110</b>
<b>Gráfico III-11: Demanda Agrícola Total al año 2033 para la Alternativa 26 [FEP]</b>	<b>111</b>
<b>Gráfico III-12: Demanda Pecuaria Actual por Cuenca [FEP]</b>	<b>112</b>
<b>Gráfico III-13: Demandas Pecuarias Futuras – año 2033 [FEP]</b>	<b>112</b>
<b>Gráfico III-14: Caudales Ecológicos Río Chubut [FEP]</b>	<b>114</b>
<b>Gráfico III-15: Calibración río Chubut. Los Altares – Serie Observada y Ajustada - (estación SSRH 2207) [FEP]</b>	<b>116</b>

<b>Gráfico III-16: Calibración río Chubut. Ameghino – Serie Observada y Ajustada - (estación SSRH 2281) [FEP]</b>	<b>116</b>
<b>Gráfico III-17: Niveles históricos de Ameghino [FEP]</b>	<b>117</b>
<b>Gráfico III-18: Operación de Ameghino del Modelo [FEP]</b>	<b>117</b>
<b>Gráfico III-19: Oferta Hídrica Actual VARCH [FEP]</b>	<b>118</b>
<b>Gráfico III-20: Disponibilidad Hídrica Actual VARCH [FEP]</b>	<b>118</b>
<b>Gráfico III-21: Demandas Consuntivas VAMERCH [FEP]</b>	<b>119</b>
<b>Gráfico III-22: Disponibilidad Hídrica VAMERCH [FEP]</b>	<b>119</b>
<b>Gráfico III-23: Comparación derrame total anual Ameghino-Gaiman [FEP]</b>	<b>120</b>
<b>Gráfico III-24: Diferencia acumulada mensual promedio Ameghino-Gaiman 2001-2002 / 2011-2012. [FEP]</b>	<b>121</b>
<b>Gráfico III-25: Superficie de Riego en el VIRCH - Período 2001 – 2012 [FEP]</b>	<b>123</b>
<b>Gráfico III-26: Caudales del Canal Principal Norte período 1996-2012 [FEP]</b>	<b>125</b>
<b>Gráfico III-27: Caudales del Canal Principal Sur período 1996-2012 [FEP]</b>	<b>125</b>
<b>Gráfico III-28: Representatividad del período en estudio [FEP]</b>	<b>127</b>
<b>Gráfico III-29: Curvas Nivel – Volumen y Nivel – Área del modelo de Ameghino [FEP]</b>	<b>129</b>
<b>Gráfico III-30: Descargas de Ameghino [FEP]</b>	<b>129</b>
<b>Gráfico III-31: Consignas de operación del modelo de Ameghino [FEP]</b>	<b>130</b>
<b>Gráfico III-32: Consignas de operación del modelo de Ameghino [FEP]</b>	<b>131</b>
<b>Gráfico III-33: Curvas Nivel – Volumen y Nivel – Área del modelo del Dique VARCH [FEP]</b>	<b>132</b>
<b>Gráfico III-34: Descargas del Dique VARCH [FEP]</b>	<b>132</b>
<b>Gráfico III-35: Curvas Nivel – Volumen y Nivel – Área del modelo del Dique Las Piedras [FEP]</b>	<b>133</b>
<b>Gráfico III-36: Descargas del Dique Las Piedras [FEP]</b>	<b>133</b>
<b>Gráfico III-37: Resultados de Estación 2295 – Gaiman de la Alternativa 26 [FEP]</b>	<b>134</b>
<b>Gráfico III-38: Categorización de Parcelas analizadas [FEP]</b>	<b>139</b>
<b>Gráfico III-39: Categorización de Parcelas analizadas de acuerdo al rango de superficie [FEP]</b>	<b>140</b>
<b>Gráfico III-40: Categorización de Parcelas analizadas de acuerdo al departamento en que se localizan geográficamente [FEP]</b>	<b>141</b>
<b>Gráfico III-41: Densidad de rutas y caminos por km2 en las Subcuencas de estudio [FEP]</b>	<b>142</b>

## TABLAS

<b>Tabla II-1: Distribución de Superficie de la Cuenca por Departamento [FEP]</b>	<b>60</b>
<b>Tabla II-2: Superficies Principales Subcuencas del Río Chubut [FEP]</b>	<b>61</b>
<b>Tabla II-3: Derrames medios y mínimos Río Ñorquinco [FEP]</b>	<b>62</b>
<b>Tabla II-4: Derrames medios y mínimos Río Chubut, estaciones Nacimiento y El Maitén [FEP]</b>	<b>62</b>
<b>Tabla II-5: Derrames medios y mínimos Río Gualjaina [FEP]</b>	<b>62</b>



<b>Tabla II-6: Derrames medios y mínimos Río Chubut, estaciones Gualjaina y Los Altares [FEP]</b>	<b>63</b>
<b>Tabla II-7: Derrames medios y mínimos Río Chubut, estaciones Ameghino y Gaiman [FEP]</b>	<b>64</b>
<b>Tabla II-8: Coincidencias entre períodos secos y húmedos [FEP]</b>	<b>65</b>
<b>Tabla II-9: EA2295 – Gaiman – caudales máximos anuales [FEP]</b>	<b>70</b>
<b>Tabla III-1: Superficies Cultivadas [FEP]</b>	<b>107</b>
<b>Tabla III-2: Demandas Netas Cultivos – VARCH [FEP]</b>	<b>107</b>
<b>Tabla III-3: Demandas Netas Cultivos - VAMERCH [FEP]</b>	<b>108</b>
<b>Tabla III-4: Demandas Netas Cultivos - VIRCH [FEP]</b>	<b>108</b>
<b>Tabla III-5: Eficiencias Globales Adoptadas [FEP]</b>	<b>108</b>
<b>Tabla III-6: Superficies productivas de la cuenca [FEP]</b>	<b>109</b>
<b>Tabla III-7: Eficiencias del Sistema de Riego-Subcuencas [FEP]</b>	<b>110</b>
<b>Tabla III-8: Demanda Industrial [FEP]</b>	<b>113</b>
<b>Tabla III-9: Demanda Ambiental - Caudal Ecológico [FEP]</b>	<b>113</b>
<b>Tabla III-10: Resumen Caudales en el tramo Boca Toma-Desembocadura [FEP]</b>	<b>121</b>
<b>Tabla III-11: Demandas de riego Netas y superficies regadas en el VIRCH año 2002 - [CNA 2002]</b>	<b>122</b>
<b>Tabla III-12: Demandas de riego Netas y superficies regadas en el VIRCH año 2006 (Extrapolación Encuesta 2006) - [PROSAP 2007]</b>	<b>122</b>
<b>Tabla III-13: Demandas de riego Netas y superficies regadas en el VIRCH año 2012 [FEP]</b>	<b>122</b>
<b>Tabla III-14: Demandas y Eficiencias del Sistema y de la Parcela [FEP]</b>	<b>124</b>
<b>Tabla III-15: Volúmenes de los canales principales período 2008-2012 [FEP]</b>	<b>125</b>
<b>Tabla III-16: Comparación de volúmenes entre los análisis de los canales principales del VIRCH [FEP]</b>	<b>126</b>
<b>Tabla III-17: Corrección de necesidades y eficiencias del sistema y de la parcela [FEP]</b>	<b>126</b>
<b>Tabla III-18: Tabla de atributos del parcelario del área de estudio [FEP]</b>	<b>139</b>
<b>Tabla III-19: Capas de Gis. [FEP]</b>	<b>145</b>
<b>Tabla V-1: Propósito y Fin del marco lógico</b>	<b>157</b>
<b>Tabla V-2: Dimensiones e indicadores utilizados para el Análisis Multicriterio.</b>	<b>163</b>
<b>Tabla V-3: Características de la alternativa del grupo I priorizada (A6)</b>	<b>165</b>
<b>Tabla V-4: Características de la Alternativa A8</b>	<b>166</b>
<b>Tabla V-5: Características de la alternativa A16</b>	<b>167</b>
<b>Tabla V-6: Características de la alternativa A20</b>	<b>168</b>
<b>Tabla V-7: Características de la alternativa A21</b>	<b>169</b>
<b>Tabla V-8: Características de la alternativa A25</b>	<b>170</b>
<b>Tabla V-9: Actividades priorizadas como de urgencia alta y relación con IPA directa o compartida.</b>	<b>183</b>
<b>Tabla V-10: Actividades priorizadas como de urgencia media o de urgencia alta pero mediano o largo plazo de implementación</b>	<b>185</b>

<b>Tabla V-11: Actividades priorizadas como de baja urgencia</b>	<b>186</b>
--	------------

## FOTOS

<b>Foto I-1: Río Chubut en El Maitén [FEP]</b>	<b>17</b>
<b>Foto I-2: Puente Río Chubut en Paraje Gorro Frigio – en construcción [FEP]</b>	<b>26</b>
<b>Foto I-3: Canal Caucigh de Riego en el VAMERCH [FEP]</b>	<b>29</b>
<b>Foto I-4: Ganado Ovino al Norte del Maitén [FEP]</b>	<b>31</b>
<b>Foto I-5: Forestación en el VARCH – El Maitén [FEP]</b>	<b>34</b>
<b>Foto II-1: Río Chubut en VAMERCH – Sub Zona B – Codo del Chubut en Paso de Indios (RN 25) [FEP]</b>	<b>38</b>
<b>Foto II-2: VAMERCH – Río Chubut en Zona 3 – Entre Paso de Indios y Gorro Frigio (RP 12) [FEP]</b>	<b>39</b>
<b>Foto II-3: Valle Arroyo Fitamchi [FEP]</b>	<b>40</b>
<b>Foto II-4: Valle Río Lepá en Gualjaina [FEP]</b>	<b>41</b>
<b>Foto II-5: Puente del Río Gualjaina en RP 12 [FPE]</b>	<b>42</b>
<b>Foto II-6: VAMERCH – Piedra Parada [FEP]</b>	<b>44</b>
<b>Foto II-7: Terraza fluvial con vegetación, botón de oro, tomillo, entre otras, en suelo pedregoso, y arenoso, en posición más elevada que el entorno alcalino [FEP]</b>	<b>53</b>
<b>Foto II-8: Terraza fluvial con cola piche, en suelo pedregoso, baja cobertura, y pelo de chancho aislado [FEP]</b>	<b>53</b>
<b>Foto II-9: Puente Río Chubut en Gaiman – Estación Aforo 2295 [FEP]</b>	<b>68</b>
<b>Foto II-10 : FEDLOT en el VIRCH [FEP]</b>	<b>71</b>
<b>Foto II-11: Campo Ganadero en el VIRCH [FEP – 2012]</b>	<b>72</b>
<b>Foto II-12: Ganado Ovino en el VARCH – Río Ñorquinco [FEP]</b>	<b>75</b>
<b>Foto II-13: Estancia El Maitén – equipo de riego [FEP]</b>	<b>77</b>
<b>Foto II-14: Sistema de Irrigación en el VIRCH [FEP]</b>	<b>78</b>
<b>Foto II-15: Compuerta Automática en Mejoramiento de Canales – VIRCH [FEP]</b>	<b>79</b>
<b>Foto II-16: Alfalfar con cortina de álamos de protección VAMERCH [FEP]</b>	<b>80</b>
<b>Foto II-17: Erosión Eólica en campo recién arado – Campo Walter Elis VAMERCH [FEP]</b>	<b>81</b>
<b>Foto II-18: Establecimiento agropecuario en VAMERCH [FEP]</b>	<b>81</b>
<b>Foto II-19: Sistema de Riego abandonado en Costa del Chubut [FEP]</b>	<b>82</b>
<b>Foto II-20: Valle del Río Ñorquinco [FEP]</b>	<b>82</b>
<b>Foto II-21: Establecimiento Agropecuario en construcción – Gualjaina [FEP]</b>	<b>87</b>
<b>Foto II-22: Flamencos en el VARCH – Costa del Chubut [FEP]</b>	<b>88</b>
<b>Foto II-23: Taller de Conformación del Comité de Cuenca del Río Chubut – 2013 El Maitén [FEP]</b>	<b>91</b>



# I. INTRODUCCIÓN



## I.1. OBJETIVO DEL INFORME

### I.1.1 Introducción

El Gobierno de la Provincia del Chubut a través del Consejo Federal de Inversiones (CFI), ha encomendado el Estudio del PLAN DIRECTOR DE RECURSOS HIDRICOS DEL RIO CHUBUT, el cual es de fundamental interés para la estrategia de planificación provincial y en particular para el Instituto Provincial del Agua - quien es la contraparte técnica de estudio - y demás organizaciones gubernamentales con injerencia en la cuenca.

Las tareas desarrolladas en el presente informe corresponden a los resultados finales realizados de los estudios desarrollados desde inicio de julio de 2012 hasta fines de abril de 2012, plazo en el que se ha efectuado el presente Plan.

Los estudios han sido desarrollados a partir de un abordaje transdisciplinarios entre el equipo de proyecto y los actores involucrados, tomando en cuenta aspectos hidrológicos, edafológicos, geológicos, hidrogeológicos, ambientales, geomorfológicos, agronómicos, productivos y económicos de la cuenca, entre otros.

El actual informe es un compendio de los distintos análisis que se han efectuado para conformar el presente Plan, donde se describen aquellos aspectos importantes de extractar y reflejar los tratamientos de los anexos que conformar el sustento técnico y fundamentos que justifican los análisis el diagnóstico y las medidas propuestas, los cuales se agregan y complementan el presente informe.

Se puede observar entonces, que se presentan alguno de los puntos que contiene el presente informe referencias de lo que será su contenido futuro cuando se llegue a la instancia de presentación del documento final del Plan, sirviendo el presente como un índice descriptivo de lo que serán los contenidos de tareas que aún no han sido finalizadas.

### I.1.2 Resumen y contenido del documento

El Plan Director de Recursos Hídricos del Rio Chubut, se compone de un Informe Principal y los siguientes XX anexos: [1] Geología, [2] Geomorfología, [3] Hidrogeología, [4] Edafología, [5] Hidrología, [6] Ganadería, [7] Agricultura, [8] Oferta Hídrica, [9] Demanda Hídrica, [10] Balance Hídrico, [11] Caracterización Socio-económica y Productiva, [12] Caracterización Ambiental, [13] Obras Propuestas [14] Aspecto Institucional, [15] Aspectos Comunicacionales, [16] Sistema de Información Geográfica y [17] Evaluación Multicriterio, [18] Aspecto Capacitacional, [19] Aspectos Legales, [20] Fichas de Programas y Proyectos.

Este Plan Director en líneas generales se compone de:

**INTRODUCCION:** donde se describen el objetivo del informe, prologo, caracterización, finalidad del plan, objetivos del plan, alcance y productos, fases del estudio, y una breve descripción del área de estudio.

**LA CUENCA:** se presenta una descripción de la física de la cuenca en particular para aquellas disciplinas que son condicionantes para su



intervención con medidas estructurales y como marco de acción de actividades promuevan sus capacidades productivas y su bondades ambientales.

**BALANCE HIDRICO:** El concepto de balance hídrico (deriva del concepto de balance de masa), es decir, que es la diferencia entre todos los recursos hídricos que ingresan al sistema (oferta) y los que salen del mismo (demandas), en un determinado intervalo de tiempo. De este modo, se han estudiado las distintas fuentes de disponibilidad sus cuantías y distribución temporal, como así también las demandas actuales y futuras que se presentan y evalúan para distintos escenarios de intervención.

**PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y ANALISIS DE ALTERNATIVAS:** a partir de los objetivos del plan definidos, y habiendo establecido los alcances del mismo, habiéndose efectuado una clara identificación de los problemas de la cuenca, sus causas y efectos; se planteó una metodología para la proposición de distintas alternativas de intervención en el área de estudio, para diversos escenarios con faseos de en distintos horizontes temporales.

**EL PLAN DIRECTOR** con el Marco Conceptual de la planificación como herramienta para la implementación de políticas públicas y de diseño de acciones estratégicas, desde una visión multidisciplinaria y sus Propuestas de Intervención. Se establecen líneas de acción respecto de la gestión y planificación del recurso, instituciones, y sustentabilidad de los sistemas productivos; estrategias de intervención y propuestas de acciones de corto, mediano y largo plazo.



**I.2.**

**PRÓLOGO**

Los Planes Directores de los Recursos Hídricos, se integran al proceso de planificación que la provincia del Chubut viene desarrollando, para ayudar a la determinación de líneas generales de acción de su política hídrica, identificando los objetivos y definiendo las prioridades de intervención en el territorio con diversas medidas estructurales y el conjunto de las no estructurales para darle contenido a las mismas.

Estos Planes Directores se desarrollan en forma conjunta con los trabajos que actualmente se encuentran en elaboración por la provincia, como uno más de los componentes que en materia de planificación hídrica le dará soporte a las otras áreas de gobierno y de planificación en el ordenamiento para el territorio provincial.

El propósito general de los Planes Directores de RR HH, es asistir a la mejor administración y a la gestión de los recursos hídricos. Se trata de un instrumento de planificación indicativa, orientador para las tomas de decisiones que posibilitan maximizar la función social, ambiental, cultural y económica del agua.

En tal sentido pretende ser una herramienta de carácter multidisciplinario e integral, que ayuda a conocer la situación de la cuenca, que diseña estrategias y establece políticas aplicables en el corto, mediano y largo plazo.

Dentro de la concepción de los Planes Directores, el enfoque estuvo orientado a generar un trabajo conjunto y consensuado con los actores involucrados y con interés en la temática, siendo estos los funcionarios y agentes gubernamentales, las organizaciones no gubernamentales y los pobladores de la cuenca en general.

El presente Plan Director debe entenderse como una primera herramienta de análisis y de puesta en conocimiento común de la problemática y de propuestas de intervención para la cuenca, las que debería dar inicio y ser base de un proceso continuo de retroalimentación de acciones, programa y proyectos a desarrollarse a lo largo del tiempo y en todo el ámbito de la cuenca.

**I.3.****CARACTERIZACIÓN**

La Provincia del Chubut se encuentra ubicada entre los paralelos 42 y 46 de latitud Sur y posee una superficie de 224.686 km<sup>2</sup>, siendo la tercera en extensión de las provincias argentinas. La población total de la provincia es de 509.108 habitantes con 2,27 habitantes por km<sup>2</sup>. El origen de los alimentos (carne, frutas y verduras) que consume la población es extra provincial en un 85% aproximadamente.

Su clima está fuertemente determinado por los vientos del Oeste, los cuales son interceptados por la cordillera de los Andes, descargando en esa zona la humedad que transportan desde el Océano Pacífico. Por lo tanto la mayor precipitación pluvial y nival se produce en una estrecha franja hacia el oeste favoreciendo el desarrollo de los bosques subantárticos y las estepas gramíneas de la precordillera. El resto de la superficie provincial, más de un 90 %, presenta características de aridez y semiáridas.



**Foto I-1: Rio Chubut en El Maitén [FEP]**

La extensa superficie provincial presenta ambientes diversos, con distintas posibilidades productivas y diferente grado de susceptibilidad al deterioro, producto de la combinación de factores como: clima, relieve, suelos, vegetación, calidad y cantidad del recurso hídrico, etc.

El único curso que atraviesa a toda la provincia, desde sus nacientes en áreas cordilleranas de la provincia hasta su desembocadura es el Rio Chubut, este Río ya tiene aprovechamientos de sus recursos a partir del Dique Florentino Ameghino, con capacidad de embalse de 1500 hm<sup>3</sup>; presa multipropósito que es utilizada para el control de crecidas del valle inferior del Chubut, riego y energía desde el año 1968.

Considerando la necesidad de poner en producción zonas geográficas, la provincia tiene identificadas ideas proyectos para la realización de nuevos aprovechamientos hidroeléctricos, de embalses con el fin de generar nuevas áreas de irrigación. Por lo cual, surge entonces la necesidad de contar con un estudio de planificación que permita definir las acciones futuras a fin de dar atención a estos nuevos requerimientos, considerando las limitantes actuales, la preservación ambiental y la sustentabilidad de los recursos.

Es así, que surgió la necesidad de contar con un Plan Director de Recursos Hídricos que defina la regulación, el aprovechamiento y la direccionalidad de proyectos e inversiones. También debió evaluarse la factibilidad técnica de estas intervenciones, sus beneficios directos y el faseo de acciones, y al



propio tiempo proponer las medidas estructurales a desarrollar para cumplimentarlo.

La Ley N° 5.850, y de conformidad con el Artículo 101 de la Constitución Provincial, es la que definió la creación del INSITITUTO PROVINCIAL DEL AGUA [IPA] el cual tiene por objeto establecer la Política Hídrica Provincial y fortalecer la gestión institucional del sector hídrico en el ámbito de la Provincia de Chubut, organizando y regulando los instrumentos para el gobierno, administración, manejo unificado e integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social.

En el marco del Sistema Provincial del Agua, creado por Ley XVII 88 (año 2009), se ha conformado el Comité de Cuenca del Río Chubut quien representa la autoridad de aplicación para el aprovechamiento, distribución, protección y mejoramiento del recurso hídrico. El IPA tendrá a su cargo ejecutar el presente Plan Director.



#### I.4.

#### ALCANCE Y PRODUCTOS

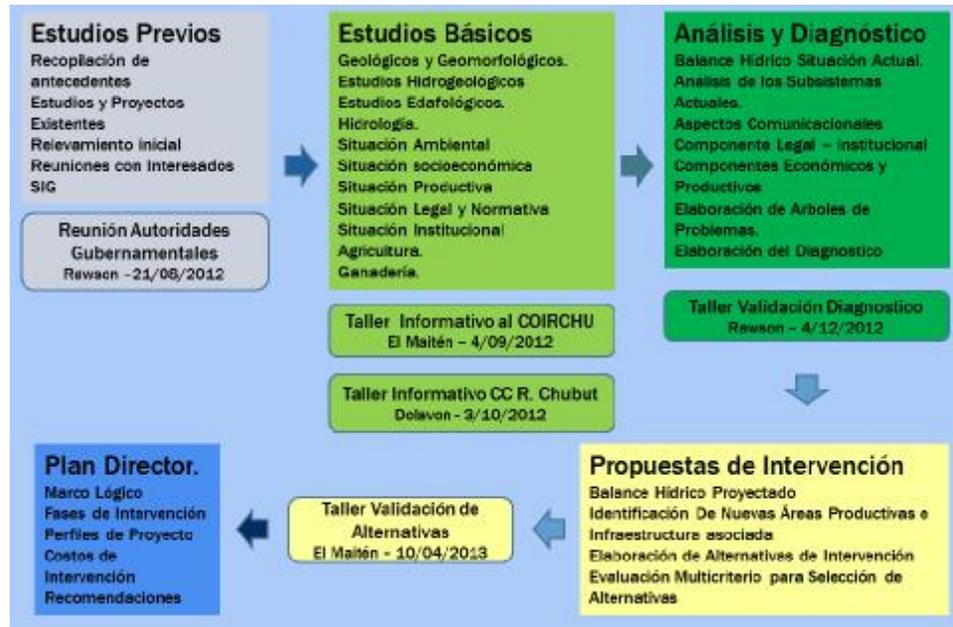
Se realizó en el actual estudio, una fuerte compilación, análisis y validación de la información secundaria de la cuenca, un permanente contacto con referentes claves que aportaron ideas y contenidos a las propuestas presentadas, y la identificación a nivel de inventario en algunos casos y de prefactibilidad en otros de las posibles intervenciones en el marco del Plan Director, evaluándose las alternativas posibles que satisfagan los criterios de decisión y cumpla con las expectativas de la Provincia.

Los productos principales del estudio, son los siguientes:

- 1) Formulación de un diagnóstico de la situación actual, a partir de la descripción y análisis de la situación social, económica, ambiental y de infraestructura existente, contemplando los usos existentes del Río.
- 2) La identificación de medidas estructurales con el objeto de explorar los posibles nuevos usos que permitan maximizar el empleo del recurso de manera sustentable, no solo en el ámbito de la propia cuenca sino también en el uso de recursos de cuencas vecinas con posibilidades de aportes a la del Río Chubut.
- 3) Un conjunto de medidas no estructurales, que permitan aprovechar, gestionar, y conservar los recursos hídricos y suelos en el marco de un desarrollo de la cuenca.
- 4) La definición y priorización de un menú de medidas a desarrollar para la cuenca, a partir de una propuesta, evaluación y selección de alternativas que respondan a todos los criterios de evaluación seleccionados.
- 5) Un programa de medidas e inversiones, y
- 6) Un conjunto de perfiles de proyecto para dar inicio a las medidas priorizadas.

**I.5. FASES DEL ESTUDIO**

En el grafico que a continuación se muestra, se pueden identificar las cinco fases del Plan Director con las componentes principales de cada una de ellas.



**Gráfico I-1: Fases del Plan Director [FEP]**

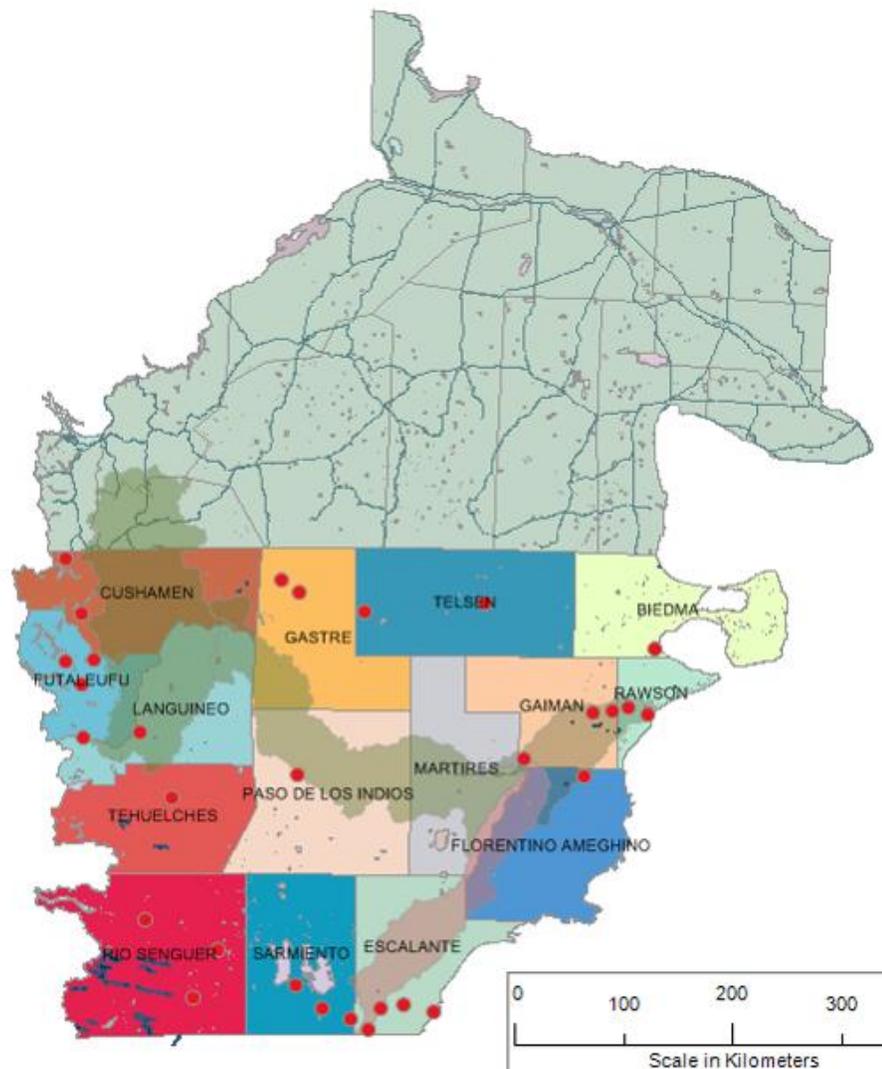
Como ha sido expresado, este plan ha tenido distintas instancias de socialización del proyecto, los cuales fueron talleres desarrollados en distintas ciudades de la cuenca, a fin de comunicar y difundir los avances y las visiones del mismo en sus distintas fases de desarrollo.

De este modo se logró explicitar una suma de importantes experiencias de los diversos sectores, y el intercambio de conocimientos con distintos representantes, productores, organizaciones; dándole un mejor y más amplio contenido y sopesando la diversidad de opiniones dentro de un marco de análisis profesional con el equipo de redacción del Plan.

**I.6. ÁREA DE ESTUDIO**

El río Chubut es el principal curso de agua de la provincia con una extensión aproximada de 800 km una orientación oeste – este. Tiene su origen en el Cerro de las Carreras, provincia de Río Negro y su desembocadura en Bahía Engaño en el océano atlántico próximo a la ciudad de Rawson, capital provincial.

El sistema del río Chubut, se integra en el grupo de ríos con vertiente al océano Atlántico, cursos de agua que nacen en ambientes andinos y extra andinos, y atraviesan el ambiente patagónico. Dos son los factores que inciden en sus caudales, el deshielo de primavera y las precipitaciones pluviales de otoño, con doble crecida anual. El largo recorrido por extensas pampas, fuertes vientos, y alta EVT, modifica marcadamente los caudales (DIGID, 1977).



**Gráfico I-2: Ubicación General de la Cuenca [FEP]**

La superficie de la cuenca es de 53.801 km<sup>2</sup>, el área de estudio comprende la zona próxima a la cordillera en las provincias del Chubut y Río Negro hasta el

océano Atlántico, contenida entre los paralelos de 41°19' y 44°21' de Latitud Sur y los meridianos de 65°01' y 71°24' de Longitud Oeste.

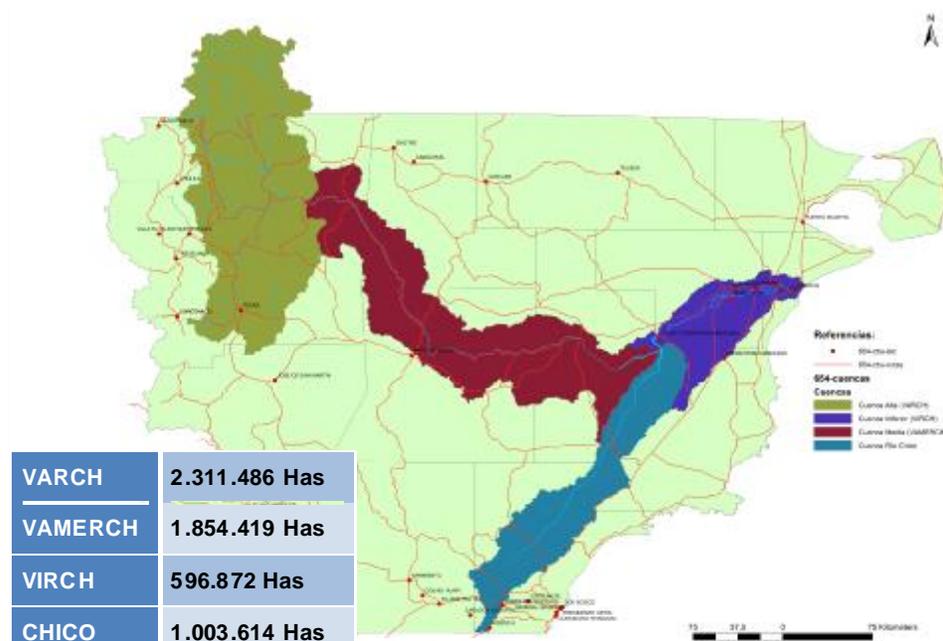
DIGID (1977) señala otra superficie, así, para el Sistema del río Chubut indica 36.807,62 km<sup>2</sup>, con una longitud de 844 Km, siendo la superficie específica de la cuenca del río Chubut de 23.156,5 km<sup>2</sup>. En este último informe se indica que su nombre se debe a la tortuosidad y sinuosidad que presenta (Chubut, en idioma indígena), nace en el cerro Carreras a 2360 m de altura en la provincia de Río Negro, donde se lo conoce como río Alto Chubut.

La cuenca ocupa parte de los departamentos de Ñorquincó en Río Negro, y Cushamen, Futaleufú, Languiño, Gastre, Paso de Indios, Mártires, Florentino Ameghino, Gaiman, Escalante y Rawson, en la provincia de Chubut.

Las localidades más importantes al interior de la cuenca, son Trelew (89.547 habitantes) y Rawson (26.183 habitantes) según datos del Censo Nacional de Población del año 2001. Les siguen Gaiman (6.627 habitantes; Censo del 2010), El Maitén (4.422 habitantes; Censo del 2010), 28 de Julio (491 habitantes), Dolavon (3.307 habitantes, Censo del 2010) y Paso de Indios (1.087 habitantes). Se suman a la cuenca la Ciudad de Puerto Madryn (68.203 habitantes) que si bien no pertenece a su cuenca hidrográfica, es provista desde el Río Chubut de caudales permanentes para abastecer a su población y a las actividades que en ella se desarrollan.

Una de las principales actividades económicas es la ganadería extensiva de ovinos que se practica en casi toda la cuenca. El producto bruto geográfico de la actividad agropecuaria en 2010 fue de 500 millones de pesos (2% del total provincial).

En el área de influencia del litoral marítimo adquieren relevancia la faena, la industria textil y la pesca, estas dos últimas actividades orientadas al mercado externo.



**Gráfico I-3: Subcuencas Principales del Río Chubut [FEP]**

La cuenca posee cuatro subcuencas principales, la superior, la media y la inferior y la cuenca del Río Chico. En la Figura anterior se pueden visualizar la extensión en el territorio provincial de cada uno de estas subcuencas.

El Valle Alto del Río Chubut (VARCH) dispone de un rico potencial hídrico y de tierras con posibilidades de ser incorporadas a la producción intensiva de forraje para ganadería ó de nuevas alternativas fruti-hortícolas que posibiliten la creación de nuevos puestos de trabajo, incorporen valor agregado al producto y permitan el arraigo de los pobladores nativos.

En esta Subcuenca, el Río Chubut concentra el 58 % de las hectáreas regadas, de las cuales el 99% corresponden a pasturas implantadas. Los sistemas de riegos utilizados en un 26 % de las hectáreas regadas es altamente tecnificado, y el perfil de los productores, como las escalas de los establecimientos a lo largo del valle son variados, así como también el nivel tecnológico que desarrollan para llevar adelante sus producciones.



**Ilustración I-1: Subcuencas Valle Alto del Río Chubut (VARCH) [FEP]**

El Valle Medio del Río Chubut (VAMERCH) comprende unas 70 empresas ganaderas que poseen costa de río entre las localidades de Las Plumas al este (Dpto. Mártires) y Piedra Parada al oeste (Dpto. Languiño), tocando también los departamentos de Paso de Indios, Cushmanen y Gastre. La longitud del área es de 350 km entre sus extremos y unos 20 km a cada margen. Por relevamientos realizados se estima que existen 8.000 ha sin restricciones para la agricultura y otras 10.000 ha con aptitud para pasturas consociadas.



**Ilustración I-2: Subcuencas Valle Medio del Río Chubut (VAMERCH) [FEP]**

En el Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH) se practica una horticultura extensiva, el cultivo de alfalfa y la ganadería (ovina y bovina). En los últimos años ha adquirido relevancia la producción de cerezas con un total de 200 ha productivas. La cosecha de 2010-2011 fue de 1500 toneladas aproximadamente de las cuales el 40% se exportó a España y USA principalmente. En la zona cordillerana el turismo ha crecido en la última década en virtud del incremento considerable de la oferta hotelera y los servicios turísticos asociados.

El VIRCH tiene una longitud de unos 90 km orientados en dirección Oeste-Este y está localizado en las coordenadas 43 y 44° Latitud Sur a unos 1400 km de Buenos Aires.



**Ilustración I-3: Subcuencas Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH) [FEP]**



Todo el VIRCH recibe riego a partir del río Chubut con un módulo anual de 48 m<sup>3</sup>/s. Desde el año 1963 el Dique Florentino Ameghino construido sobre el Chubut regula el curso del río. El dique resolvió en su momento el problema de las inundaciones recurrentes pero generó en problemas de drenaje ya que el drenaje natural del río en verano y otoño fue restringido y la profundidad de la napa tendió a disminuir.

Aunque existen más de 48.000 ha disponibles para el riego, hay limitantes de suelo (principalmente por acumulación de sodio y sales) que afectan a más del 50% con lo que el área se reduce a valores que van de 19.000 a 23.000 ha (Luque, INTA). Sólo 10.447 ha (25.2% de los suelos) en el valle no presentan limitaciones debidas a sodio o salinidad, con lo que éstos suelos son potencialmente aptos para todo tipo de cultivos.

## I.7. ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN REGIONALES

### I.7.1 Introducción

El presente Plan tuvo en cuenta aquellos Planes que la provincia y el estado nacional ha desarrollado y que actualmente cuentan con vigencia en la provincia y la cuenca. Ellos fueron considerados y respetados en su espíritu y en algunos casos en propuestas concretas de intervención.

### I.7.2 Plan Estratégico de Infraestructura

Consiste en un Plan Estratégico, en materia de infraestructura y servicios públicos, en la Provincia del Chubut, que responde a la necesidad de la Secretaría de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos de contar con un instrumento de identificación de los grandes problemas y alternativas que hacen al desarrollo provincial a mediano plazo (horizonte 2016) y definir el aporte eficiente y sistemático de la inversión pública en obras y servicios. Se remarcan los siguientes objetivos específicos: (1) Identificar los puntos críticos para el desarrollo provincial en donde la inversión pública en materia de obras y servicios, maximice la perspectiva de generación de riqueza y empleo, como forma de mejorar la calidad de vida y la equidad social entre todos sus habitantes y (2) Dotar a la Administración Pública de un instrumento de gestión que facilite la mejor utilización de los recursos disponibles.

Se ha diseñado un modelo territorial futuro a partir de analizar los diagnósticos sectoriales en los ámbitos económico, social, ambiental y de infraestructura e integrarlos y a su vez confrontarlos con el tipo de Provincia que deviene de las Políticas de Gobierno, expresadas en el documento nacional “Argentina 2016. Política y Estrategia Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Construyendo una Argentina equilibrada, integrada, sustentable y socialmente justa” (MINPLAN, 2005a), surgiendo con claridad para la Provincia de Chubut los grandes pasos, o lineamientos a seguir, si se quiere transitar hacia el destino propositivo deseado.

Los objetivos marcados para el desarrollo provincial en el PE son: *(1) mejorar y equiparar las condiciones de calidad de vida de los habitantes de la provincia, promoviendo el arraigo, la inclusión y el desarrollo armónico de su territorio; (2) mejorar las condiciones de desarrollo y competitividad de la economía y la producción, en forma equilibrada, en todo el territorio provincial, adecuando equipamiento, infraestructura y servicios; (3) valorizar nuestro patrimonio natural y cultural fortaleciendo su gestión integrada y responsable.*



**Foto I-2: Puente Rio Chubut en Paraje Gorro Frigio – en construcción [FEP]**

Para cumplimentar los tres objetivos principales señalados se propone: Equiparar y mejorar la cobertura de servicios públicos en la Provincia.

- § Fortalecer la conectividad y accesibilidad entre localidades.
- § Fortalecer y regular los planes de Vivienda Social.
- § Desarrollar y fortalecer el Plan Infraestructura Educativa.
- § Desarrollar y fortalecer la infraestructura de salud pública en la Provincia.
- § Fortalecer la conectividad y accesibilidad entre localidades.
- § Promover y maximizar la oferta energética en el territorio Provincial y su uso racional.
- § Desarrollar y fortalecer la infraestructura del transporte multimodal y sus nodos de transferencia.
- § Promover desarrollo de programas de telecomunicaciones integrados.
- § Fortalecer las capacidades de gestión y contralor del Estado.
- § Fortalecer la Planificación y el Ordenamiento Territorial.
- § Promover el uso planificado y la regulación y gestión de los recursos hídricos.

Respecto a esta última línea estratégica (manejo de los recursos hídricos), El objetivo es generar alternativas de desarrollo mediante la implementación de una cultura de manejo equitativo e integrado de las cuencas hídricas provinciales, fortaleciendo la participación de los usuarios y entidades públicas y privadas en los Comités de Cuencas y aportando a la planificación, regulación y gestión del recurso transversal del desarrollo.

Ello implica un equilibrado balance entre disponibilidades y demandas presentes y futuras de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, en cantidad y calidad, con identificación de usos, aprovechamientos, sostenibilidad y previsión de conflictos potenciales.

Al respecto, la visión es la de una sociedad con acceso al vital elemento para su aprovechamiento social, económico y productivo, con criterios de conservación medioambiental, y participación en la toma de decisiones a través de una estructura institucional rectora, afianzada y consolidada en el ámbito provincial.

En consecuencia, dicha visión es el elemento motor que activa políticas y propone programas y planes, teniendo como destinatario al conjunto de la sociedad, a través de organismos fortalecidos con capacidades rectoras en el uso del recurso. En concomitancia, se ha desarrollado la estructura normativa e institucional del Instituto Provincial del Agua (IPA), y las metas planteadas a lograr son la gestión integrada de los recursos hídricos, apoyada en el uso consuntivo de las aguas, la gestión territorial, la conservación de los suelos y la protección de los ecosistemas naturales, mediante el ordenamiento y regulación del 100% de las cuencas al año 2016; análisis y desarrollo estratégico del aprovechamiento integral de los recursos hídricos en proyectos de orden económico y social, respetando el sistema jurídico y económico que regula su uso, preservando sus condiciones ambientales y promoviendo a que el mismo sea utilizado eficientemente por la sociedad.

Entendemos al PD de Recursos Hídricos del Río Chubut como una importante herramienta en el objetivo de afianzar el ordenamiento de las cuencas de la provincia para el año 2016.

### I.7.3

#### Programa de Desarrollo Comarcal del Chubut

Es un caso paradigmático de planificación estratégica de la producción. Se trata de una iniciativa de la Provincia que se viene ejecutando desde el año 2005. Tiene por objeto presentar un enfoque útil para debatir la construcción colectiva de una política de desarrollo que beneficie a todas y cada una de las localidades, y contribuya al desarrollo regional y nacional. Se sostiene en la experiencia práctica y el trabajo de actores sociales, políticos, económicos e intelectuales comprometidos existencialmente con la Patagonia. Está explícitamente orientado a favorecer la definición de políticas públicas de desarrollo que sostengan acciones con una vocación transformadora.

La nueva dinámica de la región va modificando las configuraciones territoriales, las lógicas de los flujos de acumulación del capital y la propia base material de las relaciones sociales a partir de la innovación acelerada de los procesos tecnológicos y la valorización económica del conocimiento. En este escenario la conformación cultural constituye un aspecto de suma importancia en la construcción de políticas de Estado. Desde esta perspectiva para ser sostenibles, las estrategias y políticas orientadas al desarrollo integral de la provincia de Chubut deben contener:

- Compromisos entre actores que contemplen mecanismos institucionales sencillos y eficaces de resolución de controversias y generación de acuerdos.
- Metas e indicadores sobre la mejora de la calidad de vida en todas las poblaciones y comarcas involucradas.
- Garantías a largo plazo de la sustentabilidad del ambiente y los recursos naturales involucrados directamente en el proceso económico.
- Metas e indicadores sobre la situación económica de cada localidad y comarca.
- Compatibilidad entre las actividades económicas de cada localidad y comarca.
- Condiciones institucionales y normativas favorables a la promoción del desarrollo.
- Incrementar de forma constante la calidad de las instituciones y la capacidad de gobierno.
- Capacidad de visualizar los beneficios de corto, mediano y largo plazo de parte de los actores mediante la evaluación continua.

Si bien las políticas que se adopten deben ser incrementales, deben tener capacidad para favorecer escenarios en los cuales los actores sociales y grupos de interés, puedan incidir de forma democrática sobre las tendencias generales, y en la medida de lo posible, crear nuevas condiciones para su propio desarrollo en las cuales el Estado debe jugar un rol significativo. El concepto general es el de la participación en el futuro proceso de planificación productiva de la provincia por parte de los actores políticos, sociales, económicos e intelectuales sin distinciones ideológicas o afinidades partidarias.

Dentro del Programa se está ejecutando el Proyecto denominado “regionalización estratégica para un desarrollo económico y social homogéneo a través de la implementación del modelo de comarcas”. El objetivo general del proyecto es el desarrollo de un estudio de factibilidad para la implementación del modelo comarcal en la Provincial, como una vía estratégica de procesos de desarrollo socio-económico locales más equilibrados y sustentables y como medio de promoción del fortalecimiento institucional de los municipios. Son objetivos específicos: (1) Caracterizar y analizar en términos sociales, económicos, productivos y geográficos las posibles regiones-comarcas, identificando las potenciales ventajas y limitaciones; (2) Sistematizar, evaluar y difundir, en vistas a replicar, las dos experiencias existentes en relación con la configuración comarcal (Los Alerces y la Comarca Andina del Paralelo 42”); (3) Definir acordadamente el modelo comarcal, para su desarrollo e implementación, precisado en términos de organización y gestión, según los resultados previos, (4) Desarrollar planes estratégicos y operativos a nivel provincial y regional, para la ejecución del modelo y (5) Propulsar el desarrollo planes estratégicos y operativos a nivel municipal, en el marco de los planes regionales, para su fortalecimiento institucional.



**Foto I-3: Canal Caucigh de Riego en el VAMERCH [FEP]**

El resultado principal del proyecto es contar con una institución comarcal fundamentada en su viabilidad y posibilidades, respecto del desarrollo regional y municipal, definida a través de consensos básicos y con modelos de organización y gestión precisados, planes estratégicos consolidados para cada región e iniciativas municipales de fortalecimiento en el marco regional, siendo los beneficiarios directos a población provincial en su conjunto, ya que la implementación comarcal apunta al desarrollo económico-social de sus diferentes regiones y al fortalecimiento institucional del conjunto de sus Municipios.

Así mismo, y en forma complementaria se está desarrollando el Proyecto de “Estrategia de ordenamiento y gestión territorial en Comunas Rurales”. Sus objetivo general son intervenir en la consolidación de los territorios rurales de la provincia del Chubut, la elaboración herramientas de desarrollo territorial (orientaciones estratégicas y proyectos de inversión) para el conjunto y cada una de las (20) comunas rurales, mientras que los objetivos específicos respectivos son (1) Dotar al gobierno provincial de mecanismos y herramientas (conceptuales, institucionales, de planificación y de gestión) que permitan fortalecer el desarrollo de las comunas rurales, a través de la definición de lineamientos marco, que promuevan un ordenamiento territorial equilibrado, sostenible, homogéneo y en consonancia con los criterios

vigentes en el nivel municipal y los futuros de regionalización (comarcas); (2) Contar con un diagnóstico y una estrategia de desarrollo territorial específica (viable y operativa) para cada una de las comunas, y (3) Disponer de una cartera de proyectos prioritarios, en condiciones de ser ejecutados (al menos (1) por Comuna) para promover y orientar la inversión pública en estas localidades.

Este segundo proyecto aportará herramientas de gestión y planificación del territorio en las comunas rurales y un conjunto de estrategias viables encaminadas al desarrollo integral, que se espera constituirán un aporte en la dirección de mejorar la calidad de vida de las comunidades, propiciar mayores niveles de integración comunitaria en las áreas rurales y equilibrar las desigualdades históricas que existen entre los distintos espacios geográficos de la provincia.

#### I.7.4

##### Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal 2010-2020

Su objetivo fundamental es generar una visión compartida de futuro para el Sector, con aporte de todos los actores que lo integran. Se trata de un ejercicio colectivo articulado por el Estado Nacional en términos de un proyecto nacional orientador de esfuerzos, recursos y acciones prioritarias para la próxima década.

El PEA ha sido creado con la intención de trabajar sobre un Sector clave, con capacidad de transformar Argentina en un líder agroalimentario mundial. Para concretar este objetivo, se ha seguido un proceso basado en dos racionalidades convergentes: una metodológica y la otra participativa.

La Lógica Metodológica puede ser entendida como una secuencia de pasos destinados, a desarrollar de manera iterativa un proceso de varias etapas. La Lógica Participativa promueve la participación de los actores del Sector a través de espacios diseñados para facilitar la interacción y el diálogo.

El PEA plantea dos modelos “alternativos” de desarrollo, que de hecho conviven: el “Incremental” y el de “Valor agregado con desarrollo”; el primero constituye la continuidad de lo que caracterizó a la Argentina como productora de materias primas y generadora de saldos exportables basados en la exportación de commodities con poco agregado de valor. Si bien el surgimiento de distintos tipos de agroindustrias hizo que hoy día también se produzcan y exporten servicios agroindustriales, el valor agregado es relativamente bajo en comparación con lo que sucede en otros países.

El “Modelo de valor agregado con desarrollo” propone una estrategia sectorial distinta y metas que incluyen la transformación y la generación de empleo en las zonas de producción primaria. Esta estrategia da respuesta a un histórico reclamo de la sociedad argentina y debe considerarse como uno de los aspectos innovadores del PEA.

La Visión del PEA responde a la pregunta ¿Qué queremos que el Sector Agroalimentario y Agroindustrial sea en el futuro? cuya respuesta es *“Argentina será líder mundial en la producción de bienes y servicios agroalimentarios y agroindustriales, de calidad y con valor agregado, en particular en origen, asegurando al mismo tiempo la provisión alimentaria nacional y satisfaciendo la demanda internacional en cantidad y calidad, en*

*un marco de equidad territorial, inclusión social y sustentabilidad ambiental, económica y social, promoviendo de esa forma el desarrollo de la Nación y sus regiones”.*

La Misión del Plan responde a la pregunta ¿Para qué?, constituyendo el punto de partida para el diseño de los objetivos, concretados en *“Promover el desarrollo del Sector Agroalimentario y Agroindustrial descrito en la Visión, para beneficio de los productores, empresarios y trabajadores involucrados en el proceso productivo y de toda la sociedad argentina, como beneficiaria última de un mayor crecimiento y de un proceso sostenido y sustentable de desarrollo”.*

Los Objetivos (operacionalización de la Misión) establecen Metas e indicadores de logro. De acuerdo a los fines estratégicos planteados, se establecen objetivos a alcanzar. Las Metas resultan de los aportes de los actores participantes, fuentes calificadas y del apoyo técnico de las Universidades.

#### I.7.5

##### Plan Ovino de la Provincia del Chubut

La finalidad del Plan es *“asegurar la sostenibilidad económica, social y ambiental de la ganadería ovina, adecuando y modernizando los sistemas productivos, manteniendo e incrementado las fuentes de trabajo y la radicación de la población rural.”*



**Foto I-4: Ganado Ovino al Norte del Maitén [FEP]**

Los objetivos generales definidos para el Plan son aumentar la producción sustentable de la actividad ovina, mejorar la competitividad de la producción ovina y la calidad de vida de la población rural, mientras que los objetivos específicos son:

Aumentar la producción sustentable de la actividad ovina: Ajustar la carga a la receptividad de los predios; aumentar la señalada; disminuir las pérdidas de animales; incrementar la producción individual de lana fina e incrementar la producción de carne y leche.

Mejorar la competitividad de la producción ovina: Mejorar la calidad de las lanas; mejorar las condiciones de comercialización; mejorar la capacidad de gestión de los productores; mejorar la calificación de los trabajadores y otros actores vinculados al sector rural.

Mejorar la calidad de vida de la población rural: Mejorar las condiciones del trabajo rural; mejorar las condiciones de la vivienda y hábitat rural.

El Plan será el marco provincial que les dará contención y prioridades a todos los proyectos, programas y planes que se implementen en la Provincia del Chubut relacionados con la ganadería ovina. Resulta prioritario trabajar en pos de lograr la Coordinación de los programas y planes existentes o futuros en el marco de este Plan Ovino. Distintos organismos, instituciones, asociaciones, trabajan en planes, programas y proyectos relacionados, con escasa coordinación de actividades, lo que implica superposición, ineficiencia, y vacíos temáticos.

#### I.7.6 Plan Ganadero Nacional - Desarrollo de la Cadena de Ganado y Carne Bovina

La creación de un plan específico encuentra fundamentación en la necesidad de aumentar la oferta de carnes vacunas para abastecer los mercados internos y externos, ambos muy demandados y creciendo a una tasa superior a la de la oferta. Está compuesto por un conjunto integral de medidas interconectadas que permiten sentar las bases para un crecimiento sostenido de la ganadería vacuna argentina.

El objetivo global consiste en mejorar la eficiencia del “stock” ganadero bovino y la oferta de carne para abastecer adecuadamente al mercado interno y externo, generando una dinámica productiva de crecimiento sostenido. Los objetivos específicos son Incrementar la oferta de carne y mejorar los sistemas comerciales, de información y de mercados.

Las acciones del Plan consisten fundamentalmente en dar apoyo a Planes Ganaderos Provinciales y/o Planes o Programas Nacionales en ejecución en las provincias, con financiamiento tanto nacional como internacional. La implementación se hará a través de la formalización de Convenios y/o acuerdos entre la Autoridad de Aplicación y las Provincias y/o Planes o Programas Nacionales.

Los Componente principales son: “Más Terneros”; apoyo a otros Sistemas de Producción, facilitando la promoción de alternativas de producción de carne que permitan aumentar la oferta de carne vacuna, y modernización del Sistema de Comercialización de Ganado y Carne Bovina.

#### I.7.7 Fomento de la actividad Caprina

Se ha instituido un régimen para la recuperación, fomento y desarrollo de la actividad caprina, que regirá con los alcances y limitaciones establecidos en la Ley Nacional N° 26.141 y las normas complementarias que en su consecuencia dicte el Poder Ejecutivo nacional, destinado a lograr la adecuación y modernización de los sistemas productivos basados en el aprovechamiento del ganado caprino, en un marco sostenible en el tiempo y que permita mantener, desarrollar e incrementar las fuentes de trabajo y la radicación de la población rural tendiendo a una mejor calidad de vida.

Comprende el aprovechamiento de la hacienda caprina que tenga el objetivo final de lograr una producción con vistas a su autoconsumo y/o comercialización, tanto a nivel nacional como de exportación, ya sea de animales en pie, carne, cuero, fibra, leche, semen y embriones y otros productos y/o subproductos derivados, en forma primaria o industrializada, y

que se realice en cualquier parte del territorio nacional, en condiciones agroecológicas adecuadas.

Las acciones relacionadas con la actividad caprina comprendidas en el régimen instituido por la mencionada ley son: la formación y recomposición de la hacienda caprina, la mejora de la productividad, la mejora de la calidad de la producción, la utilización de prácticas y tecnologías adecuadas, revalorización de los recursos genéticos locales, el fomento a los emprendimientos asociativos, el control sanitario, el mejoramiento genético, el control racional de la fauna silvestre, el apoyo a sistemas productivos y las acciones comerciales e industriales realizadas preferentemente por el productor, cooperativas y/u otras empresas de integración horizontal y vertical que conforman la cadena industrial y agroalimentaria caprina.

Además, se determina que la actividad caprina deberá llevarse a cabo mediante el uso de prácticas enmarcadas en criterios de sustentabilidad económica, social y de los recursos naturales.

#### 1.7.8 Programa Mohair

El Programa Mohair, en complementariedad con la Ley Caprina mencionada en el párrafo anterior, y consiste en el mejoramiento de la calidad del mohair, siendo financiado por MinAgri y ejecutado por el INTA. Los objetivos que lo movilizan son mejorar la calidad del mohair producido, generar una mejor cosecha y la presentación del producto y ofrecer un precio más conveniente al productor.

Las Capacitaciones representan el núcleo principal del Programa Mohair, con temas centrales tales como: Esquila y acondicionamiento; selección de hembras y crías; capacitación en técnicas reproductivas; capacitaciones en cooperativismo y en comercialización.

#### 1.7.9 Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario (EPSA)

Entre los requisitos para participar en el Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) se exige explicitar las estrategias sectoriales provinciales para un horizonte de al menos 10 años, mediante un documento denominado "Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario (EPSA)", la cual ha sido aprobada por el Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de Chubut en el año 2009.

Los Objetivos Estratégicos de Desarrollo Rural enmarcados en la EPSA son:

- Aumento de la productividad e ingresos de los PPM con potencial, priorizando la superación de carencias básicas.
- Priorización del apoyo al uso de tierras comunitarias, tanto en los aspectos de propiedad, como de manejo. La Conformación de Comunidades Aborígenes con tenencia comunitaria tendrá beneficios específicos del Programa de Desarrollo Rural. Se generarán políticas específicas que no sólo incentiven, sino que generen áreas de manejo compartido de recursos naturales, sobre todo en comunidades aborígenes.
- Creación de capacidades locales.
- Creación de empleos rurales no ganaderos.
- Formación de capital humano.

- Articulación entre los diferentes actores.
- Participación de las comunidades: La estrategia de Desarrollo Rural propuesta está basada en una línea de consenso con las comunidades que se organizan para determinar las demandas a generar, y el destino de los recursos del sector. El Gobierno del Chubut lleva adelante una política de consenso, donde por medio de Foros Comarcales genera un ámbito donde las comunas generan las demandas al gobierno.
- Disminuir los conflictos de orden social y político en lo que respecta a situaciones conflictivas de tenencia de tierra.

#### I.7.10

##### Plan Forestal Regional Patagónico (PFRP)

La Patagonia, es una región que posee un fuerte sustento técnico en el manejo y conservación de sus bosques nativos y un creciente desarrollo en el sector de los bosques implantados, bajo la concepción del manejo forestal a nivel de cuencas y con una visión integradora de los bosques nativos y de cultivo, no solo en los aspectos productivos sino en los aspectos de conservación.

Es la intención de los gobiernos de las provincias Patagónicas generar políticas que ayuden a superar los obstáculos que dificultan el desarrollo forestal, promover enfoques participativos para su ordenación y favorecer la distribución equitativa de los beneficios de los bienes y servicios que otorgan los bosques. En tal sentido, se construyeron cinco ejes de la visión regional, basados en el mantenimiento de las funciones del bosque, con una gestión fundada en los criterios de uso múltiple, ellos son:

- § Mantener la funcionalidad de los bosques nativos con una gestión basada en los criterios de uso múltiple.
- § Lograr que la satisfacción de las principales necesidades de la sociedad, en cuanto a madera, provenga del bosque de cultivo.
- § Lograr que tanto el bosque implantado como las masas nativas se desarrollen armónicamente.
- § Generar un desarrollo industrial maderero acorde con la oferta de materia prima, que alcance niveles de competitividad en el contexto nacional con proyección temporal.
- Propender a un desarrollo forestal regional que integre el marco institucional, el financiero y el legislativo.



**Foto I-5: Forestación en el VARCH – El Maitén [FEP]**

Bajo esta visión se definieron los siguientes objetivos del Plan:

**Objetivo General:** Catalizar acciones para garantizar la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques, asegurar el suministro energético y la eficiencia de su uso; acrecentar los ingresos y la calidad de vida de los habitantes.

Los objetivos específicos son:

- Lograr la cooperación e interacción entre administraciones del recurso forestal.
- Generar ámbitos participativos para los actores locales en las jurisdicciones provinciales y a nivel regional, para la elaboración del plan forestal regional y la estructuración de un mecanismo de diálogo.
- Crear una estrategia que oriente al desarrollo forestal regional.
- Mejorar el acceso a la información y potenciar la interrelación de los sistemas existentes.
- Facilitar el intercambio de conocimientos a fin de integrar las políticas locales, provinciales, regionales y nacionales.
- Lograr la replicabilidad del proceso a nivel nacional.

Mediante esta base se proyectó el horizonte temporal para las acciones del Plan Forestal Regional Patagónico, quedando establecido 4, 15 y 30 años, como corto, mediano y largo plazo respectivamente. Para los distintos períodos se definieron lineamientos de desarrollo bajo acuerdo regional, que respondan a las necesidades locales, provinciales y regionales, replicables a nivel nacional. En consecuencia con lo antedicho, se establecieron seis estrategias o líneas maestras comunes a nivel de región, las cuales se sintetizan a continuación:

- Favorecer el mantenimiento de la cubierta forestal en cantidad y calidad con la finalidad de contribuir al cumplimiento de los objetivos intrínsecos referidos a la funcionalidad de los bosques.
- Desarrollar un modelo de Gestión forestal adecuado a la región.
- Poner en valor los recursos forestales de la región.
- Valorar las alternativas de uso energético de los recursos forestales, nativos e implantados.
- Fomentar y consolidar la investigación, el desarrollo y la innovación en el sector forestal de la región.
- Establecer y fortalecer las estrategias de comunicación y extensión existentes para el Sector Forestal.

La construcción del presente plan se concibió como un proceso participativo, involucrando a distintos actores y sectores. Es por ello que instituciones como la SAYDS, el MinAgri, la APN, las Universidades y otras instituciones científico-técnicas tendrán un rol protagónico, al igual que otras organizaciones del ámbito privado que serán de importancia fundamental en el proceso.



## II. LA CUENCA

## II.1. GEOLOGÍA

A través del manejo de las hojas geológicas editadas y publicadas, por el SEGEMAR, Escala 1:750.000, 1:250.000, 1:200.000 y 1:100.000 correspondientes a la provincia del Chubut, se elaboró el mapa geológico de la cuenca en el marco del Presente Plan (se puede observar en el Plano 05). El mapa geológico elaborado posee escala de semi-detalle 1:250.000. En aquellas áreas en las cuales los afloramientos se exhiben insuficientes, se procedió a dibujar en escala regional 1:500.000.

### II.1.1 Geología del VIRCH

Los rasgos estructurales más destacables se circunscriben con el fallamiento en bloques de la Formación Marfil. En general son fallas de alto ángulo, las cuales han actuado con carácter normal e inverso, según los eventos tectónicos. Se presentan dos juegos de rumbos: NE-SO y NO-SE predominando este conjunto sobre el primero. Aquí los bloques hundidos se sitúan al suroeste. No se reconocen plegamientos de carácter significativo.

#### II.1.1.1 Zona 1 - entre Bahía Engaño y Boca Toma

Queda comprendida entre Bahía Engaño, desembocadura del río en el Mar Argentino, y Boca Toma, inicio de los canales de riego realizados por los galeses, coincidentes con los últimos esbozos de afloramiento de las vulcanitas.

El área de valle vinculada directamente con el río Chubut, como planicie de inundación, se encuentra relleno de material moderno Cuaternario. En general gravas finas, arenas de granulometría variada, y finos (limos y arcillas). En la margen sur del valle prevalecen los depósitos terciarios marinos y continentales, en comparación con los niveles aterrazados. En contra parte la margen norte presenta mayor representatividad de los depósitos aterrazados de gravas y arenas correspondientes con los niveles I-II-III-IV del Río Chubut. Efímeros depósitos del Terciario Marino limitan una parte del valle.

Probablemente cercano a los afloramientos de las vulcanitas, en la zona de Boca Toma, el piso del valle posea esta roca. A medida que nos alejamos de ella, posiblemente lo constituyan el Terciario marino y/o continental.

#### II.1.1.2 Zona 2 - Desde Boca Toma y zona del Dique Ameghino

Desde el dique hasta Boca Toma, el río prácticamente se desplaza encajonado en las vulcanitas. Estas están siendo de piso y contención lateral a largo del recorrido. A partir de la población de 28 de Julio comienza a esgrimirse el valle fluvial compuesto por depósitos modernos, los cuales descansan sobre el complejo volcánico correspondiente a la Fm. Marfil.

En el tramo medio de la zona 2, cercano al Campamento Villegas, se reconocen afloramientos de los niveles aterrazados, I y II, demostrando una vinculación directa con la planicie de inundación del río.

### II.1.2 Geología del VAMERCH

Las diversas unidades litológicas aflorantes en el Valle Medio, se han comportado de manera diferente ante las sucesivas etapas de actividad

tectónica, provocando que las rocas de mayor dureza se fracturen y las más blandas registren plegamientos. La presencia de bloques limitados por fallas, demuestra un comportamiento frágil de fragmentación y rotación, involucrando fases extensivas y compresivas. El dominio en la componente de rumbo de las fallas, es NO-SE, la conjugada NE-SO exhibe una menor presencia. Asimismo se reconocen fracturas menores de rumbos E-O. Corrimientos y lineamientos de carácter regional de rumbo NNO-SSE, se registran en la zona 3. Los plegamientos se observan a través de la deformación en la cobertura sedimentaria mesozoica-cenozoica, reconociéndose anticlinales y sinclinales levemente buzantes de pequeñas magnitudes.

#### II.1.2.1 Zona 1- desde el Dique Ameghino hasta la Comuna Rural de Las Plumas

Abarca desde el Dique Ameghino hasta la Comuna Rural de Las Plumas, coincidiendo en este punto con los afloramientos correspondientes la Cretácico.

El río discurre en todo momento sobre las vulcanitas, éstas están actuando de piso y contención lateral. Aproximadamente a la mitad del recorrido, fuera del área de influencia del embalse, comienza la acumulación del material de relleno cuaternario en el sector de planicie de inundación. Se puede observar en la margen sur del río, a la altura de la Comuna Rural de Las Plumas, una interacción somera del Cretácico continental.

#### II.1.2.2 Zona 2 - entre Las Plumas y la Aldea Escolar de Cerro Cóndor

Comprendida entre Las Plumas y la Aldea Escolar de Cerro Cóndor, paraje donde afloran de forma masiva las sedimentitas Jurásicas.

Es posible a su vez dividir en sectores a la zona 2.

Sub-zona A: Desde Las Plumas hasta Los Altares, se puede observar una interacción entre las vulcanitas Mesozoicas y el Cretácico continental (Grupo Chubut). En un primer tramo el río circula sobre el Grupo Chubut, actuando de piso al valle fluvial. Un segundo tramo intercepta las vulcanitas Jurásicas, operando en el mismo sentido. Posteriormente el río en su recorrido atraviesa el Cretácico para alojarse nuevamente en el Jurásico al paso por Los Altares. Durante la travesía se reconocen los sedimentos modernos, recubriendo el cauce.



**Foto II-1: Rio Chubut en VAMERCH – Sub Zona B – Codo del Chubut en Paso de Indios (RN 25) [FEP]**

Sub-zona B: Quedaría comprendido entre Los Altares y Paso Berwin. Aquí posiblemente el piso del valle sea el Cretácico en todo momento, observando el desarrollo del cuaternario a través de los sedimentos pedemontanos y de terrazas, los cuales ocupan una amplia extensión.

Sub-zona C: Entre Paso Berwin y Cerro Cóndor. El primer trayecto posee las mismas características que el sector anteriormente descrito, localizándose en el segundo tramo la presencia de las sedimentitas Jurásicas, las cuales actuarán de piso y contención lateral del río.

### II.1.2.3

#### Zona 3 - Desde Cerro Cóndor hasta Piedra Parada

Desde Cerro Cóndor hasta los límites del valle medio (Piedra Parada), área de predominio del terciario volcánico piroclástico y efusivo.

Probablemente el basamento de toda la zona, este representado por los granitos paleozoicos, los cuales se manifiestan sobre el cauce del río en la margen norte, a la altura de la Aldea Escolar de Cerro Cóndor y en una franja aguas arriba-abajo de la comuna Rural de Paso del Sapo. No obstante, al paleozoico, lo recubren las vulcanitas y sedimentitas Jurásicas, Fm. Lonco Trapial y Cañadón Asfalto, respectivamente. En esta porción la margen sur del río esboza el Cretácico continental y marino. En el sector central de la zona, aflora el Cretácico continental en la margen norte y marino en la sur. Asimismo las vulcanitas que afloran aguas arriba y debajo de este punto posiblemente representen el piso del valle fluvial. La zona presenta una geología muy variable, cada franja de afloramientos habría que considerarlas como unidades individuales.



**Foto II-2: VAMERCH – Río Chubut en Zona 3 – Entre Paso de Indios y Gorro Frigio (RP 12) [FEP]**

### II.1.3

#### Geología del VARCH

El Valle se diferencia notablemente del resto, el estar inmenso en un ámbito orogénico, el accionar de fallas y corrimientos provoca que afloren rocas de basamento Precámbrico.

El VARCH presenta rocas que registran datación Precámbrica a la actualidad. La historia geológica de la cuenca, reconoce los movimientos de una gran parte de los ciclos tectónicos. El hecho que afloren rocas duras ha generado en ellas, una impronta de fallamientos regionales y locales, foliaciones, diaclasamiento, corrimientos y sobre-corrimientos, vinculando con escasos plegamientos, a la cobertura sedimentaria asociada a los bloques. De forma generalizada es posible inferir que el basamento ígneo-metamórfico posee

foliación regional de rumbo NO-SE, prácticamente es la orientación que predomina en la región. Los bloques asociados a estos lineamientos en general buzcan con variado ángulo al E-NE. El nordeste de la cuenca presenta una zona de cizallamiento dúctil de rumbo NO. La etapa extensional Mesozoica permitió el desarrollo de fallas normales generando grabens (cuencas) y el emplazamiento de granitoides Jurásicos y Cretácicos. El Terciario compresivo provoca en el sector occidental del Valle, estructuras de corrimiento y sobre-corrimiento que sobreimponen las sedimentitas, granitoides y vulcanitas Jurásicas sobre el Terciario. El sector oriental, extra-andino registra vulcanismo provocado por fallamiento transformante de placas.

### II.1.3.1

#### Zona 1- Nacientes Norte, Ríos Chubut y Chico. Arroyos Ñorquinco, Fitamichi y Cushamen

Sub-zona A. Río Chubut: circula desde las nacientes hasta el valle del Maitén sobre las plutonitas y vulcanitas, Batolito Patagónico Subcordillerano y Fm. Ventana respectivamente, actuando estas formaciones de piso y contención lateral del cauce fluvial. Esta situación le confiere una rápida escorrentía. Alcanzada al área del valle, el río transita por depósitos glaciarios alojados en un valle de rumbo N-S desarrollándose el mismo sobre las vulcanitas de la Fm. Ventana. La situación de relleno de valle glaciario, perdura hasta el paraje de Fofó Cahuel, aproximadamente en el Pto. Cañadón hasta la confluencia en ambos márgenes de la planicie aluvial se registra la Fm. Collun Curá, probablemente, esta, opere de piso del relleno glaciario.

Sub-zona B. Río Chico: exceptuando un corto tramo en las nacientes, prácticamente la totalidad del cauce discurre sobre la Fm. Collun Curá, esta le proporciona el piso a la planicie aluvial. A partir del límite inter-provincial el río ingresa en las vulcanitas de la Fm. Huitrera continuando en forma zigzagueante entre estas y la Fm. Collun Curá, dando el piso y la contención lateral según con la roca que interactúa. A la altura de la Comuna Rural de Cushamen atraviesa la Fm. Cushamen desarrollando una estrecha planicie aluvial. Posteriormente el cauce transita sobre sedimentos cuaternarios enclavados en la Fm. Collun Curá hasta la confluencia con el Río Chubut.



**Foto II-3: Valle Arroyo Fitamichi [FEP]**

Sub-zona C. Los arroyos Ñorquinco, Cushamen y Fitamichi comparten la misma litología perteneciente a la Fm. Collun Curá, ejerciendo probablemente de hidroapoyo del relleno cuaternario. Cercano a las nacientes, las planicies aluviales se ven colmatadas de material glaciario.

## II.1.3.2

## Zona 2 - Nacientes Oeste, Arroyos Lepá y Leleque

Las vulcanitas Jurásica, Cretácicas y Terciarias originan la red de drenaje que desciende hacia el Este en el caso del Arroyo Lepá y otros, y Norte Arroyo Leleque. En este caso probablemente el piso del valle glacial sea la Fm. Ñorquinco. En la derivación Este, se encuentra presente la Fm. Huitrera y Collun Curá, siendo la primera el sustrato roco de mayor antigüedad.



**Foto II-4: Valle Río Lepá en Gualjaina [FEP]**

## II.1.3.3

## Zona 3: Naciente Sur, Arroyos que confluyen al Río Tecka hasta la intersección con el Arroyo Pescado

Las nacientes orientales de los arroyos que confluyen al Río Tecka, se originan en las vulcanitas de la Fm. Lago La Plata. El río circula en todo momento dentro de un valle relleno de material glacial y depósitos aluviales modernos. A partir del Establecimiento La Querencia, al Sur de la Localidad de Tecka, hasta alcanzar el Arroyo Cronómetro sobre la margen oriental del cauce se reconocen los afloramientos de la Fm. La Mimosa, desde aquí hacia la desembocadura del Cañadón de la Camila, esta formación se localiza en ambas márgenes, posiblemente sea el piso del río durante esta porción del recorrido. En la incorporación del Arroyo Pescado aflora el basamento Precámbrico, no obstante las sedimentitas correspondientes la Fm. Lepá ocupan una amplia extensión conjuntamente con la Fm. Huitrera actuando entre ambas como piso del cauce fluvial relleno de material glacial y cuaternario moderno. Solamente uno de los arroyos el Quichaura o Languiño, nace en el extremo sur sobre los granitoides Río Hielo, asimismo este arroyo deriva en la Laguna Aleusco generando un sistema endorreico. En su trayecto circula a través de las rocas Paleozoicas, Jurásicas y Terciarias, sedimentitas y vulcanitas sirviendo de apoyo y contención lateral a la planicie de inundación del arroyo.

## II.1.3.4

## Zona 4: Río Gualjaina, Fofó Cahuel hasta límite Este del Valle

El Terciario continental volcánico y sedimentario se reconoce en todo el ámbito del trayecto del Río Gualjaina hasta la afluencia con el Chubut. El cauce de relleno moderno se aloja sobre estas rocas como soporte del subálveo. En la margen oriental del Río Chubut, en el trayecto comprendido entre Fofó Cahuel y la intersección con el Río Gualjaina se reconoce el basamento Precámbrico correspondiente a la Fm. Cushamen. A partir de este punto la planicie aluvial del Río Chubut se desarrolla sobre las vulcanitas Terciarias, hasta un punto cercano al límite del VARCH, en donde se

reconocen las sedimentitas Cretácicas, Formaciones Paso del Sapo y Lefipán, considerando su presencia el piso del valle.



**Foto II-5: Puente del Rio Gualjaina en RP 12 [FPE]**

## II.2. GEOMORFOLOGÍA

### II.2.1 Breve Descripción

El reconocimiento de las geofomas presentes en el ámbito de la cuenca (formas visibles en el terreno), se ajustó a través del análisis de imágenes satelitales Landsat en falso color compuesto, resolución de 90 pixel, fotomosaico no controlado de imágenes Landsat, mapa geológico y recopilación de antecedentes. La descripción de las unidades geomorfológicas es estática; no tiene en cuenta la evolución del paisaje y su génesis. La topografía utilizada como orientador para determinar las elevaciones y/o depresiones, fueron extractadas de las cartas topográficas del IGM.

La descripción se focaliza en el valle propiamente dicho, cauce del río y planicie aluvial. Alejados de este espacio en general los patrones se asemejan entre sí: límites de cuenca áreas positivas, zonas sub-horizontales superficies sedimentarias o volcánicas, depresiones y valles inter e intra montanos zonas negativas.

En primera instancia se reconocieron las zonas altas, discriminando entre áreas serranas y mesetiformes. Posteriormente los valles intramontanos y como último paso las depresiones y los valles intermontanos, relacionados con los ríos de carácter permanente afluentes al Río Chubut. A su vez se realizó una división de unidades geomorfológicas, permitiendo una descripción a nivel regional y evitar disiparse en detalles locales.

### II.2.2 Geomorfología del VIRCH

El valle inferior del Río Chubut presenta una morfología compleja y a la vez con geofomas claramente definidas. Aproximadamente, la mitad de la superficie que ocupa el río, discurre sobre el sustrato volcánico cohesivo y resistente generando una planicie de inundación de escaso desarrollo, el ancho promedio es de 700 metros.

El sistema presenta un control estructural intenso ajustado la red de drenaje secundaria, según la orientación de las fallas y las diaclasas desarrolladas sobre las vulcanitas. Finalizado el Jurásico, inicia una planicie aluvial de grandes dimensiones, presentando área cóncavas inundables.

Asociada a la llanura de inundación existe un sistema meandroso con paleocauces, con cañadones principales tales como: Iglesias, Santa Cruz y Salado, interactuando con el Valle Villegas, posiblemente relicto de cauces del Río Chubut cuando el volumen de agua era notablemente superior al actual. Una serie de abanicos aluviales individuales y coalescentes, terrazas fluviales labradas sobre el pedimento mesetiforme y escarpa de erosión, pedimentos de importante desarrollo como ser la Meseta de Montemayor.

Cercanos a la línea de playa se alojan cordones litorales, paleoalbuferas, derivaciones de canales (crevasse). Esto demuestra la complejidad geomorfológica efecto de la suma de los procesos intervinientes (continental-marino tardío). Al diseño original fluvial se le impone la acción eólica acumulando sedimentos finos en las zonas bajas y trasladando el mismo a lo largo del valle.

Las cotas en general no superan los 280 msnm, disminuyendo las alturas acercándonos a la línea de mareas.

### II.2.3 Geomorfología del VAMERCH

El valle medio presenta rasgos distintivos y característicos, comparados con sus colindantes aguas arriba y abajo de este. Observando la cuenca en escala regional, es posible apreciar la trayectoria del río de NO a SE, hasta el denominado codo del Río Chubut (cercano a la localidad de Paso de Indios). A partir de aquí, el rumbo se posiciona aproximadamente O-E.

Las mayores alturas se reconocen hacia el NO, oscilando entre 1.500 – 1.900 msnm, coincidentes con los cordones serranos que limitan la cuenca hacia el NE y SO, Sierra de Taquetrén y Lonco Trapial-Cután Cunhué, respectivamente. Serranías, por ejemplo: los Pichiñanes, al Sur de las mencionadas, demuestran alturas menores, 1.000 msnm aproximadamente. A medida que nos desplazamos hacia el Dique Ameghino las alturas descienden promediando los 500 msnm, localizándose en general un área mesetiforme compuesta por paisajes erosivos actuante sobre el Grupo Chubut.

Las zonas donde afloran las vulcanitas Jurásicas, no serranas, frecuentemente no superan los 600 msnm y su aspecto es de lomadas redondeadas. La superficie que abarca la planicie aluvial presenta una variación considerable, dependiendo principalmente de la litología por donde atraviesa el curso del río. Las rocas sedimentarias, más blandas y friables, permiten un desarrollo amplio del valle fluvial en contraparte a las rocas ígneas, cohesivas, las cuales ejercen mayor resistencia a la erosión.

Los anchos de la planicie de inundación varían entre 200 y 3.500 metros. Desde las áreas altas descienden cañadones hacia el valle colector, las geformas mayormente desarrolladas son abanicos aluviales y coluviales.



Foto II-6: VAMERCH – Piedra Parada [FEP]

### II.2.4 Geomorfología del VARCH

La Cuenca Alta del Río Chubut posee una compleja estructura geológica y una amplitud cronológica expresada por la litología existente. Una variedad de ciclos geológicos actuaron en la zona, generando procesos orogénicos y epirogénicos. El Periodo Cuaternario depuso una impronta exuberante en el paisaje, efecto de las glaciaciones. Esto condujo a realizar una descripción geomorfológica de carácter regional realizando hincapié en los depósitos

glaciaros y las llanuras aluviales de cursos de agua representativos que componen la red de drenaje del río Chubut.

Las mayores alturas se registran en el ámbito occidental de la cuenca, promedio de 2.000 metros, disminuyendo los valores hacia el Este, aproximadamente en cotas constantes de 800 metros. En el límite oriental de la cuenca se observa un incremento en las cotas, coincidente con los afloramientos del basamento y las vulcanitas terciarias, hallándose curvas de nivel alrededor de 1.500 metros.

Los ejes serranos demuestran una variación en las orientaciones, encontrándose una asociación directa con la litología presente, ejemplo: rocas de basamento rumbos NO-SE, sedimentitas Paleozoicas NE-SO y las vulcanitas Terciarias E-O. El Terciario modela intensamente la región, efusiones volcánicas sucesivas nivelan, rellenan y realzan la topografía. Ambientes fluviales y lacustres desarrollan potentes depósitos de material que recubren ampliamente la cuenca.

El Cuaternario desarrolla una importante planicie de agradacional, a través de los depósitos de piedemonte que se acumulan nivelando el relieve de forma sub-horizontal extendiéndose hacia el Este llegando hasta los límites de la cuenca alta.

Durante el Pleistoceno, la glaciación adquiere un papel preponderante, generando geoformas erosionales y depositacionales. Caldenius (1932) establece tres etapas de avance glaciario: Daniglacial (20.000 años AP) Gotiglacial (13.000 años AP) y Finiglacial (10.000 años AP). Estas etapas generan circos glaciarios, artesas, lagos, lagos en rosario, depósitos de morenas distales-frontales-laterales-de fondo, depósitos glacio-fluviales y glacio-lacustres. Los valles fluviales actuales son el relicto de las escorrentías originadas por los derretimientos de las masas de hielo.



**Ilustración II-1: Imagen Satelital del Valle del Río Chubut en la Ciudad del Maitén [GOOGLE]**

### II.3. HIDROGEOLOGÍA

La conducta que presentan las rocas (ígneas, sedimentarios y metamórficas) y los sedimentos relacionado con la variabilidad de almacenamiento y transporte, permitió agrupar mediante zonas aquellos medios que presentan atributos análogos entre si y comportamiento hidrológico similar. Sin embargo, el criterio empleado en la confección del mapa de unidades geohidrológicas, no exime que determinadas rocas que posean una capacidad permeable dispongan en su interior del recurso ácuo, sea en tránsito o almacenado. Por tanto, la hipótesis aplicada en la elaboración del mapa reúne rocas o sedimentos que demuestran similar condición y aptitud para permitir el paso del agua a través de su interior. El parámetro utilizado como concepto de base es la permeabilidad, es decir: la capacidad que posee el medio de permitir la circulación de un fluido a través de él sin alterar su estructura interna.

El mapa hidrogeológico ha sido confeccionado principalmente a través del conocimiento regional del Consultor y las Cartas de Reconocimiento Hidrogeológico de la Provincia del Chubut, escala 1:250.000, publicadas por DIGID, Ministerio de Defensa, República Argentina. El sentido y dirección del movimiento y flujos de agua se han inferido en base a condiciones topográficas (desplazamiento de mayor a menor altura), escurrimientos superficiales (en roca dura principalmente), pendientes regionales (áreas pedemontanas y mesetiformes), buzamiento de las unidades geológicas. Dicho mapa se puede observar en el Plano 06 del Presente Plan.

En el presente estudio, en los valles fluviales, de carácter permanente y/o transitorio, y en las zonas mesetiformes con cobertura de material cuaternario, localizamos solamente la presencia de acuíferos libres y /o colgados. Cuando nos referimos a la dirección y sentido de flujo subterráneo, se sospecha que el movimiento del agua siempre se dirige hacia los niveles de base, áreas de menor cota, por ejemplo: los valles secundarios que fluyen hacia el principal. En el caso de las llanuras aluviales de gran desarrollo, Río Chubut y Gualjaina, cuando la condición del río es influente (aporta agua al freático) los sentidos de flujo apuntan hacia afuera del cauce fluvial, de forma perpendicular u oblicuo a la dirección de escurrimiento superficial. Si el río es efluente (recibe agua del freático) el sentido de flujo se dirige hacia el cauce fluvial y generalmente el aporte se produce de forma oblicua a la dirección de escurrimiento.

#### II.3.1 VIRCH

Hernández, Galarreta y Fidalgo, 1983, reconocen la existencia de un sistema geohidrológico único, diferenciable en dos sub-sistemas. Un acuífero libre de características regionales y un acuífero semi-confinado con restricción areal, sometidos ambos a un régimen no permanente (natural o artificial).

La recarga del sistema subterráneo fundamentalmente se vincula con la condición influente del río y con los periodos de utilización de los canales de riego. El río alimenta de forma directa al freático e indirecta al sistema semi-confinado.

Los canales de riego sin impermeabilizar actúan efluentes respecto al río. Estos, a su vez, alimentan al acuífero libre provocando la presencia de un nivel freático cercano a la superficie. En el período estival, por ascenso

capilar, se produce la depositación de sales, generando una costra salina que deteriora los suelos.

Las zonas deprimidas dentro de la planicie aluvial y los bajos sub-litorales demuestran áreas de descarga tipo consuntivo. En estas, y en aquellos sectores donde el nivel freático se localiza cercano a la superficie, se producen acumulaciones salinas, probablemente con una alta sodicidad, provocando el deterioro de los suelos productivos.



**Ilustración II-2: Imagen Satelital VIRCH entre Gaiman y Dolavon [GOOGLE]**

### II.3.2

#### VAMERCH

El valle fluvial posee un acuífero libre, el cual varía en profundidad y en potencia, según los depósitos que los representen. Las condiciones acuíferas, acuitardas y/o acuícludas quedan vinculadas a las granulometrías existentes. Probablemente exista una situación la cual coexista un acuífero libre de extensión regional y un acuífero semi-confinado localizado.

Los acuíferos libres se encuentran alojados en paleocanales, los cuales pueden poseer un aporte directo del río o a través de transmisividad por el medio poroso. Existe uno o más de un acuífero confinado alojado en las areniscas cretácicas marinas, Fm. Paso del Sapo. La zona de recarga se ubica en Sierra Negra, principalmente.

La reducción en la planicie aluvial del río Chubut, desde Paso Berwyn hasta Piedra Parada hace suponer que el acuífero libre existente, recibe el aporte directo del río.

El valle fluvial del Río Chubut recibe el aporte de niveles freáticos, comprobados en las márgenes sur y oeste a lo largo del valle, localizadas en cotas diferenciales y en ocasiones distanciadas entre sí. Estas zonas de descarga se manifiestan mediante vertientes, aguadas y cañadones de mediano y gran porte. Los cañadones presentan relleno de material moderno, principalmente granulometrías finas (arenas y limos) en general, los cuales conducen las aguas de forma sub-superficial al valle principal. La recarga directa del sistema subterráneo en el valle fluvial, se relaciona con el carácter influente del río. La recarga diferida se produce por los aportes de los cañadones, abanicos aluviales, niveles aterrazados.

La existencia de uno o más acuíferos y la amplitud de la planicie de inundación, entre la localidad de Las Plumas y el paraje de Paso Berwyn esgrimen un potencial aprovechamiento del recurso subterráneo, el cual debería ser estudiado para determinar los recursos y las reservas (en volúmenes) que este o estos alberguen.



**Ilustración II-3: Imagen Satelital VAMERCH en Los Altares [GOOGLE]**

No se cuenta con una información química detallada de las aguas analizadas, la existencia de datos alude a los parámetros determinados in situ mediante sonda multiparamétrica. No obstante es posible interpretar ciertas condiciones: Las zonas de recarga generalmente muestran valores bajos de Conductividad y pH levemente ácidos o alcalinos, en general circundando la neutralidad. Por el contrario, las zonas de recarga asociadas a rocas cretácicas continentales y marinas (formaciones Paso del Sapo y Lefipán) habitualmente presentan conductividades moderadas a altas. Los pH son neutros o levemente alcalinos, posiblemente las sales posean mayor presencia de sulfatos y carbonatos. Por otro lado, la planicie de inundación del Río Chubut manifiesta conductividades de moderadas a muy altas, situación probablemente provocada por el intercambio iónico de las arcillas presentes en los suelos, o debido a la incorporación al valle fluvial de las aguas que recorren las zonas de tránsito y a su paso van incorporando iones, actuando de esta forma como una zona de descarga dentro de la planicie aluvial. En el primer caso se presentarían suelos sódicos y en el segundo cloruros.

### II.3.3

#### VARCH

El Río Chubut, desde el límite de subcuencas (VAMERCH-VARCH) hasta la Aldea Escolar de Fofó Cahuel se comporta influente respecto a su nivel local. La acción de recarga al sistema freático es directa, oscilando los niveles acordes al módulo portante del río. Solamente en una sección, el Río Chubut actuaría con carácter efluente, contexto presente en la confluencia con el Río Gualjaina.

Aguas arriba de Fofó Cahuel el ambiente glaciario (terrazas glacio-fluviales, depósitos de morenas, glacio-lacustres, entre otros) y los depósitos aterrizados confieren una condición efluente del río Chubut. En el caso que no se encuentren presentes las geoformas mencionadas probablemente, este, se comportaría como influente dentro de la planicie aluvial, (situación



inferida). Los ambientes glaciarios y depósitos de terrazas fluviales contienen un acuífero libre y probablemente un acuífero con cierto grado de confinamiento, dependiendo de los eventos formacionales.

El estudio realizado por la Universidad Nacional del Sur, Estudio Hidrogeológico Valle de El Maitén, 2006, demostró la presencia de un acuífero libre alojado en materiales glaciarios y depósitos de relleno moderno. A través de la lectura del estudio, se interpreta, que existen potencias acuíferas desde 10 metros hasta 40 metros. Los ensayos de bombeo y recuperación arrojaron resultados positivos, respecto a los caudales de extracción y la determinación de parámetros hidráulicos. Adoptando la situación planteada como modelo patrón de ambientes glaciarios, es posible realizar una extrapolación de los resultados, propios del estudio, a los ámbitos relevados, los cuales presenten similares características. Contemplando el hecho, existen muy buenas perspectivas de aprovechamiento del recurso subterráneo.

Los ríos y arroyos que conforman la red tributaria del río Chubut poseen un acuífero libre de escaso desarrollo, localizándose el nivel freático según el caso, entre 0.50 metros y 3,5 metros de profundidad.

Se ha comprobado en los valles de los ríos Gualjaina, Chico, Ñorquinco y arroyo Fitamichi, la existencia de un acuífero semi-confinado alojado en sedimentos arenosos debajo del subálveo, delimitado por elementos acuitados y/o acuícludos. Las profundidades en las cuales se localiza el techo del acuífero, varían en cada ambiente, desde 9 mbns hasta 54 mbns.

La presencia de un acuífero libre de gran potencial en los ambientes glaciarios y un acuífero semi-confinado en los valles mencionados, reflejan condiciones favorables para el aprovechamiento del recurso subterráneo.

Las planicies aluviales de mayor potencialidad, destinadas al aprovechamiento del recurso subterráneo atañen al Río Chubut: desde Fofó Cahuel hasta el límite provincial con Río Negro. Valle del Río Tecka y Gualjaina, este, en particular hasta la confluencia con el Arroyo Lepá, aguas abajo de este punto, la planicie aluvial del Río Gualjaina presenta zonas de descarga, con lo cual se visualiza el deterioro de suelos por presencia salina. Los arroyos Fitamichi, Cushamen, Lepá y Río Chico, destacan similares condiciones favorables para efectuar captaciones subterráneas. El Río Ñorquinco presenta aspectos equivalentes a partir de la confluencia del Arroyo Fitamichi y Cushamen hasta la intersección con el Río Chubut.

Existe un acuífero de características confinadas alojado en areniscas pertenecientes a la formación Collón Cura. El hecho se confirma a través de los perfiles litológicos efectuados en perforaciones, localizadas en: un valle estrecho tributario al río Ñorquinco a 18 km al noroeste de la localidad de Cushamen, al este de la pampita del Molle y al sur de la Pampa de Fitamichi. El techo del acuífero se ha localizado a diversas profundidades, desde 8 mbns hasta 68 mbns.

Las áreas alejadas de los ámbitos fluviales esgrimen escenarios disímiles. Las rocas volcánicas y plutónicas donde se alojan vertientes, aguadas y/o jagüeles, en general el freático se asocia a sistemas fracturados, constituyendo un medio poroso por permeabilidad secundaria. Este ambiente

genera fluctuaciones destacables en los niveles de agua, los cuales registran mermas y recuperaciones relacionadas directamente con los volúmenes que captan las zonas de recarga.

Los valles intramontanos labrados en rocas ígneas (volcánicas y plutónicas) bajo condiciones acuífugas y encontrándose los mismos rellenos de material moderno, expresan asociación directa con los aportes recibidos en las zonas de recarga. Actualmente las condiciones ambientales muestran a los mallines húmedos en los periodos de precipitaciones (otoño-invierno) y secos en la época estival. En determinados casos observados, el nivel freático desaparece. Existe un número variado de razones por las cuales acaecen estos fenómenos, ejemplos: hidroapoyo fracturado, escaso aporte en zonas de recarga, estado de degradación avanzada de los humedales, cárcavas y zanjonos profundos, entre otros.



**Ilustración II-4: Unión del Río Gualjaina en el Río Chubut [GOOGLE]**

## II.4. EDAFOLOGÍA

### II.4.1 Descripción General

Se analizó la factibilidad para el riego de un total de 14 áreas en el Valle Alto y Valle Medio, a partir de la información edáfica disponible, observaciones de campo y de imágenes satelitales Google. Se buscó establecer en forma preliminar y estimada, las áreas posibles de riego y el grado de restricción que presentan, de modo de que estas sirvan de base para futuros estudios con mayor detalle.

Se consideró como información edáfica preexistente, el informe de suelos de las ocho zonas realizado por Irisarri (1988), y para el resto de los sectores no considerados en dicho estudio, se analizó el mapa de suelo de la Provincia de Chubut (1:1.000.000) (SAGyP-INTA, 1990), observaciones de campo y de imágenes. Todas las zonas asociadas al río Chubut pertenecen a la misma unidad cartográfica, y las zonas Gualjaina y Tecka, pertenecen ambas a otra unidad cartográfica. Sólo en el primer caso, hay una correspondencia entre los suelos que se describen a esa escala de trabajo y lo observado a campo y en estudios de mayor detalle.

Las principales restricciones de uso de los suelos estudiados se asocian al hidromorfismo (debido a superficies freáticas cercanas), salinidad y alcalinidad (asociado también a dichas superficies freáticas y a los materiales originales), y erosión hídrica y eólica. Estas restricciones se ponen de manifiesto en las diferentes escalas de mapas, sin embargo, al apreciar el área con mayor detalle se pone en evidencia que los suelos se distribuyen en patrones complejos, así como sus restricciones, en tipo y magnitud.

Por lo expuesto, aún en estudios de mayor detalle resulta difícil separar áreas homogéneas en aptitud y restricción, y asociado a esto, las prácticas de manejo que mejor se adapten a cada situación. Esto queda evidenciado en la magnitud de las degradaciones observadas en diferentes zonas luego de la incorporación del riego. En general, los sistemas de riego implementados han conducido a una pérdida de la productividad de los suelos e incluso a su degradación extrema, tal como incremento de la salinidad-alcalinidad, hidromorfismo y erosión.

Si bien toda implementación del riego conduce a una salinización-alcalinización, la magnitud que esta alcanza varía y puede ser en algunos casos controlada. Sin embargo, no sólo es necesario conocer la calidad del agua de riego, sino también, como esta incide en el suelo, principalmente conocer la permeabilidad que definen sus posibilidades de lavado, y si existen otras fuentes de sales para el perfil, tal como sucede en la región, presencia de superficies freáticas o materiales originales ricos en sales y principalmente en sodio. Una superficie freática cercana indefectiblemente conduce a un incremento del hidromorfismo, solo sistemas de riego muy controlados y drenes permiten la sustentabilidad de los esquemas productivos.

Lo indicado es frecuente en ambientes donde los suelos se originan a partir de materiales sedimentarios de origen fluvial y/o coluvial, como sucede en el área del presente estudio, ya que la deposición diferencial de sedimentos origina diferentes suelos en cortas distancias, los cuales se modifican a su vez en forma dinámica por nuevos depósitos o erosiones naturales. Asimismo, en estos ambientes es característica la presencia del agua

subterránea, incidiendo con diferente magnitud y calidad. La incidencia del agua subterránea en superficie conduce a la presencia de grandes extensiones de mallines y/o áreas hidromórficas, tal como se destacan en las zonas de Gualjaina y Tecka. Los procesos erosivos por acción eólica, se hacen más evidentes sobre el río Chubut, principalmente hacia la cuenca media. Sin embargo, en todos los casos las restricciones se hayan presenten, varían las magnitudes y la posibilidad de control mediante prácticas de manejo.

A continuación se presentan las conclusiones para cada una de las zonas analizadas.

#### II.4.2

##### Fofo Cahuel

Este sector se corresponde con el mapa de suelos Provincia de Chubut (1:1.000.000) (SAGyP-INTA, 1990), complejo aluvial del río Chubut, constituido por Haplacuoles típicos (50%), Haplacuoles fluvacuénticos, ambos en diferentes posiciones del paisaje (30%), y Torrifluventes típicos (20%) en el sector del alto Chubut. Como principal limitante se destaca la erosión hídrica, y la salinidad-alcalinidad. Esta unidad es la que se repite a lo largo de todo el río Chubut, y se aprecia que en líneas generales se corresponde con lo indicado para los suelos de la planicie aluvial y terrazas bajas descritas en mapas de detalle (Irizarri, 1988).

En los sitios estudiados es poca la superficie con aptitud moderada, prevaleciendo la marginal y no apto. En base a la imagen espectral, en algunos sectores pueden indicarse que posiblemente sea menor aún la superficie con aptitud para riego. Respecto a la zona no considerada en el estudio de suelos, se aprecian sectores con características espectrales que indican que podrían ser incorporados como zonas factibles de riego, por lo cual se recomienda un estudio de mayor detalle.

Si bien las limitantes varían con el tipo de suelo, se aprecia que toda la zona presenta como limitante importante el hidromorfismo en amplias zonas, y en los sectores menos hidromórficos adquiere importancia la salinidad-alcalinidad y pedregosidad en grado variable.

#### II.4.3

##### Costa del Chubut

Se analizó en el mapa de suelo de la Provincia de Chubut (1:1.000.000) (SAGyP-INTA, 1990), en imágenes y observaciones de campo. Como se indicó respecto a Fofo Cahuel, toda la zona considerada, se corresponde con el complejo aluvial del río Chubut. Como principal limitante se destaca la erosión hídrica, y la salinidad-alcalinidad.

Se concluye que el área de Costa del Chubut presenta ambientes que podrían estudiarse por su factibilidad para el riego, si bien, al igual que en toda la cuenca, los niveles de restricción de uso son importantes debido a diferentes niveles de salinidad- alcalinidad, hidromorfismo por superficies freáticas cercanas, pedregosidad y texturas variadas, algunas finas que impiden lavados de sales.

Los tonos claros en las imágenes estudiadas se relacionan con ambientes degradados, con salinidad-alcalinidad, y texturas con alta proporción de limo, sin cobertura vegetal o muy escasa. Las diferentes tonalidades de verdes y

tonos claros, se corresponde con diferente grado de cobertura vegetal, suelo desnudo, e hidromorfismo.

Es importante destacar que los ambientes que se han trabajado presentan diferentes grados de degradación por salinidad-alcalinidad- suelo desnudo, encostramientos. Muchos sitios se observan profundamente degradados y de difícil recuperación.

#### II.4.4

#### Gualjaina

Toda el área se ubica en una única unidad cartográfica que no presenta una buena correspondencia con las observaciones de campo, e imágenes Google, ni con los tipos de suelo que se identifican en los estudios de detalle. En el sector estudiado por Irisarri (1988), es poca la superficie con aptitud moderada, prevaleciendo la marginal y no apto. Sin embargo, es posible que existan mayores restricciones de uso. Así, en imágenes y observaciones de campo, se aprecian amplios sectores con variado grado de hidromorfismo-salinidad-alcalinidad.



**Foto II-7: Terraza fluvial con vegetación, botón de oro, tomillo, entre otras, en suelo pedregoso, y arenoso, en posición más elevada que el entorno alcalino [FEP]**



**Foto II-8: Terraza fluvial con cola piche, en suelo pedregoso, baja cobertura, y pelo de chancho aislado [FEP]**

Se concluye, para el área de Gualjaina, que si bien las limitantes varían con el tipo de suelo, se aprecia que toda la zona presenta un hidromorfismo marcado en amplias zonas, mallines, con salinidad-alcalinidad variable, que adquiere mayor relevancia donde disminuye el hidromorfismo, y en algunos sectores, pedregosidad. Si bien algunas zonas podrían ser incorporadas al riego, estas deben ser mejor definidas, al igual que otras ya definidas como aptas pero que se presentan en un ambiente sumamente degradado por causas naturales y antrópicas.

La manifiesta degradación que se produjo al incorporar las tierras al riego hace replantear las restricciones que se definieron para el mismo, y más precisamente, ajustar las técnicas de riego a las condiciones del sitio. Asimismo, debe considerarse que los patrones de distribución de suelos son complejos, alternan sectores no aptos con otros con variadas restricciones de uso, el manejo de estos ambientes en forma homogénea posiblemente sea también una de las causas de la degradación observada.

Por último, se destaca un sector entre el área de Gualjaina y Tecka, inmediatamente por debajo de Gualjaina, que se presenta como una zona trabajada. Luego de esta, se observan sectores salinizados en amplias zonas con mallines no apropiados para riego.

#### II.4.5

##### Tecka

Se concluye para Tecka, a partir de las observaciones de campo e imágenes analizadas, que los sectores con mallines posiblemente sean mayores que los referidos en la bibliografía, por lo cual, es posible que la superficie no apta sea mayor que la consignada en dichas referencias.

Se destaca que algunas de estas zonas se corresponden con mejores ambientes según el mapa de suelos. Condiciones naturales y antrópicas pueden haber modificado la distribución actual de suelos, con mayor o menor hidromorfismo-salinidad. Es posible entonces, que las condiciones hidromórficas se modifiquen a lo largo del tiempo y presupongan diferente riesgo frente al riego. Sin embargo, la degradación observada en los ámbitos regados indica que el riego debe ser realizado considerando estas particularidades.



**Ilustración II-5: Mallín, GPS 350 en imagen Google, y fotos del ambiente con hidromorfismo, salinidad, vegetación hidrófila y coirones [FEP]**

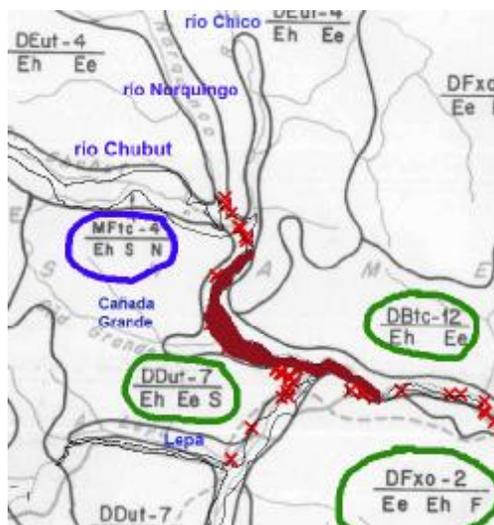
#### II.4.6

##### Sector entre Costa del Chubut y Paso del Sapo

De los suelos que se describen como dominantes para esta zona en el mapa de suelos 1:1.000.000, dominan los hidromórficos, salinos y/o alcalinos. En

base a los pocos puntos observados y la imagen espectral, puede indicarse que los suelos no presentan en general, aptitud para el riego, aunque algunos sectores pueden ser mejores o regados con técnicas especiales de riego pero requieren ser estudiados.

Algunos sectores se encuentran trabajados y con riego; dichos sitios se observan muy degradados, con variado grado de hidromorfismo y salinidad.



**Ilustración II-6: Sector correspondiente a Costa del Chubut en el mapa de suelo de la Provincia de Chubut (1:1.000.000) (SAGyP-INTA, 1990). En azul, Planicie aluvial, en verde unidades vecinas [FEP]**

#### II.4.7

##### Paso del Sapo

En general, los suelos se presentan en toda el área en un intrincado patrón de distribución asociado a depósitos fluviales de diferente textura y composición, y por la presencia de superficies freáticas relativamente cercanas. En muchos sitios, el hidromorfismo resulta muy elevado y la zona se visualiza claramente como mallines; en otras, el hidromorfismo disminuye y supone mejores condiciones, o incrementa la salinidad en superficie y se visualiza por amplios sectores manchoneados de tonos claros.

En todos los casos, el peligro de degradación por salinidad-alcalinidad e incremento del hidromorfismo es general y de incorporar las tierras al riego, deben considerarse estas particularidades ya que conducirían a su degradación en tiempos variables, tal como se aprecia en los pocos sectores trabajados del área.

Los sectores analizados que coinciden con el mapa de suelos de Irisarri (1988), presentarían en general una aptitud de uso para riego más restringida que la que surge de considerar lo indicado para los suelos que Irisarri incluye en cada unidad cartográfica.

En términos generales, toda el área presenta serias restricciones de uso, no apta para riego. Son extensos los sitios con hidromorfismo, salinidad, alcalinidad. Algunos sectores se presentan trabajados, aunque en general con signos de degradación. El estudio detallado de las imágenes, y correlaciones de campo adicionales permitirán efectuar un ajuste de lo señalado.

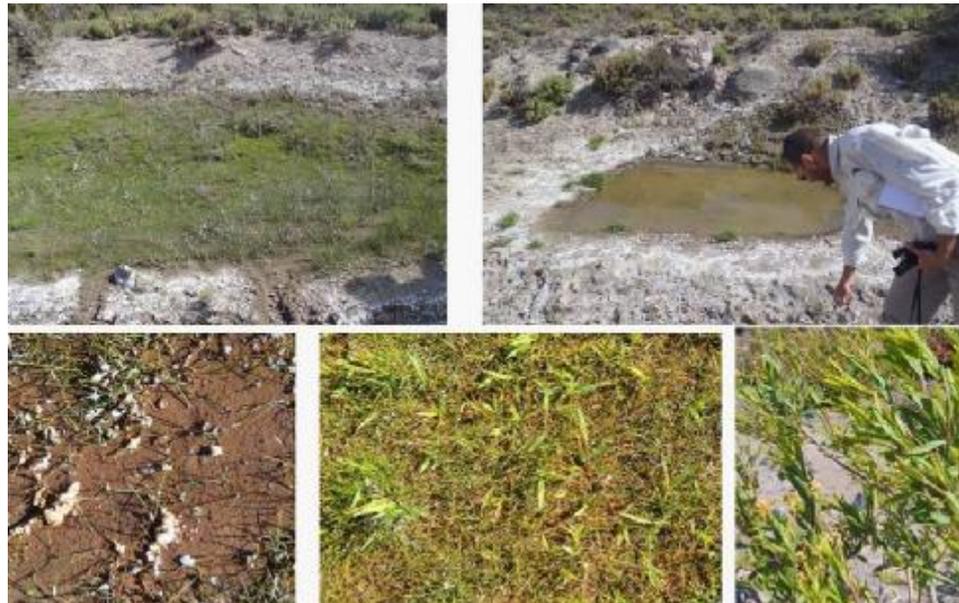
Respecto a las zonas no incluidas en el estudio de Irizarri, si bien presenta un aspecto general mejor que el sector precedente debido a un mayor hidromorfismo y menos salinidad superficial apreciable en imágenes, el incremento de mallines en general determina que no sea un sector apto para el riego.

#### II.4.8

##### Sector entre Paso del Sapo y Gorro Frigio

Se concluye para este sector presenta una fisiografía y tipos de suelo semejantes a los tramos anteriores, con sectores ampliamente hidromórficos, mallines, con variado grado de salinidad-alcalinidad principalmente en sectores más planos y deprimidos, y en los sitios algo más elevados, en general con texturas más gruesas, desprovistos de materia orgánica, baja retención hídrica, y pedregosidad variable, disminuye el hidro-halomorfismo y adquiere aspecto estepario. En estos últimos ambientes, si bien, como se ha estudiado en otros sitios, los suelos también presentan diferente grado de salinidad-alcalinidad, podrían presentar alguna aptitud para riego, con las serias restricciones que en general presenta toda el área.

Se destaca que si bien, los suelos de la planicie aluvial del río Chubut, según mapa de suelos escala 1:1000.000, pertenecen a igual unidad cartográfica en todo el recorrido, en este tramo, en una de sus márgenes, más allá de dicha planicie, se reconocen unidades cartográficas con alto contenido de sodio.



**Ilustración II-7: Detalles del ambiente de Mallín (hidromorfismo). GPS 239 [FEP]**

#### II.4.9

##### Gorro Frigio

Pueden tomarse como referencia de aptitud de riego lo indicado en la información de Irizarri (1988), imágenes Google y observaciones de campo. En estas últimas se aprecia para toda el área aquí considerada, patrones de distribución semejante. Ambientes donde alternan sectores esteparios con hidromórficos en diferente grado, con mayor o menor salinidad-alcalinidad. En sitios próximos al río, el hidrohalomorfismo se hace más evidente en algunos sectores, y se aprecia una menor área de ambiente estepario. En otros es a la

inversa, prevaleciendo sectores con mejor aptitud que alternan con áreas hidromórficas menos manifiestas.

#### II.4.10 Sector entre Gorro Frigio y Paso del Indio

Se concluye para este sector que existen áreas factibles de riego pero en un ecosistema frágil, con importantes restricciones. En un primer sector el hidromorfismo, y posiblemente asociada a esta el halomorfismo, se constituyen en las principal limitante para riego; se asemejan los ambientes a los descritos para Gorro Frigio, y luego, la erosión eólica e hídrica adquiere mayor relevancia y llega a condiciones extremas de degradación.

#### II.4.11 Paso de Indio

Se identifican sectores con factibilidad para riego, con claros signos de degradación que alternan con sitios no aptos. El área presenta características semejantes a las descritas precedentemente para otras áreas, donde alternan sectores con variado grado de hidromorfismo, y estepa con importantes procesos erosivos. No obstante, aunque requiere mayor estudio, es posible que presenten aún mayores restricciones de uso en algunos sitios, pero otros podrían ser mejores o comparables. En todos los casos los patrones de distribución de suelos son muy complejos.

Específicamente, en el sector estudiado en sus suelos (Irisarri, 1988), se observan en imágenes y a campo, restricciones de uso mayores que las señaladas en dicho informe, e incluso los perfiles de suelo que se adjuntan en el Anexo de dicho informe se corresponden con mayores restricciones de uso.

La variada composición en el tipo de suelos y aptitud de uso, de las unidades cartográficas descritas en Irisarri (1988), se corresponden con la alta heterogeneidad de suelos y ambientes que se identifican en las imágenes satelitales. Los patrones son complejos y en general no se observan amplios sectores que puedan considerarse muy aptos-aptos (clase 1-2). Estos posiblemente no sólo representan superficies menores, sino que se presentan en forma irregular entre sectores con amplias restricciones. En todos los casos, la factibilidad de riego está condicionada por la tecnología y manejo del riego y del cultivo.

#### II.4.12 Sector entre Paso de Indio y Las Ruinas

El área, no presenta en general condiciones favorables para el riego. Al inicio del área, vecina a la zona Paso de Indio, se observan sectores trabajados con árboles, pero se destaca elevado hidromorfismo y suelos muy degradados.

Luego, la zona se estrecha, y comienza un sector menos hidromorfo, de estepa posiblemente con aptitud de uso para riego en algunos sectores; sin embargo, también se observa estepa muy degradada y no apta, pero en dirección hacia el río podrían encontrarse sectores aptos, aunque aumenta marcadamente el hidromorfismo.

A la altura de la población los Altares, se observan sectores trabajados, con signos de degradación, y luego de esto, no resulta apto por elevado hidromorfismo, y degradados. También se observan sectores regados muy degradados. Hacia el límite con Las Ruinas, mejoran las condiciones y disminuye el hidromorfismo.

#### II.4.13

##### Las Ruinas

Se destacan amplios sectores que en las imágenes, se presentan como no aptos, donde alternan sectores limoso-salino con hidromorfismo en un patrón intrincado de distribución de suelos; no obstante se indican unidades cartográficas que incluyen suelos aptos. Esto debe ser estudiado con mayor detalle.

Respecto al área no considerada en el mapa de suelos, el sector inicial del área Las Ruinas presenta algunos sectores que podrían tener aptitud para riego. Sin embargo, en algunos sitios el suelo se presenta desnudo, erosionado, no apto. En el otro extremo, hacia el final del área, se observan ámbitos muy hidromórficos que se corresponderían con los suelos no aptos para riego de la Planicie aluvial.

Al igual que lo observado a lo largo de todo el río Chubut, se alternan sectores hidro-halomórficos en patrones intrincados de distribución, sin embargo, en este sector, al igual que en Paso del Indio, aumentan los sectores con suelos desnudos limosos-salinos, y/o con texturas más gruesas y pedregosidad. Se requiere estudiar el área con mayor detalle a fin de establecer las áreas que efectivamente presentan aptitud de riego ya que incluso resulta difícil interpretar la relación entre el mapa de suelo, imágenes y observaciones de campo.

Se destacan que algunos sitios que actualmente se presentan como limoso-salinos, suelo totalmente desnudo por sectores, pueden estar asociados a actividades antrópicas, desmontes con o sin riego. La fragilidad del ambiente es extrema, y respecto a los procesos erosivos que afectan marcadamente esta área y anteriores, se destacan a modo de ejemplo, sectores con erosión severa, asociado al desmonte en algunos casos.

#### II.4.14

##### Sector entre Las Ruinas y Los Mártires

El sector presenta un ambiente limoso y erosionado. Además de los ambientes limosos-salinos, aparece el hidromorfismo como característica distintiva, la cual se mantiene dado que toda el área se angosta, quedando restringida entonces a la planicie aluvial del río. Se concluye para el sector entre Las Ruinas y Los Mártires, que no presenta por las observaciones en imágenes aptitud para riego.

Los Mártires: Se destacan importantes sectores, que en las imágenes analizadas, se presentan como no aptos o con restricciones de uso mayores a las señaladas para las unidades cartográficas. Por ejemplo, se detecta alta proporción de limo, posiblemente sódicos-alcalinos.

Respecto al área no considerada en el mapa de suelos, en el presente estudio se consideró como factible un área algo mayor al inicio y al final del área. En el sector inicial del área Los Mártires (vecino a Las Ruinas) una parte correspondería a conos y bajadas, pero principalmente planicie aluvial, con serias restricciones de uso. En el otro extremo, hacia el final del área, se observan ámbitos en diferentes estados de degradación, con signos graves de erosión, que podrían corresponderse con los suelos sódicos-salinos de las terrazas altas. No son aptos para riego. Por otra parte, los sectores que se ampliaron y analizaron respecto al mapa de suelos de Irisarri, no tienen aptitud para riego.



## II.5. HIDROLOGÍA

### II.5.1 Generalidades

La cuenca en estudio es parte de la Cuenca Mayor que poseen en conjunto los ríos Chubut y Senguer, con una superficie total de 54.000 km<sup>2</sup>. La cuenca del río Senguer aporta agua al río Chubut a través de un afluente llamado río Chico, aguas arriba del Embalse Ameghino. El aporte no es significativo, ya que el agua es utilizada en Colonia Sarmiento y como aporte a los Lagos Musters y Colhué Huapí.

Los mayores aportes hídricos provienen de la alta cuenca noroeste y el resto de la subcuenca del río Tecka. Con respecto las mesetas intermedias y bajas, estas aportan ocasionalmente derrames por lluvias, llevando grandes caudales de poca duración que dan como resultado volúmenes de poca magnitud, los que en épocas antiguas ocasionaba problemas en el tramo final de la cuenca, pero desde que se reguló con la Presa Ameghino, se han minimizado sus efectos nocivos.

El régimen de la cuenca es pluvionival, encuadrado en las características de todos los ríos patagónicos que presentan una doble onda de crecida. La primera crecida se debe a las precipitaciones, es de mayor caudal máximo instantáneo, mientras que los volúmenes totales superiores se deben a los deshielos de invierno - primavera.

La cuenca superior abarca una superficie de 2.311.486 Ha de las cuales 589.421 Ha. están ubicadas en la provincia de Río Negro y 1.722.065 Ha en Chubut. Esta última, atraviesa los departamentos de Cushamen, Futaleufú, Languiño y un pequeño sector del norte de Tehuelches. Los principales afluentes del Río Chubut que se encuentran en esta cuenca son: río Chico, río Gualjaina, río Lepá, río Tecka y arroyo Ñorquinco. El río Chubut presenta en esta cuenca dos zonas bien diferenciadas, una zona de alta pendiente en su nacimiento en la provincia de Río Negro con un valor medio entre 11 y 12 ‰ y una zona de menor pendiente con un valor medio entre 1,3 y 1,6 ‰ en la provincia de Chubut.

La cuenca media abarca una superficie de 1.803.411 Ha desde en las proximidades de la localidad Paso del Sapo y finalizando en la intersección entre el río Chubut y el río Chico, por lo que se extiende en la región central de la provincia de Chubut. Atraviesa los departamentos de Cushamen, Gastre, Languiño, Paso de los Indios y Mártires. La característica principal de esta cuenca es que posee una gran cantidad de afluentes de carácter transitorio y que están conectados a algunas lagunas, también de carácter transitorio. La pendiente media del río en esta región se encuentra entre 0,6 y 0,8 ‰.

La cuenca inferior se extiende desde la intersección del río Chico con el Chubut, hasta la desembocadura de este último. Con una superficie de 596.873 Ha, es la cuenca más pequeña de las cuatro definidas. Atraviesa los departamentos de Gaiman, Rawson y una pequeña porción de Mártires y Florentino Ameghino. Dentro de esta cuenca podemos encontrar el dique Florentino Ameghino utilizado para la producción de energía eléctrica, y también podemos encontrar la zona de producción agrícola-ganadera más grande de la región denominada VIRCH. Posee una gran cantidad de canales de irrigación abastecidos a través de una elevación del nivel normal del río

por medio de un azud en el paraje Boca Toma. La pendiente media del curso se encuentra entre 0,5 y 0,6 ‰.

La cuenca del Río Chico, afluente del Río Chubut se extiende desde Valle Hermoso, hasta la intersección entre estos mismos ríos. Posee una superficie de 1.003.613 Ha, las cuales están distribuidas en los departamentos de Mártires, Florentino Ameghino y Escalante. La pendiente media del curso es de aproximadamente 0.5 ‰. El Río Chico posee una longitud aproximada de 313 km.

ID	Provincia	Departamento	Superficie (Ha)	Sup. Cuenca (Ha)	Relación Cuenca/Depto (%)	Relación Cuenca (%)	Total (Ha)
1	Chubut	Rawson	415.421	79.759	19,2%	1,4%	
2	Chubut	Gaiman	1.162.934	395.390	34,0%	6,9%	
3	Chubut	Florentino Ameghino	1.588.352	437.009	27,5%	7,6%	
4	Chubut	Mártires	1.564.351	640.184	40,9%	11,1%	
5	Chubut	Escalante	1.428.971	572.471	40,1%	9,9%	
6	Chubut	Gastre	1.601.760	252.646	15,8%	4,4%	
7	Chubut	Paso de Indios	2.218.635	782.986	35,3%	13,6%	
8	Chubut	Sarmiento	1.454.437	4.674	0,3%	0,1%	
9	Chubut	Cushamen	1.630.759	943.612	57,9%	16,4%	
10	Chubut	Futaleufú	918.091	209.425	22,8%	3,6%	
11	Chubut	Languineo	1.480.287	847.396	57,2%	14,7%	
12	Chubut	Tehuelches	1.459.968	11.419	0,8%	0,2%	
13	Chubut	Río Senguer	2.288.460	-	0,0%	0,0%	
14	Chubut	Telsen	1.947.129	-	0,0%	0,0%	
15	Chubut	Biedma	1.297.127	-	0,0%	0,0%	5.176.970
16	Río Negro	Río Negro	20.247.528	589.421	2,9%	10,2%	589.421
						100%	5.766.391

**Tabla II-1: Distribución de Superficie de la Cuenca por Departamento [FEP]**

En la tabla superior se muestra el porcentaje de superficie que la cuenca posee en cada uno de los departamentos que la componen, siendo Cushamen y Languineo los dos mayores en superficie y también en porcentajes.

En la tabla que a continuación se presenta, se indican la superficie de cada una de las veintiséis Subcuencas en que se ha subdividido a la Cuenca del Río Chubut, como así también el porcentaje en relación a la Subcuenca Alta, Media, Baja o del Río Chico.

ID	NOMBRE	SUBCUENCA	CUENCA	SUPERFICIE (Ha)	TOTALES (Ha)
1	Chico Superior	R.Chico (RN)	Alta	249.946	
2	Nacimiento	R.Chubut	Alta	58.374	
3	Norquinco Superior	R.Norquinco	Alta	38.629	
4	VARCH Superior	R.Chubut	Alta	73.175	
5	Norquinco Inferior	R.Norquinco	Alta	203.204	
6	Chico Inferior	R.Chico (RN)	Alta	289.320	
7	VARCH Medio	R.Chubut	Alta	230.515	
8	Lepá	R.Gualjaina	Alta	166.751	
9	Gualjaina	R.Gualjaina	Alta	115.395	
10	Tecka	R.Gualjaina	Alta	316.446	
11	Quichaura	R.Gualjaina	Alta	470.736	
12	VARCH Inferior	R.Chubut	Alta	98.996	2.311.486
13	VAMERCH 1		Media	77.357	
14	VAMERCH 2		Media	915.458	
15	VAMERCH 3		Media	491.655	
16	VAMERCH 4		Media	171.496	
17	VAMERCH 5		Media	93.727	
18	VAMERCH 6		Media	104.726	1.854.419
19	Chico 1		R.Chico (CH)	40.862	
20	Chico 2		R.Chico (CH)	112.695	
21	Chico 3		R.Chico (CH)	105.737	
22	Chico 4		R.Chico (CH)	185.337	
23	Chico 5		R.Chico (CH)	26.381	
24	Chico 6		R.Chico (CH)	532.602	1.003.614
25	VIRCH 1		Inferior	318.916	
26	VIRCH 2		Inferior	114.119	
27	VIRCH 3		Inferior	163.837	596.872
					5.766.391

**Tabla II-2: Superficies Principales Subcuencas del Río Chubut [FEP]**

## II.5.2

### Estadística de caudales observados.

La cuantificación de los valores medios estadísticos de los caudales medios mensuales aforados en los principales cursos de agua de la cuenca brinda una primera aproximación al entendimiento del funcionamiento de la generación de crecidas en la cuenca alta, conducción en la media y regulación en la baja.

La principal diferenciación entre los cursos de la cuenca superior es el mes de mayor generación de caudales: en río Chico claramente el mes de mayor derrame es el agosto, mientras que en los ríos Ñorquinco y Alto Chubut es el bimestre octubre noviembre.

Este desfasaje en dos meses y medio en el caudal pico de la crecida se suma a un empuntamiento en el primero en el mes de Agosto respecto del resto del año y una amesetamiento de la crecida en los otros en los meses de julio a noviembre.

Desde el punto de vista de las precipitaciones, en la estación Cerro Mesa los montos mayores se producen en los meses de mayo y junio, mientras que en El Maitén y Ñorquinco en junio y julio.

Si bien los regímenes hídricos de las tres cuencas son pluvio-nivales, en el caso del Ñorquinco y el Alto Chubut se diferencia claramente el pico de crecida nival respecto de la distribución anual de caudales medios mensuales de origen pluvial.

		ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Total Anual
Río Ñorquinco. Estación Ñorquinco. Período: 1982 -2012														
DMM	Hm <sup>3</sup> /mes	1.4	2.9	4.3	6.1	5.5	5.8	8.2	6.6	3.2	1.4	0.5	0.8	44
DMM Min	Hm <sup>3</sup> /mes	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Río Ñorquinco. Estación Fita Timen. Período: 1956 -1981														
DMM	Hm <sup>3</sup> /mes	1.6	3.8	5.2	6.8	7.3	6.6	9.9	10.0	4.4	1.7	0.8	0.9	60
DMM Min	Hm <sup>3</sup> /mes	0.0	0.5	0.7	1.0	2.0	3.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	

**Tabla II-3: Derrames medios y mínimos Río Ñorquinco [FEP]**

		ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Total Anual
Río Alto Chubut. Estación Nacimiento. Período: 1968 -2012														
DMM	Hm <sup>3</sup> /mes	8.7	16.8	22.6	26.4	27.4	27.1	35.1	32.6	22.9	12.8	6.7	6.1	248
DMM Min	Hm <sup>3</sup> /mes	0.9	1.6	3.7	9.4	8.9	12.9	15.6	10.2	4.2	1.8	0.6	1.2	99
QMD 90%	m <sup>3</sup> /s										1.3	0.6	0.5	
Río Alto Chubut. Estación Maitén. Período: 1943 -2012														
DMM	Hm <sup>3</sup> /mes	20.6	44.1	61.9	70.5	69.0	65.9	85.6	83.8	56.0	32.4	17.8	16.2	626
DMM Min	Hm <sup>3</sup> /mes	5.3	6.0	9.9	15.9	17.4	18.4	31.4	21.4	14.2	9.4	6.3	3.8	197
QMD 90%	m <sup>3</sup> /s										4.7	3.0	1.6	

**Tabla II-4: Derrames medios y mínimos Río Chubut, estaciones Nacimiento y El Maitén [FEP]**

En sector de la cuenca alta correspondiente a los ríos Lepá y Gualjaina, los caudales máximos se producen en los meses de octubre y noviembre claramente identificados con la fusión nival.

Estos dos meses se superponen a la distribución anual de caudales medios mensuales típico de origen pluvial (con el pico de crecidas en agosto) dando lugar a un régimen hídrico de características pluvio-nival.

		ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Total Anual
Río Lepa. Estación Gualjaina. Período: 1956 -2012														
DMM	Hm <sup>3</sup> /mes	3.8	9.5	18.2	21.9	24.1	23.4	34.3	24.1	12.0	3.8	1.3	1.6	182
DMM Min	Hm <sup>3</sup> /mes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	3.6	1.4	0.8	0.0	0.0	0.0	
Río Gualjaina. Estación Gualjaina. Período: 1956 -1981														
DMM	Hm <sup>3</sup> /mes	9.4	20.9	41.1	56.8	68.6	65.0	75.9	55.9	25.4	12.0	7.2	7.5	460
DMM Min	Hm <sup>3</sup> /mes	2.0	3.7	7.1	12.1	10.6	11.7	22.8	11.4	5.4	4.0	2.7	1.7	140
QMD 90%	m <sup>3</sup> /s										4.5	3.0	3.8	

**Tabla II-5: Derrames medios y mínimos Río Gualjaina [FEP]**

En síntesis, los estiajes en los cursos de la cuenca alta no brindan suficiente garantías de suministro para tomas de riego de agua superficial sin regulación artificial. El caso más evidente es el río Chico que genera importantes volúmenes de agua, pero fuera del período de riego.

El tramo medio de la cuenca del río Chubut tiene carácter de traslado de crecidas hacia la cuenca baja sin aportes hídricos de relevancia. Esto se muestra en el gráfico en los valores de precipitaciones acumuladas donde no supera los 30 mm. Los volúmenes de agua que escurren en el tramo medio del río Chubut provienen 30 % del Gualjaina y el resto de Alto Chubut.

Por lo tanto la superposición, de estas variables no persigue la finalidad de asociar precipitación con caudales dado que estos últimos son generados en la cuenca alta donde se observan montos mayores de precipitación.

La distribución de caudales muestra un período de aguas altas desde julio a noviembre, aguas medias en mayo, junio y diciembre y estiajes en enero a abril. Esta distribución es resultado de la superposición de los regímenes hídricos pluvio-nivales provenientes de las cuencas de los ríos Chico, Alto Chubut, Norquinco, Lepá y Gualjaina.

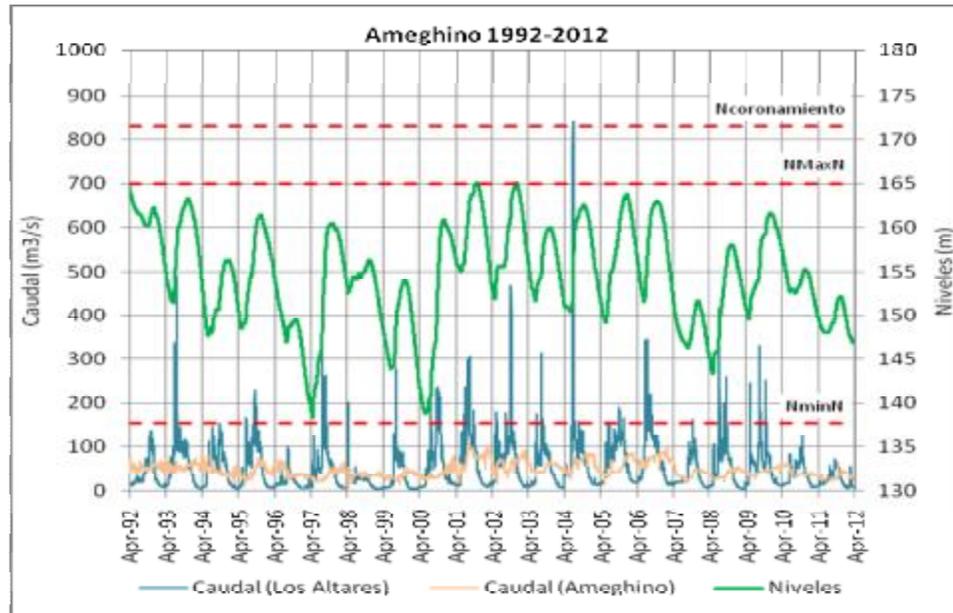
		ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Total Anual
Rio Chubut. Estación Gualjaina. Período: 1943 -2012														
DMM	Hm <sup>3</sup> /mes	29	62	85	157	140	142	151	120	70	38	23	25	1050
DMM Min	Hm <sup>3</sup> /mes	6	9	23	44	40	36	50	34	17	7	4	5	311
QMD 90%	m <sup>3</sup> /s										4.5	3.0	3.8	
Rio Chubut. Estación Los Altares. Período: 1943 -2012														
DMM	Hm <sup>3</sup> /mes	33	75	141	195	218	211	232	194	111	58	31	28	1528
DMM Min	Hm <sup>3</sup> /mes	12	18	29	42	61	63	69	42	25	12	10	10	597
QMD 90%	m <sup>3</sup> /s										5.6	5.0	4.6	

**Tabla II-6: Derrames medios y mínimos Río Chubut, estaciones Gualjaina y Los Altares [FEP]**

En tramo inferior del río Chubut la característica principal del régimen hídrico es la regulación de los caudales en el embalse Ameghino durante todo el año funcionando con valores medios entre 25 y 50 m<sup>3</sup>/s.

El funcionamiento del embalse Ameghino fue incorporado a la modelación hídrica de la cuenca tomando como series de calibración y ajuste de parámetros los caudales medios diarios en Los Altares, caudales medios diarios en la estación Ameghino, los niveles diarios en el embalse y la ley de variación de volumen en función del nivel de agua en el embalse.

Del análisis de las series temporales se observa que el embalse tiene una gran capacidad en función del balance entre los ingresos y el uso en generación de energía. Los valores de volúmenes almacenados alcanzaron 2 veces en 10 el máximo normal, pero nunca fue superado.



**Gráfico II-1: Curvas de Embalse Ameghino [FEP]**

		ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Total Anual
Rio Chubut. Estación Ameghino. Período: 1993 -2012														
DMM	Hm³/mes	123	108	105	112	114	111	127	133	142	146	131	137	1489
DMM Min	Hm³/mes	75	56	57	56	62	68	73	87	91	92	75	81	989
Rio Chubut. Estación Gaiman. Período: 1993 -2012														
DMM	Hm³/mes	101	105	105	112	117	102	97	92	94	95	89	103	1208
DMM Min	Hm³/mes	50	59	54	53	53	36	39	40	41	47	40	42	572

**Tabla II-7: Derrames medios y mínimos Río Chubut, estaciones Ameghino y Gaiman [FEP]**

### II.5.3

#### Evolución temporal de variables hidrológicas

La evolución temporal de la disponibilidad hídrica en la cuenca se puede evaluar desde los datos históricos de precipitación o de derrames hídricos en los cursos.

En la cuenca superior se observan una alternancia de períodos húmedos y secos sin una tendencia clara positiva o negativa. La mejor correspondencia entre precipitación y derrame en cada año se observa en Maitén y la peor en Nacimiento.

En la cuenca del Gualjaina se observan una marcada sequía en los últimos tres períodos en ambas variables y en particular, los últimos cinco períodos para la precipitación.

Si bien la cuenca media no representa un aporte significativo a los derrames en el río, se realizó un análisis de la serie temporal de precipitaciones con mayor registro de la cuenca desde 1969 hasta la fecha en Paso de los Indios.

La serie presenta años con más de 200 mm con una frecuencia de uno en cinco, con tres o cuatro años consecutivos por debajo de esta marca. En

particular se observan dos períodos extensamente secos: 6 años desde 1969 hasta 1975 y los últimos cinco años donde la serie termina con una tendencia negativa.

Se analizaron los derrames en la cuenca media en la estación Los Altares como sitio integrador de la cuenca alta y media, observándose tres períodos secos centrados en 1989, 1999 y los últimos cuatro años.

Respecto de los últimos cuatro años, se particulariza en el 2007-08 debido que la merma en derrames se observa la generación de toda la cuenca alta, pero en los años siguientes solo se observó en el sector del río Gualjaina. La disminución promedio de derrames anuales en la cuenca aproxima a los 500 Hm<sup>3</sup> durante el período 2007-2012 respecto del período 2001-2006. De estos 500 Hm<sup>3</sup>, 300 corresponden a la disminución en la subcuenca Gualjaina.

De la comparación de tendencias interanuales se observa que no existe correlación entre el comportamiento de la precipitación en la cuenca alta con las precipitaciones en la cuenca media. En la siguiente tabla se muestran los periodos con tendencias similares y los de contrarios.

Tendencia interanual			
Precipitación cuenca media – Derrame cuenca alta.			
Similar	( años )	Contraria	( años )
1973 – 1975 (seca)	3	1969 - 1972	4
1976 – 1984 (húmeda)	9	1985 - 1999	15
2009 – 2012 (seca)	4	2000 - 2008	9

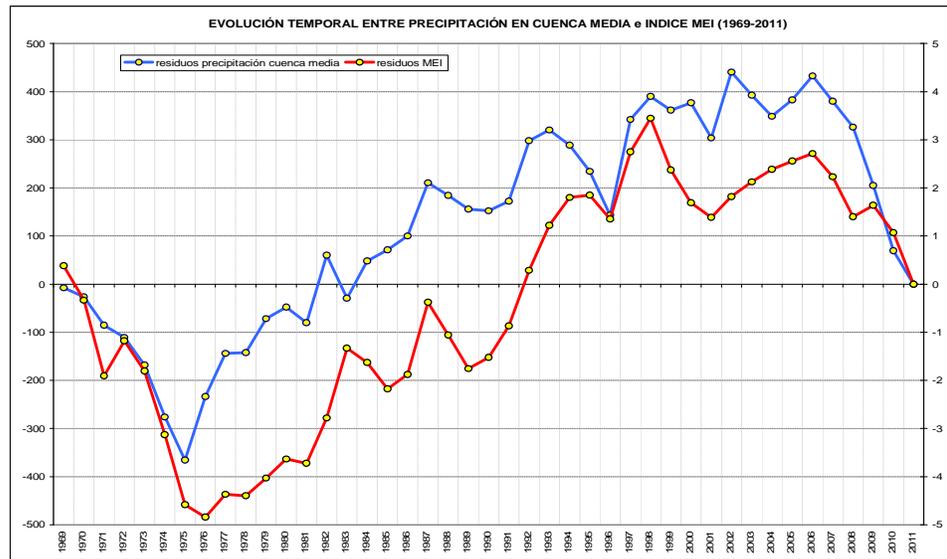
**Tabla II-8: Coincidencias entre períodos secos y húmedos [FEP]**

Se observa un comportamiento variado en cuanto a coincidencias de tendencias secas y húmedas e inclusive en las de tendencia contraria, de manera de encontrar un patrón común.

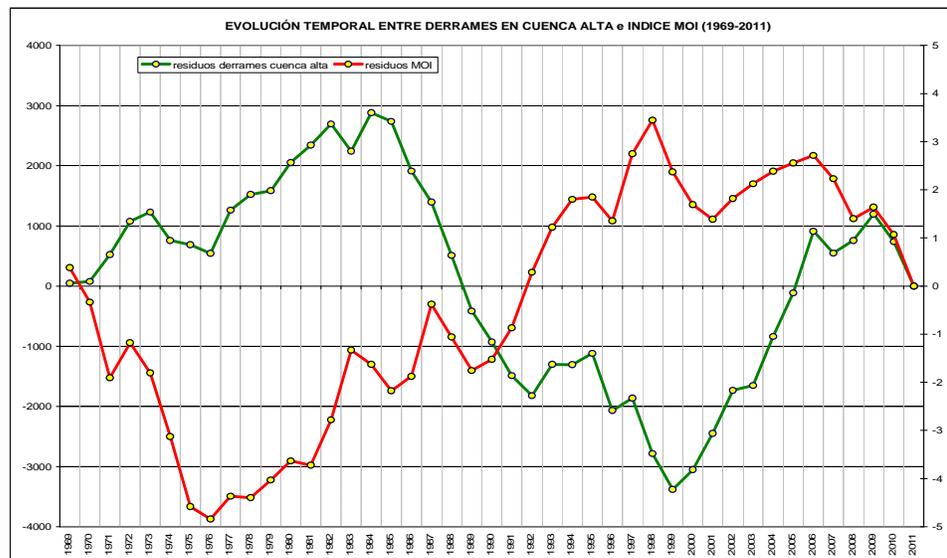
Dado que la cuenca del río Chubut se encuentra expuesta a períodos húmedos y secos, según el sector que se analice, se intenta encontrar un patrón de incidencia con la alteraciones del tiempo atmosférico por incidencia de la oscilación sur de la corriente de la denominada corriente del Niño / Niña.

Existe una gran variante de parámetros que intentan representar el fenómeno con la finalidad de cuantificar o asociar a otros de interés. En este caso se tomó el Índice Multivariado ENSO (MEI) publicado por la Administración Nacional de la Atmósfera y el Océano de USA (NOAA) en su página web <http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/mei.html>, desde el año 1950.

Se construyó la línea de tendencia interanual del índice MEI para el período 1969 – 2012 para su comparación con las mismas líneas correspondientes a los derrames hídricos de la cuenca alta y la precipitación en la cuenca media.



**Gráfico II-2: MEI bimensual y tendencia interanual MEI [FEP]**



**Gráfico II-3: MEI bimensual y tendencia interanual MEI [FEP]**

El fenómeno de oscilación sur de la corriente Niño presenta una gran correlación con los acumulados de precipitaciones en la cuenca media. Los períodos secos están asociados a eventos Niña y los períodos húmedos a eventos Niño. En el caso de los derrames hídricos anuales por fusión nival en la cuenca alta no presentan tal correlación.

#### II.5.4

#### Crecidas Aluvionales en el Río Chubut Inferior

En el caso particular del valle inferior del río Chubut, se encontraron demasiadas dificultades para establecer una estadística de precipitaciones de corta duración y su variación areal o áreas de influencia por tormenta.

Por otro lado, se dispone -en las estaciones Ameghino y Gaiman- de registros limnigráficos y aforos, con sus correspondientes curvas características, que

brindan la posibilidad de evaluar estadísticamente el comportamiento de las crecidas tal como se producen, tanto con sus factores de afectación aleatorios como antrópicos.

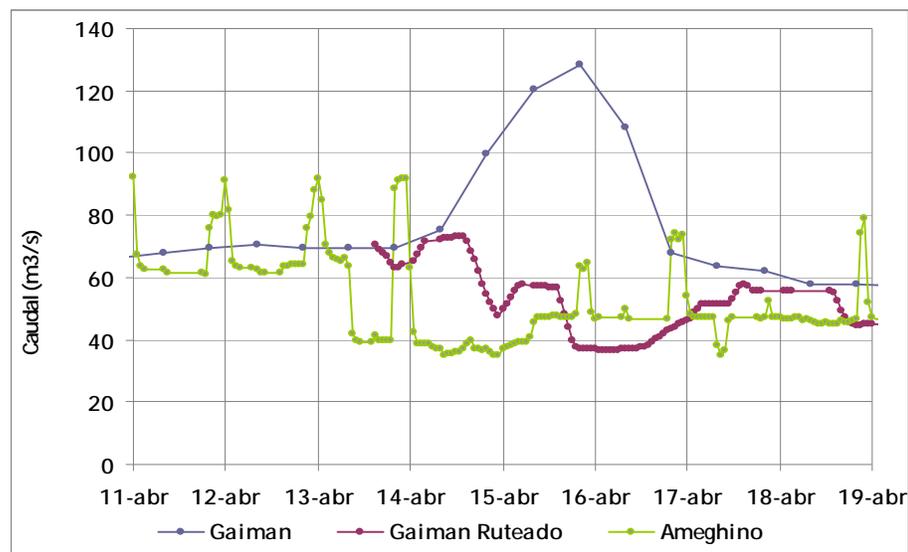
Los factores aleatorios se refieren a la ocurrencia de eventos pluviométricos intensos en las subcuencas ubicadas aguas abajo de la presa Ameghino y a las crecidas descargadas por el vertedero aliviador de la misma presa. Los factores antrópicos están definidos por la descarga por turbinado de la presa y la derivación para riego en la bocatoma.

Los manejos de las crecidas están establecidos, pautados, a través de normas de operación, por lo que se asume que su incidencia opera en forma regular a lo largo de todo período de registro.

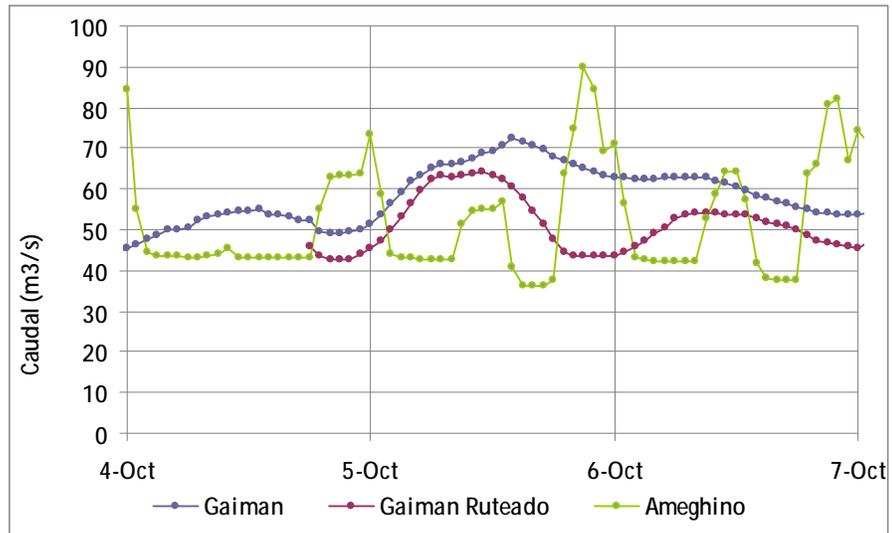
De acuerdo con las observaciones registradas por los limnógrafos ubicados en Dique Ameghino y Gaiman, puede concluirse que los caudales picos diarios erogados por la central se trasladan hasta Gaiman en 36 horas y se atenúan un 50 % en el caso de un sólo pico diario con 4 horas de duración y un 20 % en el caso de dos picos diarios.

Las paradas de la central tardan 48 horas en propagar el efecto total de disminución de caudal.

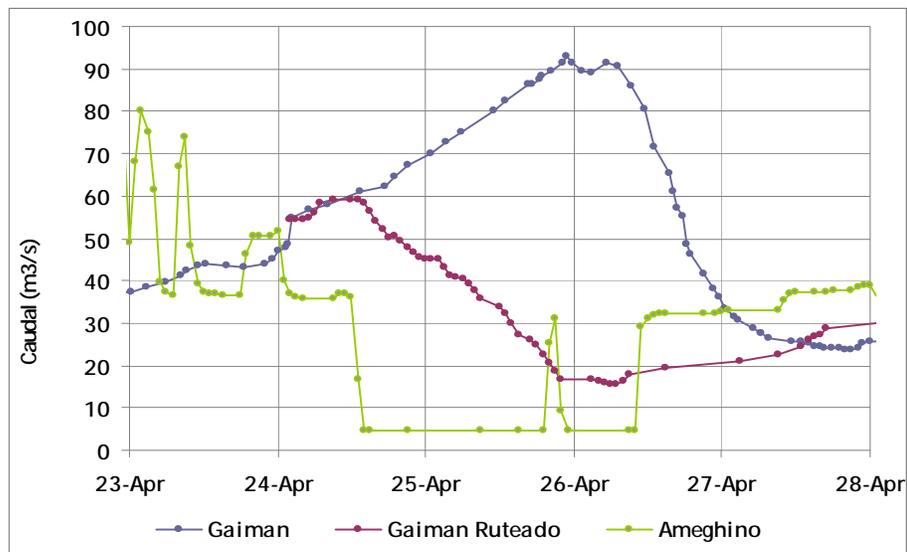
Se analizaron las principales crecidas ocurridas en los últimos veinte años y registradas en la estación limnigráfica ubicada en Gaiman, de la cual se extrajeron cinco, representando en un mismo gráfico los hidrogramas de crecidas registrados en Gaiman superpuestos con el hidrograma registrado en Dique Ameghino y la estimación del hidrograma erogado en Ameghino trasladados y atenuados en Gaiman.



**Gráfico II-4: EA2295 – Gaiman – Crecida abril de 1993 [FEP]**



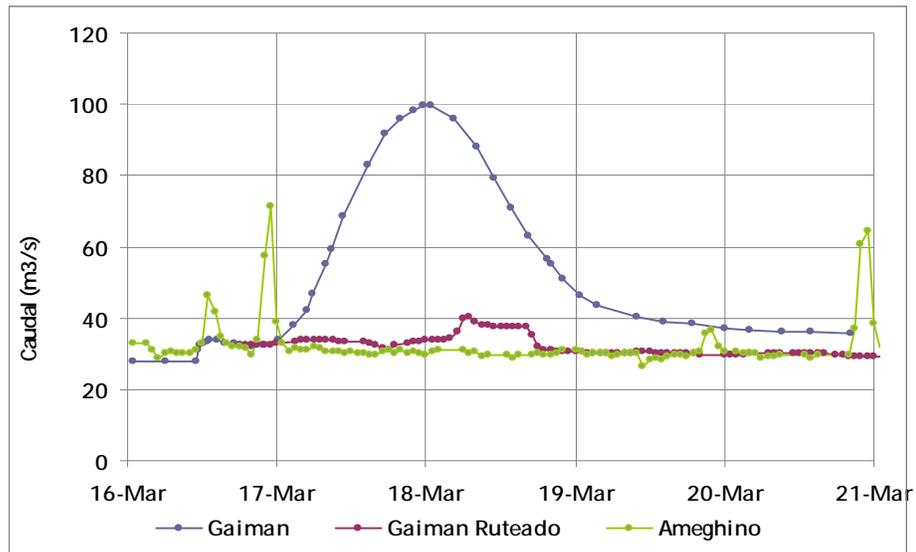
**Gráfico II-5: EA2295 – Gaiman – Crecida octubre de 1995 [FEP]**



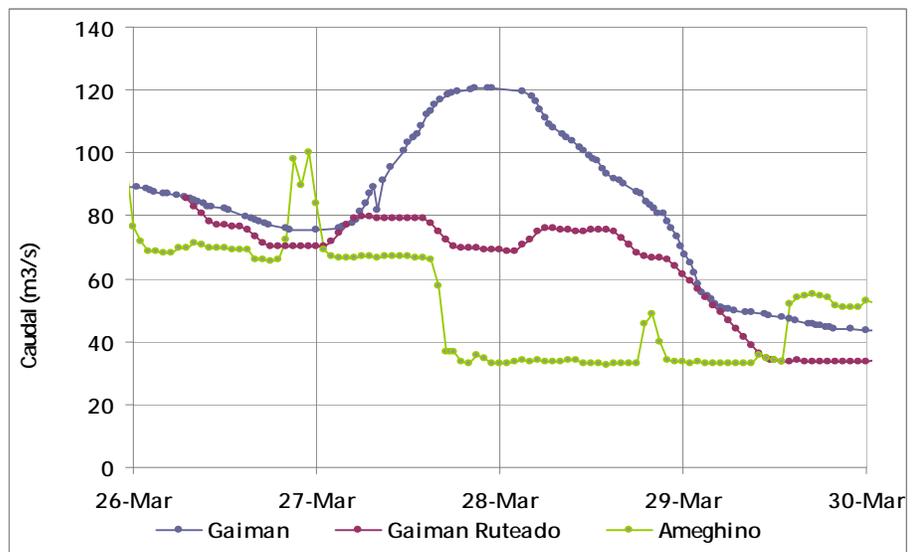
**Gráfico II-6: EA2295 – Gaiman – Crecida abril de 1998 [FEP]**



**Foto II-9: Puentes Río Chubut en Gaiman – Estación Aforo 2295 [FEP]**



**Gráfico II-7: EA2295 – Gaiman – Crecida marzo de 1999 [FEP]**



**Gráfico II-8: EA2295 – Gaiman – Crecida marzo de 2003 [FEP]**

Respecto del manejo de las crecidas aluvionales en el valle inferior del río Chubut se observan disminuciones importantes de los caudales erogados por la Central Ameghino durante las crecidas, pero también se observa que los caudales máximos registrados en Gaiman durante estos eventos se ven incrementados por la última parte de la recesión del hidrograma erogado por dicha Central. Se observa que ajustando los tiempos de aviso a la Central para realizar las paradas en condición de alerta meteorológica, se podrían obtener mejoras sustanciales en la disminución de caudales máximos de crecidas para el tramo Gaiman – Rawson.

Los valores estadísticos de caudales obtenidos, tienen una componente básica dada por la regulación del embalse Florentino Ameghino: las normas de operación de las turbinas y la derivación para riego en la bocatoma. Si bien

estas operaciones son regulares y responden a un esquema lógico de manejo de caudales, podría acontecer que en el futuro se plantee un cambio operativo en alguna de éstas, con lo cual se estaría variando la componente antrópica de caudal de escurrimiento.

De la misma forma que se asociaron recurrencias a los caudales máximos anuales registrados en el limnógrafo ubicado sobre el río Chubut en la localidad de Gaiman, se puede realizar un análisis de frecuencia de la componente aluvional de esta misma serie histórica.

Para ello se realizó una estimación indirecta basada en el traslado y atenuación de los hidrogramas salientes de Dique Ameghino hasta Gaiman y, luego, la separación del hidrograma aluvional a partir del hidrograma registrado. Con la finalidad de evitar esta indefinición, intrínseca al propio método indirecto de obtención de la componente aluvional, se recurrió a confeccionar la muestra de eventos extremos con la metodología de serie parcial donde se selecciona un número de caudales pico igual al de los años de registro.

Por último, se agrega una tabla ilustrativa de los valores obtenidos de caudales máximos estadísticos totales y de origen aluvional:

Recurrencia (años)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	
	Total registrado	Componente aluvional
1.01	25	8
2	72	28
5	100	47
10	119	61
25	142	81
50	160	98
100	177	115

**Tabla II-9: EA2295 – Gaiman – caudales máximos anuales [FEP]**

Comparando los resultados de la tabla anterior, se observa que la capacidad encauzada actual del tramo del río Chubut Gaiman-Rawson por origen exclusivo aluvional cubre los eventos de 10 años de recurrencia (1 en 10). En cambio con el manejo actual de todas las componentes esta capacidad esta disminuida a eventos de 2 años de recurrencia (1 en 2).

**II.6.****GANADERÍA**

Chubut es la provincia que cuenta con mayor cantidad de ganado ovino en el país, actividad desarrollada en más del 90% de su territorio. El liderazgo de Chubut en el rubro obedece en parte a las condiciones agroecológicas de la provincia, específicamente al predominio de pastizal en base a especies leñosas y también al tipo y composición principal de la majada, en su 85% de raza merino australiano, raza lanera por excelencia, aunque con producción de carne poco significativa.

El principal destino de la lana producida es la exportación a países de la Unión Europea y China, siendo la Argentina el 3er exportador mundial de lanas, luego de Australia y Nueva Zelanda, si bien el sector lanero nacional (concentrado en el Parque Industrial de la localidad Chubutense de Trelew, donde se procesa aproximadamente el 80% de la lana de todo el país) se encuentra poco industrializado, y en consecuencia, las lanas exportadas presentan escaso valor agregado (21% se exporta como lana sucia, 20% lavada y 58% peinada).

La actividad ovina se desarrolla en todos los departamentos de la provincia, en establecimientos que cubren el 93% del territorio provincial, mientras que los que presentan mayor stock ovino son Río Senguer y Tehuelches en el Sud Oeste, siguiéndoles Telsen, Biedma y Florentino Ameghino en el litoral atlántico.

En lo referente a la producción de carne ovina en la provincia y pese a la demanda creciente de este producto, resulta poco significativa, aunque no debe dejar de resaltarse la potencialidad productiva de la región, con carne de gran calidad, sumada al estatus sanitario de la zona.

En cuanto a la comercialización, no existe en la Provincia un mercado concentrador ni venta por consignatario. En consecuencia, los Mataderos y/o Frigoríficos compran el ganado en pie por venta directa. Adicionalmente, la industria de la carne ovina comparte en la provincia su estructura con la de la carne bovina, existiendo quince (15) frigoríficos y cinco (5) mataderos municipales.



**Foto II-10 : FEDLOT en el VIRCH [FEP]**

La producción ovina se complementa con alguna otra en la generalidad de los establecimientos, predominando las familias que cuentan con escasos animales (ovinos y caprinos) que conforman sistemas de producción de

subsistencia, mientras que los productores más capitalizados pueden complementar la producción ovina con la bovina (e incluso actividad agrícola).

Los rodeos de ganado bovino han presentado un crecimiento incipiente, con un manejo basado en el pastoreo y orientado principalmente a terneros de engorde. La actividad se desarrolla principalmente al oeste de la provincia, en la zona de cordillera, pre cordillera, en los mallines de las zonas de sierras, como también en algunas zonas de mesetas, y valles inferiores de ríos con irrigación (VIRCH y Sarmiento), resaltándose la gran potencialidad del ganado bovino, dada su alta calidad sanitaria y condiciones naturales favorables.

De los datos disponibles para la última década, se concluye que las existencias de bovinos aumentaron a una tasa mayor (alrededor del 20%) que la ovina (10%). Este incremento diferencial se justifica en la adopción de planteos de producción mixtos, que permiten dotar a los establecimientos de mayor liquidez que en los exclusivamente ovinos, siendo su adopción mayormente extendida en las regiones de valles cordilleranos, con mejores condiciones de pastaje.

No obstante, el nivel de adopción de tecnología y de inversión de los establecimientos bovinos y/o mixtos, es bajo en general, pues la composición fundiaria se corresponde con pequeñas unidades productivas, lo cual ocasiona problemas de escala, baja productividad y oferta atomizada. Al igual que en el caso de los ovinos, la producción de carne bovina no logra abastecer la demanda del mercado provincial.

La comercialización se apoya fundamentalmente en la venta de media res para consumo interno (provincial), con el consecuente desaprovechamiento de las ventajas del estatus sanitario, determinado por la condición geográfica de la región, que habilitaría la exportación de carne en circuitos no aftósicos, con el correspondiente diferencial de precio por dichos productos. El cuello de botella de la comercialización surge del desequilibrio de la cadena industrial incompleta en todas sus fases, junto a escasa capacidad instalada de faena, desposte y frío.



**Foto II-11: Campo Ganadero en el VIRCH [FEP – 2012]**

La tercera actividad ganadera importante es la producción de cabritos, principalmente para la extracción de fibra mohair, concentrada fundamentalmente en pequeños productores de la zona semiárida, en el noroeste de la provincia, quienes realizan manejo extensivo sobre campos naturales. La actividad caprina es llevada a cabo principalmente por

pequeños productores que cuentan en promedio con 100 madres y realizan un manejo extensivo sobre campos naturales.

Las majadas se componen preferentemente de raza angora, con producción de fibra mohair, la cual no suele ser de buena calidad. Sin embargo, en la última década y a través de un programa de orden nacional (Programa Mohair, coordinado por la Dirección de Ganadería del MINAGRI) se han logrado incrementos en la calidad de la fibra a través de mejoramiento genético, mejoras en la esquila y acondicionamiento de la fibra, estimándose que para el año 2009, 340 productores trabajaban en la Provincia bajo los lineamientos del Programa.

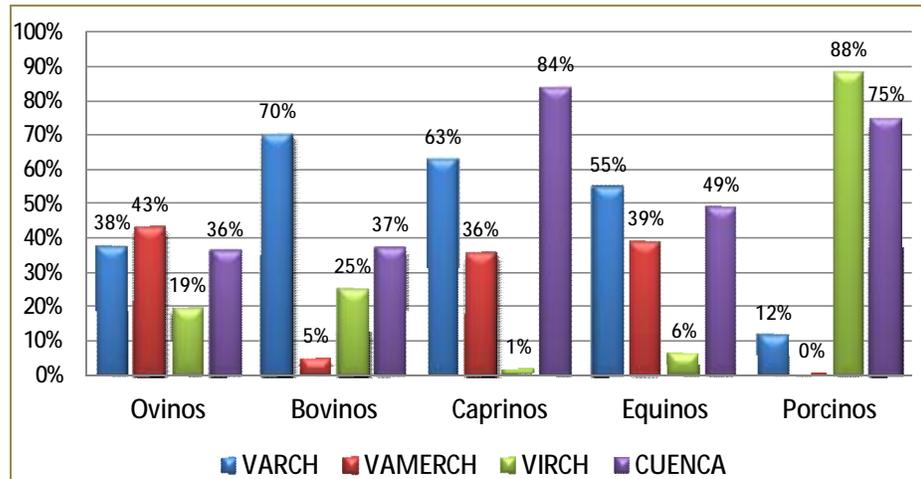
Respecto de la comercialización, la actividad se realiza a través de acopiadores locales (acopio primario) donde se concentra, clasifica y enfarda el mohair obtenido en la zona, derivando luego la producción a dos centros secundarios de mayor complejidad técnica, administrativa y operativa, que surgieron como resultado de las propias iniciativas de los productores, asociados en sendas cooperativas conformadas con apoyo técnico provincial.

En la Cuenca del Río Chubut, se observa que en los departamentos de interés se ubican el 36% de los ovinos provinciales, 37% de los bovinos, 84% de los caprinos, 49% de equinos y 75% de porcinos. El total de animales incluidos en siete (7) departamentos corresponde al 38% de las cabezas provinciales.

Considerando los valores relativos exclusivamente para los departamentos de relevancia en la cuenca, los correspondientes al VAMERCH concentran el 43% de los ovinos totales en la cuenca (con Gastre y Paso de Indios como los principales), seguidos por los departamentos del VARCH, a los cuales les corresponde el 38% (donde se destaca Languiño), mientras que para los departamentos del VIRCH el porcentaje es del 19% (con claro predominio de Gaiman).

En cuanto a bovinos, los departamentos del VARCH concentran el 70% (predominando Cushamen), mientras que en los del VIRCH se ubican el 25% de las cabezas (nuevamente siendo Gaiman el principal). En los departamentos del VAMERCH por el contrario, se ubican sólo el 5% de los bovinos. Para el resto de tipos de ganado, los departamentos de VARCH y VAMERCH predominan en caprinos y equinos, mientras que los correspondientes al VIRCH concentran casi el 90% de los porcinos.

El gráfico siguiente contiene el detalle de los porcentajes mencionados, aclarándose que los valores para la cuenca están en relación al total provincial.



**Gráfico II-9: Cantidad relativa de cabezas totales por tipo de ganado en los Departamentos que contienen a la Cuenca del Río Chubut. [FEP – Según datos: Encuesta Ganadera Anual 2010-2011]**

Los últimos datos conocidos acerca de la primera campaña de vacunación de 2011, a nivel provincial, indicarían que el nivel de existencias, que a causa de las políticas oficiales y de la seca, se ha venido reduciendo ininterrumpidamente entre 2007 y 2011, ha dejado de caer, pero que el crecimiento que estaría experimentando sería muy modesto. De la velocidad de recuperación de las existencias dependerá directamente el precio de la hacienda que tendremos en los próximos años, y la recuperación a su vez dependerá de la cantidad de animales nacidos.

Entre los factores adversos al crecimiento del stock, podemos mencionar que un gran número de productores chicos y medianos, especialmente en las zonas más afectadas por la sequía, han perdido gran parte o todo el rodeo de vientres, y a los precios actuales, descapitalizados y con poco o ningún acceso a créditos razonables, no están en condiciones de repoblar sus campos.

Los inversores más grandes, que disponen de gran cantidad de campos vacíos en condiciones contractuales muy favorables, si bien ven en un futuro una más que aceptable rentabilidad en la cría de bovinos, son advertidos de que están entrando a la cría con valores récords para los vientres, tanto a moneda constante como en dólares. En esta situación, desisten de invertir y prefieren esperar. De la enorme cantidad de campos vacíos, se han alquilado o capitalizado en el último año una mínima proporción.

El contexto actual trae aparejado entonces a que se modere el entusiasmo por invertir en ganadería, especialmente de aquellos inversores que están ajenos al sector y pueden esperar.

El devastador efecto de la seca (no sólo en Chubut, sino en gran parte del país) ha dejado en los productores una marca psicológica muy fuerte, y en todas las zonas afectadas se advierte la intención de recuperar el stock, pero nunca llegando a las cargas que se tuvieron durante el último ciclo lluvioso. Hay zonas enormes del país donde los criadores han quedado escarmentados, y frente al "clima extremo" que estamos viviendo, harán una ganadería más conservadora y de menor carga.

En muchas zonas mixtas o agrícolas, e inclusive en las zonas de cría especializadas y maduras, los altos precios agrícolas están determinando que muy pocos vuelvan a la ganadería. Se necesita para hacer cría o invernada un altísimo capital por hectárea, se ha perdido la infraestructura ganadera (alambre, aguadas, etc.) y cada vez es más difícil conseguir personal idóneo para una ganadería competitiva en esas zonas. Para la agricultura, se dispone de canje a cosecha y de una variedad de instrumentos financieros, bancarios y no bancarios, públicos y privados, que hacen mucho más fácil y con una menor inversión seguir en la agricultura.

Por todas estas razones, es difícil que en el mediano plazo (3-5 años) se recupere el stock que había hace sólo 4 años. Todo indica que con el último ciclo de liquidación y con la pérdida de millones de cabezas en todo el país, ha caído un escalón adicional la relación entre stock ganadero y población humana. Hoy es ya imposible, aún con la exportación reducida, volver a consumos de 70, 80, 90 ó 100 kilos per cápita, y se necesitará al menos tres o cuatro años de crecimiento del stock para volver a una ingesta de 60 kilos, siempre con las exportaciones reducidas al mínimo.

Por muchos años, y específicamente para la carne vacuna, aunque la Argentina renuncie a exportar, será un producto escaso y caro. Así las cosas, se abre una enorme oportunidad, que ya se están aprovechando, para las carnes aviar y porcina.

En lo referente a las perspectivas de la lana como fibra textil, la lana ha tenido un marcado incremento de precios, a partir de comienzos del año 2011). Llegó a valores históricos de 15 U\$S/kg base limpia en el Indicador de Mercados del Este (IME). A partir de la globalización de la crisis económica y la incertidumbre en general en muchas economías, el IME bajo hasta valores en torno a 12 U\$S. Con este escenario, mucha gente se cuestiona aún, si ésta es meramente una suba y bajas temporarias, o por el contrario, la indicación de que el futuro para la lana como fibra textil se muestra más promisorio que en el pasado. En este caso, cuales son las circunstancias que explican ello o que permiten tener una visión más optimista.



**Foto II-12: Ganado Ovino en el VARCH – Río Ñorquinco [FEP]**

A su vez, los nubarrones de la nueva crisis económica generalizada vuelven a generar dudas sobre cómo será el comportamiento de la lana en esta circunstancias. No hay dudas que una crisis económica global, que erosione la confianza del consumidor, va a tener un efecto negativo sobre gran parte de los commodities, y en particular sobre el gasto en vestimenta, afectando también a la lana.



Actualmente, la oferta mundial de lana se mantiene baja. La producción total de lana a nivel mundial se ha visto reducida en un 40%, en los últimos 20 años. Dicha reducción ocurrió en prácticamente todos los países productores, como consecuencia de reducciones en la población ovina, aún en aquellos donde la producción de carne ovina es el objetivo central de la explotación (Nueva Zelanda, Reino Unido).

Las razones que explican ello son parte de una “racionalidad económica” de los productores, que incluyen el bajo precio de la lana, la fuerte competencia de otros rubros alternativos, la pérdida de confianza en el futuro de la lana, complicaciones productivas, etc.

Sin embargo, en un intento por estimar como se visualiza el futuro de la lana, se han esbozado diferentes factores estructurales que hacen pensar que el futuro de la lana será promisorio. La escasa oferta, sumado a un cambio cualitativo en la demanda, al crecimiento demográfico, y a una reactivación muy visible de la promoción de la fibra lana, constituye la base de esta visión optimista.

Como toda visión de futuro está, como siempre, sujeta a sucesos imprevisibles que alteren algunos de los aspectos mencionados. En particular, en estos momentos se está asistiendo a una crisis económica que se globaliza y que puede tener efectos negativos sobre la propensión al consumo de vestimentas y en definitiva sobre los precios. Pero aún con estos riesgos, y como consecuencia de varios hechos estructurales que fueron descritos, la visión del futuro de la lana como fibra textil sigue siendo optimista.

## II.7. AGRICULTURA

### II.7.1 Descripción General

La producción agrícola se concentra básicamente en la zona de los valles irrigables y los valles cordilleranos, destacando como ventaja competitiva las excelentes condiciones de sanidad e inocuidad de sus producciones. Las variables que originan tal ventaja se relacionan con las condiciones climáticas imperantes y el acotado desarrollo de las diversas alternativas productivas.

La región presenta una fuerte ventaja competitiva asociada al estatus sanitario ganadero por tratarse de una zona declarada libre de aftosa. Como consecuencia directa se abren interesantes demandas de carnes tanto internacionales como nacionales. Por otro lado se refuerza la ya instalada marca Patagonia, asociada a un hábitat rústico, a procesos naturales, a inocuidad de sus producciones.

Claramente, en la actualidad, la agricultura es complementaria de la producción pecuaria ovina. Si bien la cadena de la lana es la que caracteriza productivamente la región, parte de la diversificación productiva, ingresa de la mano de la producción de carne tanto ovina como bovina. En dicho sentido, la producción de pasto, en forma de pasturas consociadas o alfalfares para pastoreo directo o henificado, domina las hectáreas cultivadas.



**Foto II-13: Estancia El Maitén – equipo de riego [FEP]**

La agricultura intensiva por su parte, se manifiesta a través de la horticultura, fruticultura, producción de frutas finas y otras, aprovechando las situaciones de sostenida demanda tanto interna como externa que se presenta en los distintos sectores.

Sin embargo, debe considerarse que el sector agrícola se encuentra actualmente amenazado por el aumento de la relación costos/ingresos, lo que sumado a la baja productividad de los cultivos frutícolas tradicionales, genera un proceso de expulsión del pequeño y mediano productor del sistema y condiciona la sostenibilidad de toda la cadena.

La insuficiencia de los controles, la gestión inadecuada y el manejo discrecional de los recursos hídricos provocan degradación ambiental (ascenso de napas y salinización). El uso inadecuado de algunas prácticas genera riesgos ambientales y contaminación de suelos, agua y aire.

Las consecuencias ambientales del avance de los cultivos intensivos sobre la zona de monte no ha sido suficientemente evaluado, pero hay evidencias que en nuevas áreas de colonización de tierras de regadío, la erosión eólica es un aspecto sumamente relevante.

## II.7.2

### VIRCH

Es la región agrícola de mayor preponderancia en la cuenca del Río Chubut se concentra casi el 50 % de la actividad agrícola actual en la provincia con algo más de 18.000 ha en actividad según la fuente de información, constituyéndose en el valle más importante de la Región Patagonia Austral.

El valle inferior cuenta con una importante red de riego cuya área de influencia se extiende a las localidades de 28 de Julio, Dolavon, Gaiman, Trelew y Rawson. Sin embargo, la escasa presencia de canales de drenajes se observa como una debilidad de la red actual.

La superficie agrícola actualmente regada ronda las 18.000 ha, el 92 % de las mismas se encuentra con pasturas implantadas, ya sea alfalfares o mezclas polifíticas. De la superficie restante el 5,7% (1040 has) se ocupa con cultivos hortícolas desarrollados a campo y el 1,1% corresponde a la implantación de montes frutícolas, especialmente cerezo.

Las hectáreas implantadas con alfalfa rondan las 4.650 ha aproximadamente, según pudieron aportar los técnicos de la zona. El cultivo requiere de suelos profundos y bien drenados. Una vez que se logra la implantación del mismo su buen comportamiento frente a condiciones de stress hídricos es destacable.

Las pasturas polifíticas ocuparían, en forma aproximada, 11.650 ha. Las mismas pueden pastorearse en forma directa o someterse a cortes para después ser enfardas como las alfalfas. Los requerimientos en cuanto suelo son menores, pudiendo generar diferentes mezclas de especies que permitan adaptarse a distintas condiciones edáficas tanto texturales, estructurales como químicas.



**Foto II-14: Sistema de Irrigación en el VIRCH [FEP]**

La producción del sector hortícola se encuentra desarrollada, en su mayoría, por la comunidad boliviana e involucra a unos 100 productores pequeños, que manejan chacras de entre 5 a 10 ha, cuya relación con la tenencia de la tierra es a través de contratos de mediería o arrendamiento, lo que supone una baja inversión tecnológica privada de largo plazo, y escaso cuidado de los recursos.

La oferta del sector se caracteriza por su marcada estacionalidad estival, siendo papa, cebolla y zanahoria los cultivos que concentran casi el 40% de la superficie cultivada. Requieren los mejores tipos de suelos, sueltos, profundos, con buen drenaje y buen nivel de materia orgánica

La papa es el cultivo más extendido. La época de producción es semitardía; por tanto se siembra en surcos en los meses de octubre/ noviembre, para empezar a comercializarse en el mes de enero/ febrero. Presenta dos períodos críticos, donde la falta de agua se traduce en mermas de rendimiento, inicio de tuberización y final de llenado de tubérculos.

El sistema de riego generalizado es por gravedad, constituyéndose melgas para los cultivos de cobertura total y surcos en los cultivos hortícolas. Si bien este tipo de metodologías implica una baja eficiencia por el uso del agua, los técnicos zonales apuntaron que la sistematización de los terrenos se realiza con alta tecnología, optimizando el patrón de distribución del recurso hídrico, minimizando sus pérdidas.

El riego en las plantaciones de cerezo presenta un nivel tecnológico mayor, con su consecuente aumento de la eficiencia en el manejo del recurso hídrico. Se utiliza el sistema de riego por goteo para cubrir los requerimientos hídricos de la plantación y la aspersión como metodología de lucha contra las heladas tardías.

Se ha señalado en diversas ocasiones la existencia de serios inconvenientes en el sistema de riego y drenaje; sin embargo no toda la superficie se encuentra afectada por falta de drenaje y problemas de salinización. El estudio de Laya (1981) determinó que las áreas sin problemas o con problemas moderados de salinización alcanzaban en 1961 a 23.600 ha, en tanto que la misma categoría alcanza a 28.500 ha en 1981.

En el trabajo mencionado también se evalúa la influencia del riego en la salinización. El análisis no aportó resultados significativos sobre el impacto negativo del riego en el nivel de salinización. Sin embargo, se detectan como principales problemas la salinidad presente en algunos sectores, deficiencias en el sistema de drenaje y elevación de la napa freática.

Otros problemas detectados en el sector son la baja integración de los productores, falta de organización a nivel comercial y de logística para las actividades intensivas.



**Foto II-15: Compuerta Automática en Mejoramiento de Canales – VIRCH [FEP]**

## II.7.3

## VAMERCH

Los relevamientos realizados por la provincia en el área del Valle Medio del Río Chubut (VAMERCH) dan que el valle posee 19.000 has de tierras clasificadas como aptas y moderadamente aptas para riego (IRISARRI 1988).



**Foto II-16: Alfalfar con cortina de álamos de protección VAMERCH [FEP]**

El Valle medio hoy se compone de 65 empresas ganaderas que poseen costa de río lo cual posibilita la creación de chacras de regadío. En éstas se llevan adelante principalmente cultivos de alfalfas y algunas pasturas. Con esto se busca balancear los déficits forrajeros que se presentan a lo largo del año, principalmente en la época invernal y vender el pasto excedente tanto al valle alto como al valle inferior del río Chubut. De esta manera se logra cumplir con la estrategia de diversificar ingresos en los establecimientos agropecuarios.

Las chacras presentan diferentes escalas de agricultura, en general chicas, con baja adopción de tecnología y encabezadas por productores con escaso capital financiero. El valle se dedica principalmente, al igual que toda la región, a la producción de lana. Dadas las situaciones de inestabilidad económica asociada a la misma, de un tiempo a esta parte los productores han logrado diversificar su riesgo económico, incorporando la producción de carne tanto ovina como bovina.

La estrategia a seguir es incorporar kilos de carne a las ovejas de refugio para lograr un mejor peso de faena y recriar borregas para recomponer el stock ovino. En cuanto a la carne bovina, se busca engordar los terneros producidos en la zona de la cordillera.

En el VAMERCH un factor climático a tener en cuenta es la intensidad del viento. La acción directa del viento sobre los cultivos repercute negativamente sobre los rendimientos. El uso de barreras forestales es clave para lograr buena implantación y rendimiento de los cultivos. La falta de tales barreras trae aparejado una disminución de rendimientos estimada en 25 %.

El Valle Medio Del Río Chubut no escapa a la realidad productiva de la cuenca con aproximadamente 600 ha bajo riego gravitacional. En este caso el 100 % de su producción está dedicada a la producción de pasto con neta preponderancia de la alfalfa.



**Foto II-17: Erosión Eólica en campo recién arado – Campo Walter Elis VAMERCH [FEP]**

El riego es gravitacional por melgas y se realizan dos riegos por corte del cultivo, totalizando seis riegos anuales; la cantidad de agua entregada es menor que en el VIRCH por la presencia de agua subfluvial. El agua se toma directamente del río a través de tracto bombas de alto caudal, e ingresa así al sistema de canales internos de las chacras. La eficiencia en la distribución es baja ya que los suelos se muestran altamente permeables.

La fertilización no es una práctica generalizada a pesar de conocerse las ventajas económicas asociada a la misma. Los productores no manejan un plan de fertilización.

La siembra de pasturas es menos generalizada que la de alfalfas ya que, debido a las interacciones entre las condiciones de edáficas (altamente permeable), clima (fuertes vientos) y desarrollo del perfil radicular del cultivo, en cabellera, condiciona la frecuencia de riegos y por tanto su costo (horas de utilización de bomba).



**Foto II-18: Establecimiento agropecuario en VAMERCH [FEP]**

Otro recurso forrajero con el que cuenta el VAMERCH es la intersiembra de agropiro en los antiguos lechos del río, con lo que logra sumar 800 ha a su oferta forrajera. También se han hecho pruebas de siembras de maíz para silo con excelentes resultados.

Otro cultivo que fue probado con excelentes resultados fue la siembra de papa para producir papa semilla. Las condiciones de inocuidad que se dan en el suelo y en el ambiente, hacen del VAMERCH una zona ideal para este tipo de desarrollos. El VAMERCH ha sido declarado con fuerza de ley por la

legislatura provincial, como zona protegida apta para la producción de papa semilla.

Como principales problemas detectados podemos mencionar la presencia de suelos sueltos, la alta intensidad de los vientos, con la consecuente erosión eólica a la que se encuentra sometido el sustrato y la merma de rendimientos en los cultivos. Adicionalmente, el nivel tecnológico utilizado es inferior al disponible.



**Foto II-19: Sistema de Riego abandonado en Costa del Chubut [FEP]**

#### II.7.4

#### VARCH

El Valle Alto del Río Chubut dispone de un rico potencial hídrico y de tierras con posibilidades de ser incorporadas a la producción intensiva de forraje para ganadería ó de nuevas alternativas fruti-hortícolas que posibiliten la creación de nuevos puestos de trabajo, incorporen valor agregado al producto y permitan el arraigo de los pobladores nativos.

El Río Chubut concentra el 58 % de las hectáreas regadas, de las cuales el 99% corresponden a pasturas implantadas tanto alfalfares como mezclas polifíticas, el restante 1 % lo constituyen 40 ha que están dedicadas a la producción de plantines de frutilla que abastecen los requerimientos de plantines frescos de la zona norte del país. Los sistemas de riegos utilizados en un 26 % de las hectáreas regadas es altamente tecnificado.



**Foto II-20: Valle del Río Ñorquinco [FEP]**

Los perfiles de productores, como las escalas de los establecimientos a lo largo del valle son variados, así como también el nivel tecnológico que desarrollan para llevar adelante sus producciones.

Dentro del departamento de Cushamen se toman como referentes productivas las localidades de El Maitén y Gualjaina, poniendo énfasis en la brecha tecnológica y social que caracteriza a dos de los modelos productivos vigentes.

En la localidad de El Maitén se encuentran enclavadas las estancias pertenecientes al grupo Benetton (Estancias “El Maitén” y “Leleque”), compañía global, dedicada al negocio de la indumentaria, que desarrolla, principalmente, en ésta localidad ganadería ovina, con el objetivo principal de producir lana, materia prima clave para abastecer a su negocio central. La información disponible sobre uno de sus establecimientos, “El Maitén”, muestra que cuenta con 690 hectáreas regadas con agua derivada del Río Chubut, que llegan al establecimiento por medio de canales construidos en forma privada.

En dicha zona se pueden observar grandes extensiones de pasturas implantadas con alta densidad de plantas por metro cuadrado, sin presencia de malezas, que actualmente están siendo regadas con equipos de riego por aspersión, de barra baja, de última tecnología, para evitar la deriva producida por la ocurrencia de vientos constantes.

En contraposición, los Valles Costa del Lepá y Gualjaina se caracterizan por ser zonas de chacras, con un sistema productivo que se adapta a las pequeñas porciones de tierra fértil que se distribuyen a lo largo de los cauces, en virtud de su geología y geomorfología. Las aguas del Río Gualjaina riegan 150 hectáreas de alfalfas, por melgas y están en manos de pequeños productores, mientras que sobre el Río Lepá, encontramos unas 100 hectáreas de alfalfas con riego complementario, concentradas en manos de pequeños productores.

Sobre el Río Tecka, se ubican dos estancias emblemáticas en la zona: La Mimosa y El Cronómetro. En conjunto tienen en producción el 29.4% de la superficie regada del VARCH. Es peculiar la distribución de cultivos, ya que a diferencia del resto de la cuenca, el 34.5 % de la superficie se encuentra sembrada con cereales anuales destinados a suplementar a la hacienda, ya sea en forma de heno, o silajes. El resto de las hectáreas se encuentra implantada con alfalfas y pasturas, regadas por el sistemas de melgas en su mayoría, salvo unas 100 ha de pasturas que se presentan sistematizadas en espina de pescado o curvas de nivel, a priori, ésta modalidad de riego presenta una menor eficiencia en la utilización del agua.

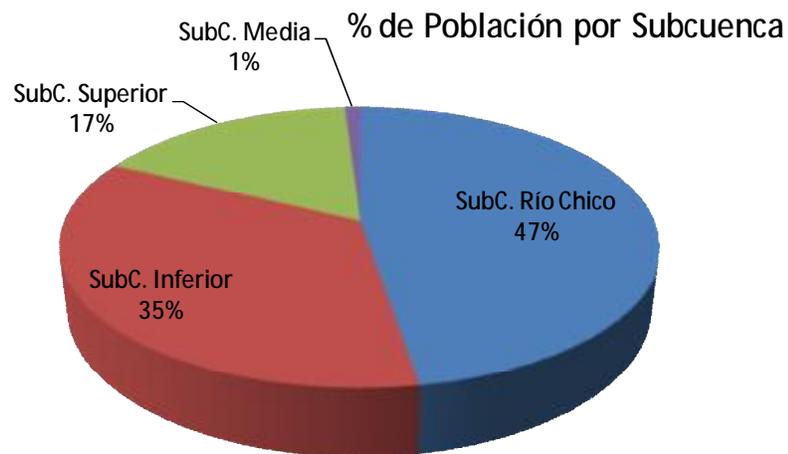
La problemática de la erosión eólica atraviesa también a esta subcuenca, así como también la falta de mano de obra especializada y el nulo desarrollo de centros de servicios para el desenvolvimiento de actividades agropecuarias de diferente intensidad.

## II.8. CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICA Y PRODUCTIVA

### II.8.1 Indicadores Socio Económicos

La cuenca del Río Chubut reúne cerca del 80% de la población de la provincia homónima, siendo las subcuencas Río Chico e Inferior (VIRCH) las más importantes, seguidas por Superior (VARCH) y Media (VAMERCH).

La subcuenca Río Chico representa, de acuerdo a los datos del censo de población 2010, el 47% de los residentes de la cuenca con cerca de 190.000 habitantes. Allí se encuentra Comodoro Rivadavia, la ciudad con más población de la provincia. En la subcuenca Inferior residen 140.000 personas, es decir, casi un 35% del total, ubicándose allí dos ciudades importantes en cuanto a población como son Rawson (capital provincial) y Trelew. Finalmente se encuentran las subcuencas Superior (67.000 habitantes y 17%) y Media (4.000 habitantes y 1%).



**Gráfico II-10: Cantidad relativa de población por subcuencas del Río Chubut**  
[Fuente: CNPyV 2010]

La densidad de población varía considerablemente entre las subcuencas. Así, las subcuencas Inferior y Río Chico superan el promedio provincial con 10 y 6 hab./km<sup>2</sup> respectivamente mientras que en las dos restantes los valores son sensiblemente menores, registrándose en la subcuenca Media apenas 0,1 hab./km<sup>2</sup>. Es preciso notar también que hay una relación negativa entre población y superficie ya que mientras la subcuenca Media es la de mayor superficie es a su vez la de menor población, y la subcuenca Inferior es la de menor superficie pero es una de las que posee mayor población. La densidad poblacional de la cuenca del Río Chubut en conjunto es de 3 hab/km<sup>2</sup>.

En lo que hace a tasas de crecimiento poblacional intercensal, los comportamientos son diferentes a nivel nacional, provincial y a nivel de cuenca. El número de habitantes de Argentina creció 11% entre 2001 y 2010 y en Chubut fue de 23%, doce puntos por arriba del valor nacional. Si se analizan las tasas de cada una de las subcuencas del Río Chubut, se observa que Río Chico y Superior tienen los valores más altos (30% y 16% respectivamente), mostrando la subcuenca Inferior una tasa levemente menor cercana al 14%. Es importante notar que la subcuenca Media es la única que presenta una tasa de crecimiento negativa del 7%, ya que la población de los

departamentos Mártires, Paso de Indios y Gastre disminuyó 20%, 5%, y 2% respectivamente.

La distribución de la población en la provincia del Chubut, según los datos del Censo 2010, es eminentemente urbana, con un valor relativo del 90% sobre el total. La Cuenca del Río Chubut presenta esta misma distribución entre población urbana y rural.

La Provincia del Chubut se caracteriza por ser un área tradicionalmente receptora de corrientes migratorias interprovinciales. Al respecto, en el año 2001, menos del 70% de los habitantes eran nacidos en Chubut (no se encuentra disponible este dato para el Censo 2010. Respecto a la migración internacional, actualmente, el 94% de la población de los departamentos de la cuenca nació en Argentina, mientras que el 5 % de los habitantes proviene de países limítrofes, restando sólo un 1% con origen en países más alejados.

En el caso del Valle Inferior del Río, se produjo un importante incremento poblacional de la Comunidad Boliviana, dedicados casi exclusivamente a las actividades agrícolas, especialmente el cultivo de especies hortícolas. Así mismo, se observan las características propias de esta comunidad, como una gran pujanza y deseos de progreso, evidenciado en una búsqueda de capitalización orientada a la producción primaria (desde compra de tierra a maquinaria agrícola, transporte y logística), pero manteniendo el hábito del intercambio informal de bienes y servicios. La integración social de esta comunidad puede observarse en el nivel juvenil e infancia, con la concurrencia habitual de esos sectores etarios a los centros educativos públicos.

En cuanto a los pueblos originarios, los datos por departamento correspondientes al CNPV 2001 registraban 8.958 hogares de estos pueblos, lo cual representaba el 10% de los hogares totales en los departamentos analizados. Rawson, Escalante, Futaleufú y Cushamen son los departamentos con mayor cantidad de estos hogares.

La cantidad de viviendas refleja lo referido en el aspecto de población, concentrándose en la cuenca del Río Chubut cerca del 80% de la cantidad de viviendas de la provincia con las subcuencas Río Chico e Inferior a la cabeza. La cantidad de habitantes por vivienda de Chubut es casi coincidente con el valor nacional: 2,8 habitantes/vivienda). En saneamiento y disponibilidad de agua potable es importante remarcar que, para todas las subcuencas, los porcentajes de disponibilidad en los hogares son altos si se las compara con el valor a nivel nacional.

En lo referente a tasa de analfabetismo, el análisis por cuenca señala que la subcuenca Media del Río Chubut tiene la tasa más alta; esto se debe a que los tres departamentos que la componen (Gastre, Paso de Indios y Mártires) son los de mayor proporción de analfabetos de la provincia. Los porcentajes de escolarización de Chubut son en todos los niveles ligeramente superiores a los porcentajes nacionales. Es posible, considerando lo mencionado para la variable anterior (tasa de alfabetización) que los índices de escolarización sean dispares entre departamentos como así también entre las subcuencas del Río Chubut.

En el rubro empleo, los datos indican un registro de 99.700 personas ocupadas para el primer trimestre 2012. La mayor participación se concentra en Servicios (33%), Comercio (21%) y Construcción (14%). Minería y Petróleo representan el 10%. Agricultura y Ganadería representan solo el 3% del total y es uno de los sectores que ha perdido relativamente en su participación respecto del 2003.

Por último es posible observar, a nivel departamental, diferencias significativas en el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), lo que a su vez se refleja directamente en las subcuencas, donde la Media y Superior tienen tasas mayores al 20%, que comparadas con las de Inferior y Río Chico, resultan superiores en más de diez puntos porcentuales. Los valores de éstas dos últimas están cercanos a los del resto de los departamentos de la provincia, al total provincial y al valor nacional, por lo cual la proporción de hogares con NBI de la subcuenca Media y la subcuenca Superior están a nivel general, muy por arriba de los valores promedio.

## II.8.2

### Economía y Producción

La economía de la provincia está estrechamente relacionada con la economía nacional ya que ambas muestran ciclos económicos similares, lo que se refleja en cierta forma observando la tasa de crecimiento del PBI (Producto Bruto Interno) de Argentina que fue de 3,5%, un valor próximo al de Chubut. El coeficiente de correlación entre el PBI de Argentina y el PBG de Chubut para el periodo 1993-2011 es de 98,2 %, lo que indica una relación casi perfecta entre ambas variables. Asimismo, la participación de Chubut en el PBI argentino se ha mantenido estable en un valor cercano al 1%.

El Producto Bruto Geográfico (PBG) se concentra principalmente en tres sectores de la economía: Sector Servicios (49%), Sector de Explotación de minas y canteras (16%) y Sector Industria manufacturera (11%). De acuerdo con resultados provisionales del Censo Nacional Económico 2005/2006 (CNE) se desprende que “de los 16.042 locales ocupados y de las 123.619 personas ocupadas de la Provincia, aproximadamente la mitad (49%) de los locales y de las personas se encuentran en zona de influencia de la Cuenca del Río Chubut; concretamente en la Comarca VIRCH – Valdés.

La principal rama de actividad económica en áreas urbanas, en cuanto a locales ocupados en la Comarca VIRCH - Valdés es el Comercio (42%), en tanto que la Rama Administración Pública es la más importante considerando la cantidad de personas ocupadas, donde se encuentran empleados el 22% de los ocupados de la Comarca, y la segunda rama en cantidad de personal es el Comercio, donde se encuentran ocupados el 15% del total. En lo referente a las actividades de agricultura, ganadería, caza y silvicultura, estas ramas de actividad ocupan sólo el 0,2% de las personas en las Comarcas Virch-Valdés y asimismo, en la Comarca de Los Andes.

En la Comarca Meseta central, por el contrario, se destacan las actividades ligadas a los recursos naturales, aunque con escasa ocupación de mano de obra; concretamente, la minería absorbe el 0,6% de las personas ocupadas, en una estructura de conformación intensiva en capital.

Las exportaciones del Chubut en el 2011 superaron los tres mil millones de dólares, siendo el principal componente “Combustible y Energía”, que representó ese año el 54% del total exportado, mientras que el segundo rubro

más representativo fue las “Manufacturas de Origen Industrial” con una proporción del 25%. El resto de las ventas del Chubut a los mercados externos se completa con casi cuatrocientos millones de dólares exportados de “Productos Primarios” (13%) y doscientos cuarenta millones de “Manufacturas de Origen Agropecuario”. en 1993 Combustible y Energía era el sector que menos participación tenía, y casi veinte años después éste ocupa la primera posición.

A partir de análisis realizados por el Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba, es posible observar que la Provincia de Chubut presenta algunas ventajas competitivas. Concretamente, dicho Instituto ha elaborado un “Índice de competitividad provincial”, para el cual la Provincia registra un valor de 3,517 en la medición 2010, ubicándose en el cuarto lugar dentro de la República Argentina, detrás de la Ciudad de Buenos Aires, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Además, se observa que es la más importante dentro del grupo medio-alto, con buenas performances en general de los factores Gobierno y Resultados económicos.

En función de la importancia de las actividades relevantes a nivel provincial y su relación con el agua para riego, que es uno de los objetivos centrales del Plan Director, se analizaron datos sobre las mismas. La producción primaria ovina, como sus productos, la lana y la faena ovina, tienen una participación relevante a nivel nacional. En relación a esta actividad, y particularmente para los partidos de la cuenca, se observa la importancia que tiene en relación a la provincia, por ejemplo en el total de animales faenados.

Por otra parte y en relación a dichas actividades y el presente proyecto, es importante señalar que durante el año 2007, la Patagonia Argentina experimentó un déficit generalizado de precipitaciones. Luego de la estación invernal, la acumulación de lluvias fue extremadamente menor que lo normal. Esto provocó una disminución tanto en la disponibilidad de agua para el ganado como en la producción forrajera. Ambos fenómenos, junto a la ocurrencia de temperaturas bajas y vientos muy fuertes, y sumados al manejo muchas veces no planificado del recurso forrajero afectaron dramáticamente la producción ganadera, con debilitamiento de los animales y considerable mortandad en la época de parición. Por esta situación se declaró estado de emergencia en la provincia del Chubut. De allí se puede inferir la importancia del riego para las actividades agropecuarias de la cuenca y con el presente proyecto.



**Foto II-21: Establecimiento Agropecuario en construcción – Gualjaina [FEP]**

## II.9. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

### II.9.1 Descripción

La estepa patagónica es una de las regiones fitogeográficas continentales más australes de Sudamérica. La misma abarca el centro-oeste de Mendoza, oeste de Neuquén y Río Negro, prácticamente la totalidad de Chubut y Santa Cruz y nordeste de Tierra del Fuego.

Se encuentra representada por mesetas, valles, cañadones y llanuras con una particular riqueza biológica. La estepa arbustiva es el resultado de las características de su suelo, el clima templado-frío y seco y los fuertes vientos predominantes del oeste.

Se pueden distinguir a partir de las distintas condiciones climáticas y edáficas de la Patagonia tres grandes asociaciones vegetales denominadas Provincias Fitogeográficas que presentan distintos tipos de vegetación:

- Provincia fitogeográfica de la Subantártica con bosques dominados por especies del género *Nothofagus*.
- Provincia fitogeográfica del Monte conformada por estepas arbustivas en donde son comunes distintas especies de Jarillas, algarrobos y *Larrea sp.*
- Provincia fitogeográfica Patagónica propiamente dicha, con estepas arbustivas, herbáceas con distintas especies de coirones, arbustos en donde muchos de ellos son endémicos de la región y semidesiertos.

Las plantas de la estepa patagónica, al igual que todas las plantas de las zonas áridas, se van desarrollando en las hojas, tallos y raíces a fin de poder sobrevivir en condiciones de baja humedad, alta evapotranspiración, fuertes vientos y temperaturas extremas.

En el Anexo XII correspondiente a los aspectos ambientales se enumeran las especies vegetales más frecuentes a encontrarse en la zona de estudio.



**Foto II-22: Flamencos en el VARCH – Costa del Chubut [FEP]**

A su vez, las características que presenta la vegetación patagónica le sirve de refugio a la fauna silvestre presente en la zona de estudio como por ejemplo guanacos, maras, zorros, zorrinos, pumas, liebres, choiques, piches, martinetas y varias especies de roedores, que encuentran en ellas, un lugar

propicio para su subsistencia. Al igual que en la flora, se enumera y describe la fauna silvestre.

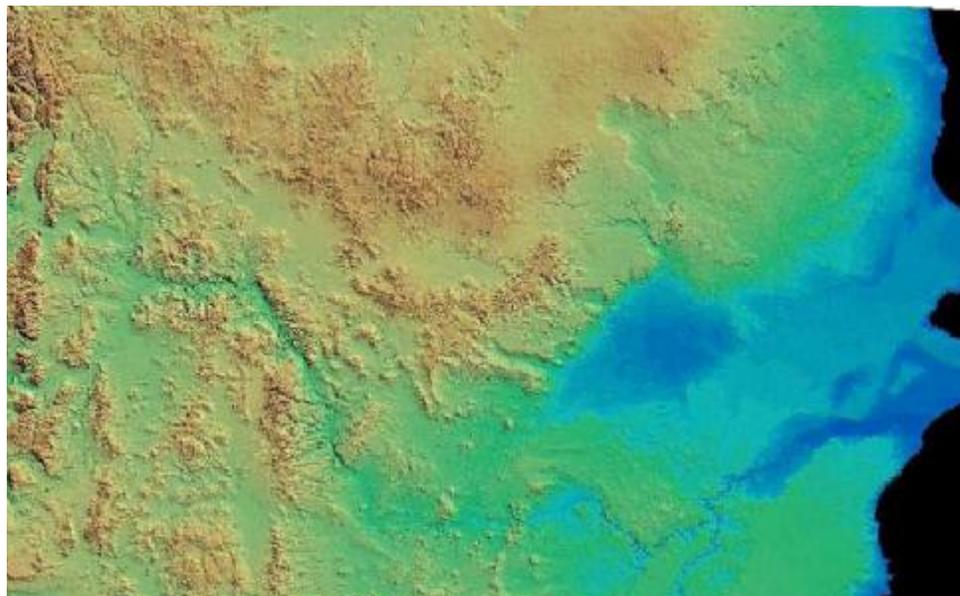
## II.9.2 Estudio de imágenes satelitales

En el marco del presente Plan se realizó un mosaico de imágenes Landsat del área a partir de imágenes GeoCover, que reúnen 8 escenas Landsat ETM. El archivo final resultante es un archivo georreferenciado y comprimido en formato Geotiff en proyección cartográfica Gauss Krüger Faja 2 Datum WGS84. Este mosaico digital se puede observar en el Plano 19 del presente Plan Director.

Se obtuvieron los parámetros de erodabilidad (potencial que tiene cada unidad geológica en aportar material clástico a la cuenca) y permeabilidad (capacidad que tiene el material geológico de permitir que un fluido lo atraviese), discriminados en tres niveles (alta media y baja). Esta información se puede observar en los Planos 21 y 22 (Mapa de Erodabilidad y Permeabilidad respectivamente). Para obtener estos parámetros se utilizó el Mapa Geológico del SEGEMAR de las provincias de Chubut y Río Negro ya que posee la información de las unidades litoestratigraficas presentes en el área de estudio, en el Plano 20 se puede observar el Mapa Geológico ajustes de base SEGEMAR.

Con el objetivo de tener un panorama de las actividades productivas actuales a lo largo de los valles alto y medio del Río Chubut se hizo un mapeo de uso de la tierra utilizando imágenes satelitales. Dicho mapeo se puede observar en el Plano 23.

Se realizó un Modelo Digital de Elevación a partir de archivos obtenidos del USGS y distribuidos por Earth Resources Observation & Science (EROS), generando una imagen a la que se le asignó colores a los píxeles según su elevación. Dicha imagen se puede observar en el Plano 3 Modelo Digital del Terreno.



**Ilustración II-8: DEM SRTM RGB con relación de aspecto [FEP]**

## II.10. ASPECTO INSTITUCIONAL

Respecto de los aspectos institucionales, en el Anexo XIV correspondiente se enuncian y comentan aquellas principales instituciones vinculadas al Recurso Hídrico, sus funciones y dependencias entre organismos.

Se describen los posibles problemas y falencias que hoy se presentan en las instituciones respecto al manejo del agua entre las organizaciones, como por ejemplo procedimientos administrativos, equipamiento, Recursos humanos, comunicación, centralización versus descentralización, etcétera y se proponen las posibles recomendaciones para superar la situación actual.

A continuación se describe en forma resumida las principales instituciones sobre los que se abordaron las principales problemáticas.

Para el año 2009 el Estado provincial creó el Instituto Provincial del Agua, organismo que es autoridad de aplicación en materia hídrica, promoviendo la gestión coordinada y participativa de los recursos hídricos; de modo tal que la gestión sea integrada en cada jurisdicción, provincial y nacional. Dicho Instituto fue creado por Ley XVII N° 88 del Digesto Jurídico Provincial, en el ámbito de la Secretaría de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos, como ente autárquico del Estado Provincial con plena capacidad jurídica para actuar en los ámbitos del Derecho Público y Privado de acuerdo con lo que establecen las leyes generales de la provincia.

La estructura orgánica del IPA está conformada de la siguiente manera:

- I. Administrador General de Recursos Hídricos: es la máxima autoridad ejecutiva y política de la repartición y responsable de la administración del agua y de la aplicación de la Ley, ejerciendo la función de Juez de Aguas en el nivel provincial.
- II. Sub-Administrador de Recursos Hídricos: Es designado por el decreto del Gobernador de la Provincia. Reemplaza al Administrador General de Recursos Hídricos en caso de impedimento o ausencia transitoria de éste y ejercer las facultades delegadas por Administrador General de Recursos Hídricos.
- III. Tribunal Administrativo Hídrico Formado por Delegados de cada una de las Cuencas y el Administrador General de Recursos Hídricos, que ejerce la presidencia.
- IV. Dirección General de Administración: tiene a su cargo la elaboración de presupuesto; el control y registro de la ejecución presupuestaria; la recaudación de los recursos; el financiamiento a los usuarios; contrataciones; pagos; balances; y, rendiciones al Tribunal de Cuentas de la Provincia.

Respecto a las Organizaciones de Usuarios en tanto no se encuentra vigente una Ley para los Consorcios de Usuarios de Aguas Públicas, la Ley XVII N° 53 en sus Artículos 53° al 57° rigen en tal sentido, aunque no se hallan reglamentados. La ley XVII N° 88 en el Artículo 61° establece que hasta que no se sancione Ley especial que organice y establezca las funciones de los

Consortios de Usuarios, es el Instituto Provincial del Agua el que la reglamentará.

Los Consortios de Usuarías son personas de derecho público no estatal, sin fines de lucro, gozarán de autarquía y plena capacidad para actuar en los ámbitos del Derecho Público y Privado. Eligen sus autoridades y elaboran sus presupuestos. Se constituyen de pleno derecho por todos los usuarios titulares de derecho de uso de aguas públicas, cuya dotación se suministre a través de un mismo cauce o de un sistema de cauces específicamente determinados. Sus atribuciones y funcionamiento se rigen por las disposiciones que dicte el Instituto Provincial del Agua.

En cuanto a los Comité de Cuenca Estado provincial propició la conformación de los Comité de Cuenca en jurisdicción territorial de la provincia del Chubut, de modo que los actores se aboquen a la gestión coordinada y participativa de los recursos hídricos en la jurisdicción de la cuenca.

Se llevó a cabo la conformación del Comité de Cuenca para el año en curso durante la reunión convocada para el 4 de marzo del corriente año en la Localidad de el Maitén. En el Anexo XV se enuncia la nómina de integrantes al Comité.



**Foto II-23: Taller de Conformación del Comité de Cuenca del Rio Chubut – 2013 El Maitén [FEP]**

Para el año 1994 la Provincia crea la Compañía de Riego con estatuto propio y órganos, en la actualidad la Compañía está intervenida por el Estado Provincial (a través del IPA).

El Objetivo fundamental de la Compañía de Riego es administrar el Sistema de Riego de manera eficiente, asegurando la provisión de agua para uso agrícola. El sistema de riego del VIRCH cuenta con 20.036 ha empadronadas, distribuidas en aproximadamente 2.117 partidas de riego (derechos).

Las principales tareas de la Compañía son:

- a) Realizar las maniobras adecuadas para asegurar la captación y distribución de los caudales por la red de canales principales, secundarios y terciarios.
- b) Realizar la limpieza de la vegetación acuática, que entorpece el escurrimiento por los cauces tanto de la red de Riego como de Drenaje.



- c) Recorrer permanentemente la red de canales detectando y solucionando inconvenientes debidos a elementos que entorpezcan el libre escurrimiento (animales muertos, arboles, tajamares clandestinos)
- d) Realizar reparaciones en la red: filtraciones en canales, estabilizar terraplenes y caminos de servicio, etc.
- e) Mantener y reparar los vehículos y maquinaria pesada.
- f) Administrar el funcionamiento completo de la Compañía.
- g) Gestionar la facturación y cobranza del canon de riego.

## II.11. ASPECTO COMUNICACIONAL

El punto de partida para el área comunicacional fue el análisis de antecedentes varios como por ejemplo páginas Web, estudios, bibliografía como así también la socialización del Plan Director en la Cuenca del Río Chubut.

Se podrá observar en el Anexo XV la descripción de las distintas reuniones informativas y talleres que se desarrollaron durante el desarrollo del Estudio en donde se coordinaban tareas, se informaba a autoridades provinciales los avances logrados y se desarrollaban talleres de trabajo con los organismos vinculados al recurso hídrico.

El análisis a su vez está conformado por una propuesta de planificación estratégica comunicacional, la cual debe ser interiorizada e internalizada por todos los responsables claves del IPA, para contar con una mayor coherencia en la comunicación interna y externa, y en todos los públicos meta involucrados.

Como punto de partida se enuncian diferentes aspectos que se consideran importantes al momento de pensar nuevas propuestas en el campo comunicacional como por ejemplo:

- Formación comunicacional en recursos hídricos
- Coordinación comunicacional de organismos involucrados con el recurso hídrico
- Publicaciones científicas y técnicas
- Aprovechamiento de internet

Se han considerado para la elaboración de la estrategia comunicacional los distintos públicos de la comunicación:

- a) Comunicación interna: personal del IPA.
- b) Comunicación intermedia: operadores de la red de riego, regantes, productores, empresarios beneficiados, organizaciones relacionadas, instituciones públicas y privadas relacionadas etc.
- c) Comunicación externa: funcionarios públicos, dirigentes sociales, referentes de prestigio, ámbitos especializados, formadores de opinión, periodistas, medios de comunicación, comunidad educativa, sociedad en general.

A partir de los problemas detectados en el árbol de problemas respecto la comunicación se presentan propuestas o alternativas en relación a los distintos públicos que permitan encontrar soluciones a los principales problemas comunicacionales.

Toda planificación debe tener en cuenta un conjunto de proyectos y programas preliminares que darán lugar luego de que sean discutidos y analizados a una carpeta de proyectos definitivos.



A continuación se anuncian los distintos programas a considerarse (cada uno tiene integrado diferentes módulos que son enumerados en el Anexo comunicacional).

- Programa: Capacitación y Especialización Informativa
- Programa: Generación y Transferencia de Información
- Programa: Gestión de la Información
- Programa: Logística
- Programa: Desarrollo Comunicacional
- Programa: Desarrollo Hídrico Informativo

## II.12. ASPECTOS CAPACITACIONALES

El objeto de este apartado es el de capacitar a productores, organizaciones de usuarios, equipo de conducción y técnicos del IPA, habiendo contemplado las problemáticas identificadas.

Se entiende por capacitación a aquellas instancias que promueven procesos de aprendizaje, actualización y profundización de contenidos en áreas específicas y de acuerdo a un perfil de destinatario concreto y a un contexto determinado. El objetivo es lograr cambios en el abordaje de las situaciones laborales cotidianas a partir de la reflexión, construcción de conocimientos y uso activo de los mismos.

Se distinguen distintos destinatarios:

- Personal de conducción y técnico del Instituto Provincial del Agua
- Organizaciones de usuarios

Se debe tener en cuenta que cada uno de estos actores presentan perfiles distintos lo que hace que los Planes se deben adaptar a las necesidades de cada sector o grupo.

Respecto de los productores, estos presentan por un lado características y problemáticas comunes en toda la provincia, pero por otro lado, algunas de ellas son específicas de acuerdo a la cuenca en que se sitúan. Por este motivo se ha tomado la decisión de desarrollar dos estrategias de capacitación para productores: Por un lado un plan de capacitación con cursos comunes para todos los productores de la provincia y por otro lado cursos específicos organizados por cuenca con temáticas que tienen como objetivo colaborar en la solución de las problemáticas identificadas en cada una de ellas.

En este Anexo se desarrolla de la siguiente manera, una primera parte donde se describen la introducción del presente informe, una segunda sección en donde se encuadra teórica y metodológicamente el plan de capacitación, luego se presentan los distintos planes de capacitación y por último se indican estrategias recomendadas para la ejecución.

A partir de las necesidades de capacitación se han desarrollado los siguientes planes y programas de capacitación

- Plan de capacitación para productores de acuerdo con problemáticas comunes
- Plan de capacitación para productores por cuenca hidrográfica
- Plan de capacitación para el personal del IPA
- Programa de capacitación personal de conducción
- Programa de capacitación personal administrativo
- Programa de capacitación personal técnico
- Plan de capacitación para las organizaciones de usuarios



Respecto a los módulos de capacitación, se dividen según los participantes debido a que las necesidades de capacitación difieren entre sí.

- I. Personal de Conducción: Los destinatarios de la capacitación son Directores Generales, Directores, delegados.
- II. El objetivo es concentrar a todo el personal de conducción, a fin de transferirle, herramientas de gestión y control, buscando promover criterios y prácticas de gestión y conducción comunes en los distintos estratos de la organización.
- III. Personal Administrativo: Destinado al personal administrativo de IPA y delegaciones.
- IV. Personal Técnico: Destinado a profesionales de áreas y personal técnico.

Asimismo en el apéndice del Anexo XVIII se incluyen los diagramas de los distintos planes de capacitación con sus respectivos módulos y horas de curso.

## II.13. ASPECTOS LEGALES

### II.13.1 Marco Constitucional a nivel Nacional

La Argentina adopta para su gobierno la “la forma representativa, republicana y federal”, según lo dicta en su Artículo 1 la Constitución Nacional Argentina sancionada en 1853.

La Nación se constituye con los poderes que las provincias le delegan en forma expresa. En consecuencia, lo que no ha sido delegado a la Nación pertenece al área de competencias reservadas por ellas.

Es en nuestra Constitución Nacional en su Artículo N° 41 donde se regla que todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; así como que las autoridades están obligadas a proveer la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, entre otros.

Este mismo artículo establece el reparto de competencias entre la Nación y las provincias, al determinar que “corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales”. Por consiguiente, a partir de la reforma de 1994, las leyes de presupuestos mínimos ambientales dictadas por el Congreso de la Nación rigen uniformemente en todo el territorio del país.

Ratificando el sistema federal, el Artículo 124 establece que las provincias ejercen el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

En este esquema, a las provincias les corresponde, además del dominio originario de los recursos naturales, ejercer el poder de policía y complementar, implementar o ex tender ese piso mínimo, siendo autoridades de aplicación en su territorio.

### II.13.2 Marco Constitucional a nivel Provincial

#### II.13.2.1 Marco Institucional

##### Ø Ley XVII N° 88 – Creación del Instituto Nacional del Agua

En el marco del estudio del Plan Director, es importante destacar la creación en el año 2009 del Instituto Provincial del Agua como autoridad de aplicación de las Leyes XVII N° 53 Y XVII N° 74, así como el más amplio marco regulatorio en materia hídrica.

La presente Ley de conformidad con el Artículo 101 de la Constitución Provincial, tiene por objeto establecer la Política Hídrica Provincial y fortalecer la gestión institucional del sector hídrico en el ámbito de la Provincia de Chubut, organizando y regulando los instrumentos para el gobierno, administración, manejo unificado e integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social.

#### Ø Ley XVII N° 74 - Comité de Cuenca del Río Chubut

En adopción de los Principios Rectores de la Política Hídrica de la República en el punto 24º aún antes de la creación del Instituto Provincial del Agua el Estado provincial propició la conformación de los Comité de Cuenca en jurisdicción territorial de la provincia del Chubut, de modo que los actores se aboquen a la gestión coordinada y participativa de los recursos hídricos en la jurisdicción de la cuenca.

#### Ø Consorcios de Usuarios

Los Consorcios de Usuarios son personas de derecho público no estatal, sin fines de lucro, gozarán de autarquía y plena capacidad para actuar en los ámbitos del Derecho Público y Privado. Eligen sus autoridades y elaboran sus presupuestos.

Una Ley especial organizará y establecerá las funciones de los Consorcios de Usuarios, pero hasta que se sancione la misma, el Instituto Provincial del Agua reglamentará los principales aspectos. A tal efecto, y de conformidad con los artículos N°53 y siguientes, del Código de Aguas, se establece que la administración, uso, conservación, mantenimiento y preservación de los canales, comuneros y desagües menores de la Provincia, así como de las aguas que son conducidas por los mismos, estarán a cargo de los Consorcios de Usuarios.

En virtud de lo establecido por Ley XVII N° 88 en su Artículo 61º, por el cual se da potestad al Instituto Provincial del Agua, se dictó la Resolución N° 94/11 (Apéndice IX) por la cual se aprueba la Reglamentación Transitoria para Consorcios de Riego y Drenaje. Dicha norma regla los principales aspectos para el funcionamiento de los mismos

### II.13.2.2

#### Marco Medio Ambiental

La autoridad de aplicación en materia ambiental es el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable y en materia de aguas es el Instituto Provincial del Agua, cada uno con sus competencias, misiones y funciones específicas, determinadas y contempladas en la Ley de creación y decretos reglamentarios.

#### Ø Acuerdo Federal del Agua

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales.

#### Ø Ley N° 26.675/02. Ley General del Ambiente

Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Define los principios de la política ambiental. Define Presupuesto Mínimo de acuerdo a lo establecido en el Art. 41 de la Constitución Nacional. Competencia Judicial.

Enumera los instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de Impacto Ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y Fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Daño ambiental. Fondo de compensación ambiental.

Ø Ley XI N° 35 - “Código Ambiental de la Provincia del Chubut”

Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la Provincia, estableciendo los principios rectores del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente, el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.

En tanto que en su Capítulo III - De los principios y alcances en su Artículo 3º Inc. d) se establece que es el Estado Provincial quien tiene el deber regular el uso del ambiente y de los recursos naturales, la protección de los derechos relativos al ambiente y ejecutar la política ambiental provincial, cooperando con las gestiones municipales y articulando con las otras provincias con condiciones ambientales idénticas o similares o complementarias; todo ello muy acorde a lo establecido por nuestra Constitución Nacional, Artículo 41º y de la Constitución Provincial Artículo 109º

Ø Ley XVII N° 53 – Código de Aguas

Se aprueba el Código de Aguas que forma parte de la Ley. Ámbito de aplicación. Política hídrica. Dominio. Usos comunes. Usos especiales. Concesiones. Abastecimiento de poblaciones. Uso agrícola, industriales, minero, turístico. Distribución categorías de aguas. Contaminación ambiental. Servidumbres administrativas. Servidumbres de acueductos. Fondo Provincial de aguas. Impuestos jurisdiccionales. Sanciones.

El Código de Aguas de la Provincia del Chubut, Ley 4148 en el Libro 1º, Título I, Capítulo I, el art. 2º dispone que el Estado provincial promoverá todo lo necesario para el estudio, administración, aprovechamiento, control, conservación y preservación del recurso hídrico del dominio público y privado en el territorio provincial, en función del interés general y cuidando de mantener un adecuado equilibrio con la naturaleza y la armonía con el uso de los demás recursos naturales.



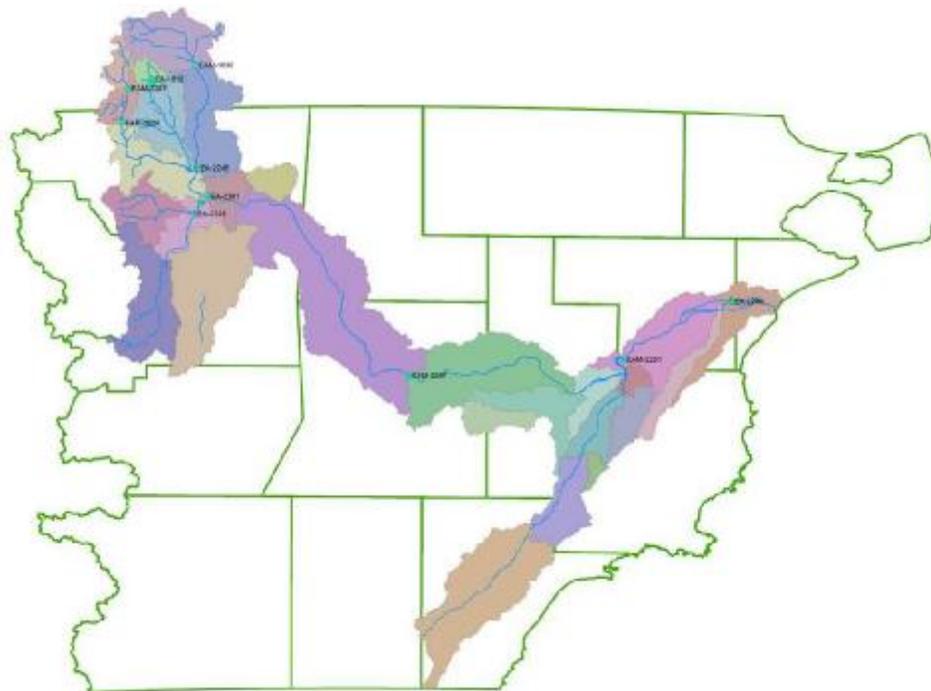
### **III. BALANCE HÍDRICO**

### III.1. OFERTA HÍDRICA

#### III.1.1 Oferta Hídrica Superficial

La oferta hídrica superficial está directamente asociada a la disponibilidad de agua que el ciclo hidrológico provee en un período y lugar dados.

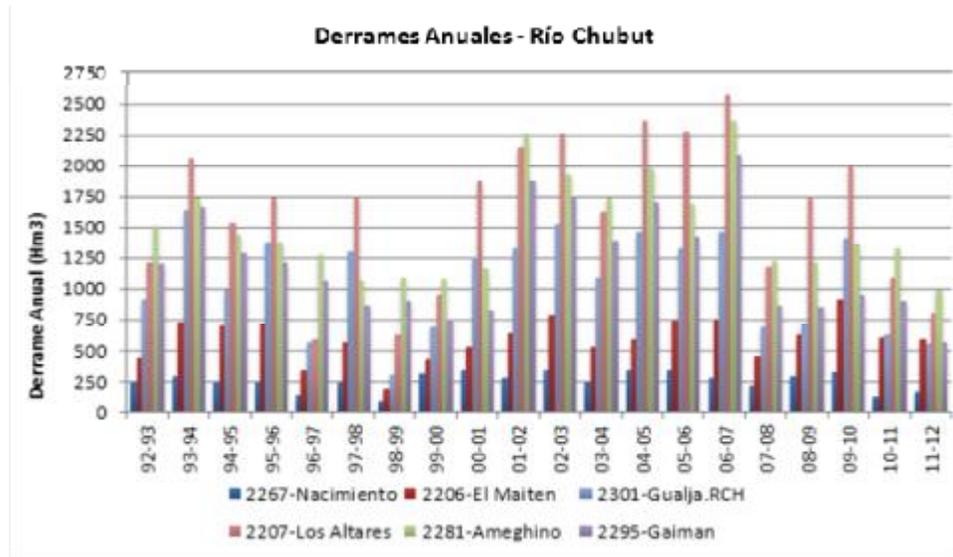
Para la confección del Plan, se utilizaron los datos proporcionados por el Sistema Nacional de Información Hídrica, que posee una red de estaciones de aforo a lo largo del curso del Río Chubut y sus afluentes principales.



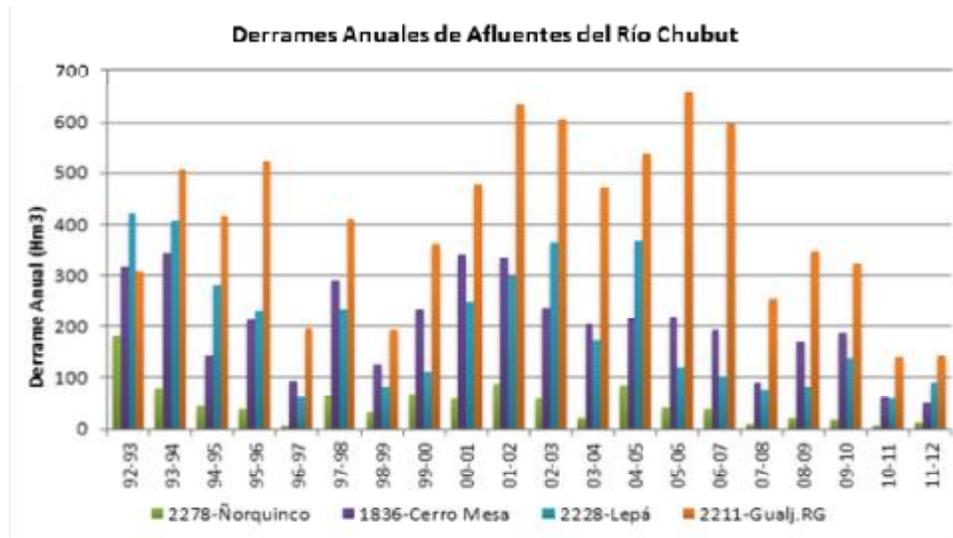
**Ilustración: III-1: Estaciones de Aforo SRH [FEP]**

En el Plano 04 del presente Plan, se esquematizan las subcuencas y la ubicación de las estaciones de aforo señaladas en la imagen anterior.

Los volúmenes o derrames anuales se pueden observar en los siguientes gráficos que representan los derrames anuales del período 1992-2012 registrado en las estaciones de aforo sobre el Río Chubut y sobre los afluentes respectivamente.



**Gráfico III-1: Derrames Anuales – Estaciones sobre el Río Chubut [FEP]**



**Gráfico III-2: Derrames Anuales – Estaciones en Afluentes del Río Chubut [FEP]**

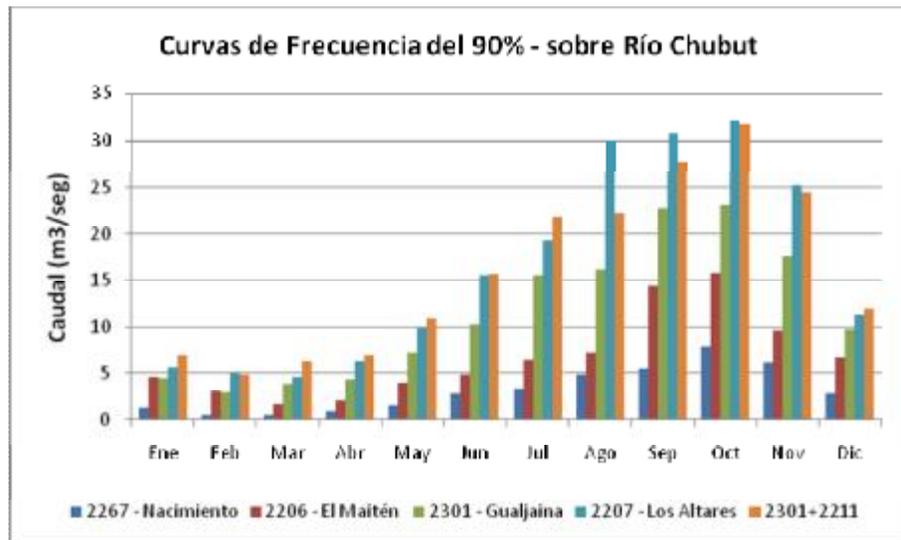
Desde el punto de vista práctico, deben cuantificarse los caudales y volúmenes disponibles en cada sector de la cuenca a partir de la estadística de valores medios y extremos.

Con esta finalidad se muestran planillas resumen con valores estadísticos calculados y luego se describen en las conclusiones.

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
<b>CUENCA DEL RIO NORQUINCO</b>												
QMM	0,6	1,4	2,0	2,6	2,7	2,5	3,7	3,8	1,7	0,6	0,3	0,3
QMM Min	0,0	0,2	0,3	0,4	0,7	1,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
QMD 90%	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>CUENCA DEL RIO CHICO</b>												
QMM	1,4	12,2	22,8	11,2	32,5	22,5	21,5	9,3	3,1	1,8	0,7	0,9
QMM Min	0,0	1,2	2,2	2,9	5,4	10,3	3,8	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QMD 90%	0,1	0,3	1,3	3,4	2,8	3,1	4,0	2,3	0,3	0,0	0,0	0,0
<b>CUENCA DEL RIO LEPA</b>												
QMM	1,5	3,6	7,0	8,2	9,0	9,0	12,8	9,3	4,5	1,4	0,5	0,6
QMM Max	11,4	16,5	25,0	38,7	26,9	25,9	37,6	34,0	27,7	7,2	6,3	8,9
QMM Min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,3	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0
QMD 90%	0,0	0,0	0,6	0,7	1,3	3,5	3,6	1,8	0,4	0,0	0,0	0,0
<b>CUENCA DEL RIO GUALJAINA</b>												
QMM	3,6	7,8	15,9	21,2	25,6	25,1	28,3	21,6	9,5	4,5	3,0	2,8
QMM Max	9,4	30,8	104,8	61,1	59,9	74,6	63,8	53,7	22,2	12,9	8,2	5,0
QMM Min	0,8	1,4	2,8	4,5	3,9	4,5	8,5	4,4	2,0	1,5	1,1	0,6
QMD 90%	1,8	2,8	3,8	4,5	4,9	7,0	8,2	5,0	2,5	1,8	1,5	1,5
<b>RIO CHUBUT EN MAITEN</b>												
QMM	8,0	16,5	23,9	26,3	25,7	25,4	31,9	32,3	20,9	12,1	7,4	6,1
QMM Min	2,0	2,2	3,8	6,0	6,5	7,1	11,7	8,3	5,3	3,5	2,6	1,4
QMD 90%	2,0	3,9	4,8	6,5	7,2	14,5	15,8	9,7	6,7	4,7	3,0	1,6
<b>RIO CHUBUT EN GUALJAINA</b>												
QMM	11,1	23,1	32,7	58,6	52,4	54,8	56,4	46,3	26,0	14,0	9,6	9,2
QMM Min	2,4	3,5	9,0	16,3	15,0	14,0	18,6	13,2	6,4	2,7	1,8	2,0
QMD 90%	4,4	7,1	10,3	15,6	16,2	22,7	23,1	17,7	9,8	4,5	3,0	3,8
<b>RIO CHUBUT EN LOS ALTARES</b>												
QMM	12,8	27,9	54,3	73,0	81,3	81,6	86,5	75,0	41,5	21,5	12,6	10,6
QMM Min	4,8	6,6	11,1	15,8	22,6	24,4	25,6	16,2	9,5	4,5	4,1	3,9
QMD 90%	6,3	10,0	15,6	19,2	30,0	30,7	32,2	25,2	11,3	5,6	5,0	4,6
<b>RIO CHUBUT EN AMEGHINO</b>												
QMM	47	40	40	42	42	43	48	51	53	54	54	51
QMM Min	29	21	22	21	23	26	27	34	34	34	31	30

**Gráfico III-3: Caudales medios y mínimos (m<sup>3</sup>/s) por sector [FEP]**

Las curvas de frecuencia para el 90% del tiempo, para las distintas estaciones de aforo ubicadas en el Río Chubut y sus afluentes se muestran en los siguientes gráficos.



**Gráfico III-4: Curvas para el 90% de frecuencia en estaciones sobre el Río Chubut [FEP]**

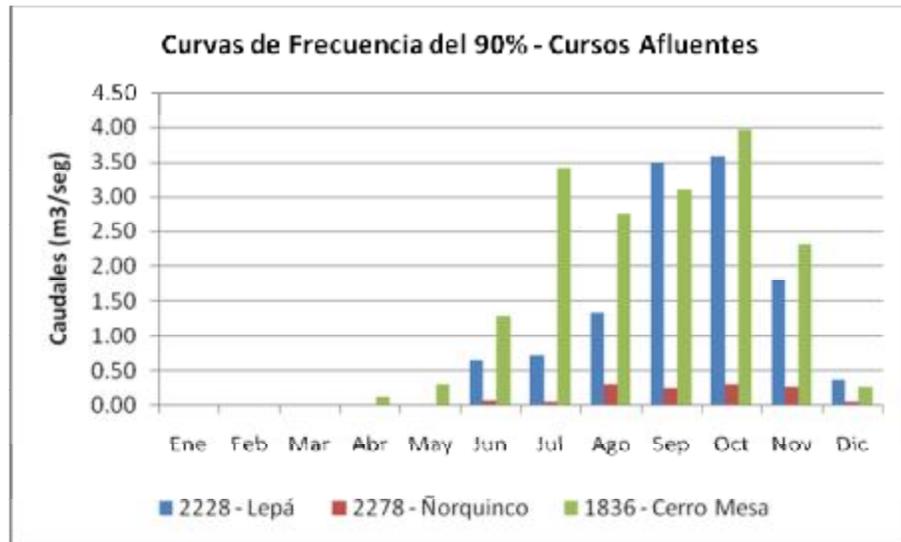


Gráfico III-5: Curvas para el 90% de frecuencia en estaciones sobre afluentes del Río Chubut [FEP]

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Anual
CUENCA DEL RIO NORQUINCO													
DMM	1,6	3,8	5,2	6,8	7,3	6,6	9,9	10,0	4,4	1,7	0,8	0,9	60
DMM Min	0,0	0,5	0,7	1,0	2,0	3,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
CUENCA DEL RIO CHICO													
DMM	3,7	32,7	59,2	30,0	87,0	58,3	57,6	24,2	8,3	4,8	1,8	2,3	370
DMM Min	0,0	3,1	5,6	7,6	14,4	26,6	10,2	5,2	0,1	0,0	0,0	0,0	
CUENCA DEL RIO LEPA													
DMM	3,8	9,5	18,2	21,9	24,1	23,4	34,3	24,1	12,0	3,8	1,3	1,6	182
DMM Min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	3,6	1,4	0,8	0,0	0,0	0,0	
CUENCA DEL RIO GUALJAINA													
DMM	9,4	20,9	41,1	56,8	68,6	65,0	75,9	55,9	25,4	12,0	7,2	7,5	460
DMM Min	2,0	3,7	7,1	12,1	10,6	11,7	22,8	11,4	5,4	4,0	2,7	1,7	140
RIO CHUBUT EN MAITEN													
DMM	20,6	44,1	61,9	70,5	69,0	65,9	85,6	83,8	56,0	32,4	17,8	16,2	626
DMM Min	5,3	6,0	9,9	15,9	17,4	18,4	31,4	21,4	14,2	9,4	6,3	3,8	197
RIO CHUBUT EN GUALJAINA													
DMM	29	62	85	157	140	142	151	120	70	38	23	25	1050
DMM Min	6	9	23	44	40	36	50	34	17	7	4	5	311
RIO CHUBUT EN LOS ALTARES													
DMM	33	75	141	195	218	211	232	194	111	58	31	28	1528
DMM Min	12	18	29	42	61	63	69	42	25	12	10	10	597
RIO CHUBUT EN AMEGHINO													
DMM	123	108	105	112	114	111	127	133	142	146	131	137	1489
DMM Min	75	56	57	56	62	68	73	87	91	92	75	81	989

Gráfico III-6: Volúmenes disponibles (Hm<sup>3</sup>/mes) por sector [FEP]



De estos datos se concluye que las cuatro subcuencas que forman la cuenca alta del río Chubut, aportan 1000 Hm<sup>3</sup> anuales con máximos ubicados en distintos meses lo cual genera un aporte al tramo medio de 180 Hm<sup>3</sup> promedio por mes en el período julio, agosto, setiembre octubre y noviembre.

Los estiajes en los cursos de la cuenca alta no brindan suficiente garantías de suministro para tomas de riego de agua superficial sin regulación artificial, debido a la generación de importantes volúmenes de agua, pero fuera del período de riego.

Los volúmenes de agua que escurren en el tramo medio del río Chubut provienen 30 % de la cuenca Gualjaina y el resto de Alto Chubut que comprende las nacientes del Río Chubut propiamente dicho y los afluentes del Río Ñorquinco y el Río Chico (norte).

En los cursos de la cuenca alta existen eventos diarios con menos de 1 m<sup>3</sup>/s con probabilidad una vez en dos años (1 en 2) y seca total del cauce una vez en 20 años (1 en 20).

### III.1.2

#### Oferta Hídrica Subterránea

Si bien es esencial el estudio de la disponibilidad de agua subterránea, no se encontraron antecedentes que describan las características de ésta, por tal razón como ya fue dicho, no se imponen usos al recurso hídrico subterráneo para fines consuntivos en el presente Plan.

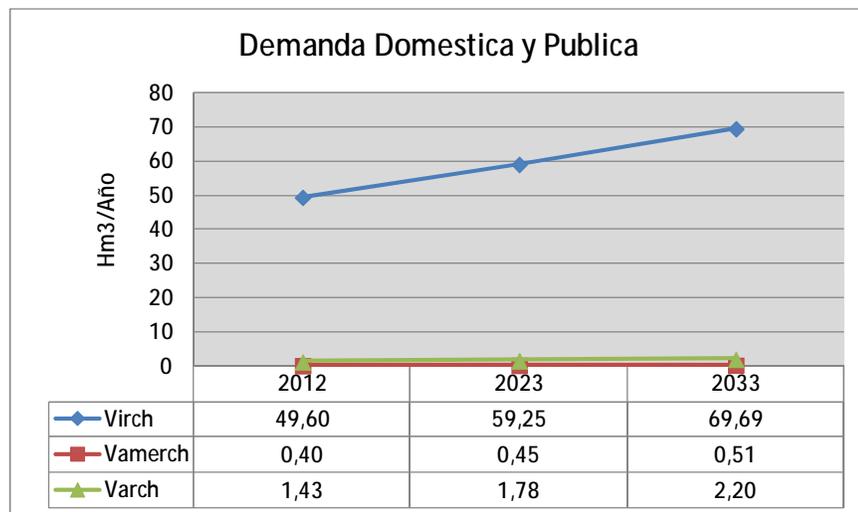
### III.2. DEMANDA HÍDRICA

#### III.2.1 Demanda Doméstica y Pública

Los principales municipios, localidades y áreas urbanas que reciben provisión de agua desde el río Chubut son: Trelew, Rawson, Gaiman, El Maitén, Playa Unión, Dolavon, Paso de Indios, Tecka, Gualjaina, Las Plumas, Cushamen Centro, Paso del Sapo, Buenos Aires Chico, Dique F. Ameghino, Los Altares, 28 de Julio, Cerro Cándor, Leleque y Puerto Madryn a través del acueducto paralelo a la RN 3.

De acuerdo a los crecimientos poblacionales por localidad, subcuenca y cuenca proyectados, se estimó la demanda doméstica y pública actual (año 2012) y proyectada al horizonte del Plan (2023 y 2033), tomando en consideración una cantidad de litros por día y por habitante de 500 litros.

El siguiente gráfico detalla la los valores de demanda estimados por Subcuenca. Las tendencias de incremento corresponden a las proyecciones de crecimiento poblacional obtenidas por el Método de Tasa Geométrica Decreciente aplicado sobre los datos censales del período 1991-2010.



**Gráfico III-7: Incremento de la demanda doméstica y pública por Subcuenca para el periodo 2012-2033 [Fuente: elaboración propia con datos de CNPyV 1991, 2001 y 2010]**

#### III.2.2 Demanda Agrícola

La Demanda Agrícola es función de la diversidad de cultivos, proporción superficial y época de siembra y cosecha.

La información recopilada de las áreas cultivadas en la cuenca del río Chubut fue obtenida a partir de verificación in situ durante las diferentes recorridas de campo, y la ayuda de mapas cartográficos, imágenes satelitales y equipos de posicionamiento global (GPS). A partir de esta información, se realizaron los mapeos correspondientes para determinar dichas áreas, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y herramientas tipo CAD. De acuerdo a la información obtenida, las superficies cultivadas en la cuenca son:

CULTIVO	VIRCH	VAMRCH	VARCH	TOTAL
Pastura	11,816	100	1,200	13,116
Alfalfa	4,684	500	530	5,714
Hortícolas	1,040			1,040
Cerezo	200			200
Frutilla			40	40
Cereales			300	300
<b>TOTAL</b>	<b>17,740</b>	<b>600</b>	<b>2,070</b>	<b>20,410</b>

**Tabla III-1: Superficies Cultivadas [FEP]**

La demanda hídrica se define como la cantidad de agua necesaria para que los cultivos desarrollen su máximo potencial productivo, en función de la cantidad de agua necesaria para el desarrollo de sus procesos fisiológicos (respiración y fotosíntesis), manteniendo los otros factores de producción constantes. Para estimar la demanda de agua, se utilizó un software desarrollado por la División de Desarrollo de Tierras y Aguas (AGL) de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) denominado Cropwat 8.0.

Se calcularon las demandas netas total de agua para cada uno de los cultivos Obteniendo las siguientes demandas para cada cuenca y cultivo.

Mes	VARCH			
	Pastura	Alfalfa	Cereales	Frutilla
Enero	158.60	148.90	142.74	140.40
Febrero	117.80	110.10	106.02	101.00
Marzo	87.50	84.00	78.75	38.90
Abril	0.00	0.00	0.00	0.00
Mayo	0.00	0.00	0.00	0.00
Junio	0.00	0.00	0.00	0.00
Julio	0.00	0.00	0.00	0.00
Agosto	0.00	0.00	0.00	0.00
Septiembre	17.00	19.50	15.30	7.70
Octubre	62.30	60.30	56.07	31.30
Noviembre	114.60	107.00	103.14	92.50
Diciembre	170.20	159.60	153.18	150.10
<b>Total</b>	<b>728.00</b>	<b>689.40</b>	<b>655.20</b>	<b>561.90</b>

**Tabla III-2: Demandas Netas Cultivos – VARCH [FEP]**

VAMERCH		
Mes	Alfalfa	Pastura
Enero	160.30	176.30
Febrero	121.90	134.60
Marzo	97.80	105.30
Abril	0.00	0.00
Mayo	0.00	0.00
Junio	0.00	0.00
Julio	0.00	0.00
Agosto	0.00	0.00
Septiembre	34.10	32.20
Octubre	84.40	89.70
Noviembre	132.50	145.70
Diciembre	163.90	180.30
<b>Total</b>	<b>794.90</b>	<b>864.10</b>

**Tabla III-3: Demandas Netas Cultivos - VAMERCH [FEP]**

VIRCH				
Mes	Alfalfa	Pastura	Hortalizas	Cerezo
Enero	166.50	183.10	223.10	107.30
Febrero	121.40	134.30	136.90	75.40
Marzo	89.70	97.00	10.10	53.70
Abril	0.00	0.00	0.00	32.40
Mayo	0.00	0.00	0.00	0.10
Junio	0.00	0.00	0.00	0.00
Julio	0.00	0.00	0.00	0.00
Agosto	0.00	0.00	0.00	0.00
Septiembre	42.20	40.00	0.00	0.00
Octubre	91.00	96.40	49.30	73.70
Noviembre	134.70	148.40	119.40	104.60
Diciembre	159.80	176.20	214.40	110.10
<b>Total</b>	<b>805.30</b>	<b>875.40</b>	<b>753.20</b>	<b>557.30</b>

**Tabla III-4: Demandas Netas Cultivos - VIRCH [FEP]**

Las eficiencias de riego expresan las pérdidas que ocurren desde la toma en el río Chubut hasta los cultivos. La estimación de las eficiencias actuales se ha realizado en función de los sistemas de riego (eficiencia de aplicación) y el estado de las infraestructuras hidráulicas, determinado por el tipo de conducciones y el estado de conservación de estas obras de infraestructuras.

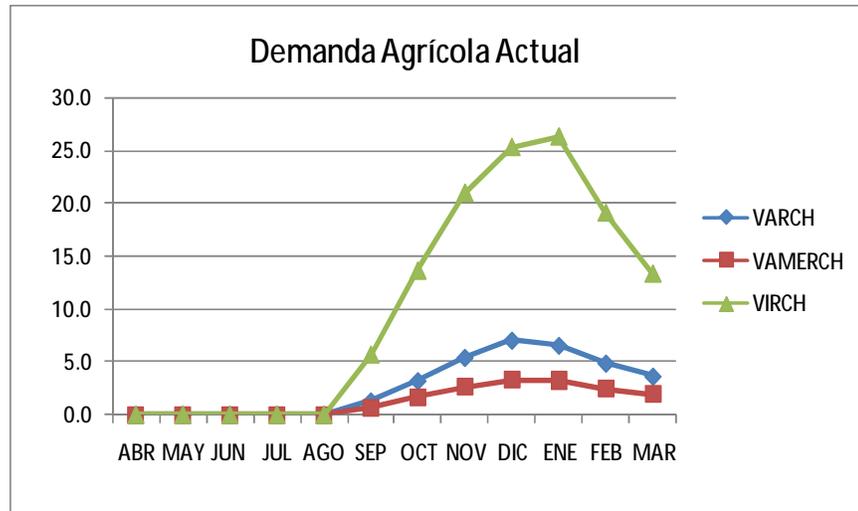
La siguiente tabla muestra una estimación general las eficiencias adoptadas para cada uno de los cultivos en estudio a nivel de cuenca:

CULTIVO	VIRCH	VAMERCH	VARCH
Pastura	50%	30%	50%
Alfalfa	50%	30%	40%
Hortícolas	70%		
Cerezo	80%		
Cereales			50%
Frutilla			90%

**Tabla III-5: Eficiencias Globales Adoptadas [FEP]**

En función de las áreas cultivadas, de las demandas netas de cada cultivo y de las eficiencias de riego generales estimadas, se calcularon las demandas

agrícolas actuales para cada cuenca, según se muestra en el gráfico siguiente, expresada en Hm<sup>3</sup>/mes. Para el Total de la cuenca se tiene una demanda agrícola actual de 342,3 Hm<sup>3</sup> al año.



**Gráfico III-8: Demanda Agrícola Actual VARCH – VAMERCH – VIRCH [FEP]**

Para el desarrollo de las demandas futuras agrícolas primero se estudiaron las aptitudes agrícolas de las zonas de riego de la cuenca, llegando a las superficies que se muestran en la siguiente tabla.

CUENCA	ÁREA PRODUCTIVA	SUPERFICIE PRODUCTIVA				SUPERFICIE APTA PARA RIEGO (Has)
		Moderada	Marginal	No Apta	Total	
		(Has)	(Has)	(Has)	(Has)	
VARCH	El Maitén	5.371	-	5.574	10.945	5.371
	Fofo Cahuel	1.419	3.985	1.802	7.205	5.404
	Gualjaina	616	2.743	1.520	4.879	3.359
	Lepá	400	-	1.577	1.977	400
	Costa del Chubut	1.627	-	7.397	9.025	1.627
	Tecka	765	1.225	1.585	3.575	1.990
VAMERCH	Paso del Sapo	736	1.337	1.528	3.600	1.404
	Gorro Frigio	2.266	2.168	1.191	5.624	3.350
	Paso de Indios	2.315	3.117	3.601	9.033	3.874
	Las Ruinas	653	1.424	1.599	3.675	1.365
	Los Mártires y Las Plumas	758	2.425	1.978	5.160	1.970
VIRCH	VIRCH	17.400	5.100		22.500	22.500
	Terraza Intermedia		35.000		35.000	35.000
<b>TOTALES</b>		<b>34.325</b>	<b>58.522</b>	<b>29.350</b>	<b>122.197</b>	<b>87.612</b>

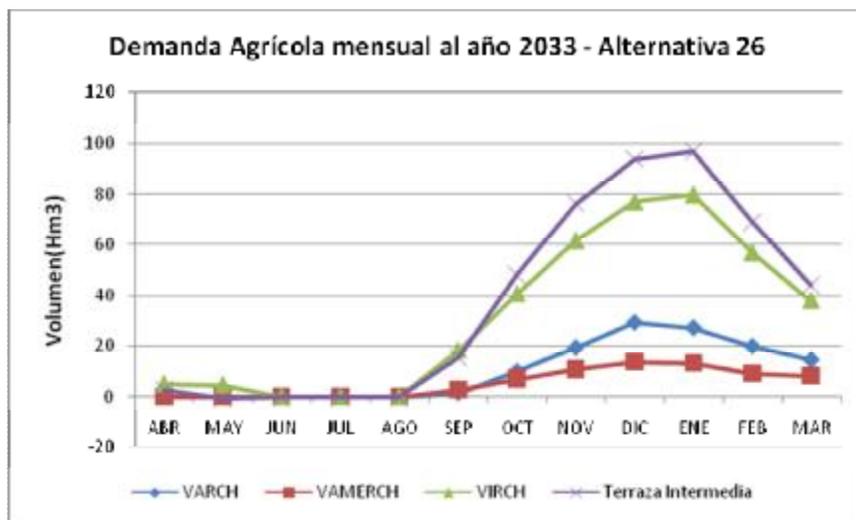
**Tabla III-6: Superficies productivas de la cuenca [FEP]**

Luego, a partir de las demandas netas de los cultivos y de las eficiencias de riego que se presentan en la siguiente tabla, se estimaron las demandas finales para distintos escalones de superficies productivas en cada zona de riego.

Eficiencia	actual	futura	futura
Tipo	Riego comun	Riego comun mejorado	Riego comun + tecnificado
VIRCH	52%	52%	55%
VIRCH+TI			60%
VAMERCH	30%	40%	50%
VARCH	48%	50%	55%

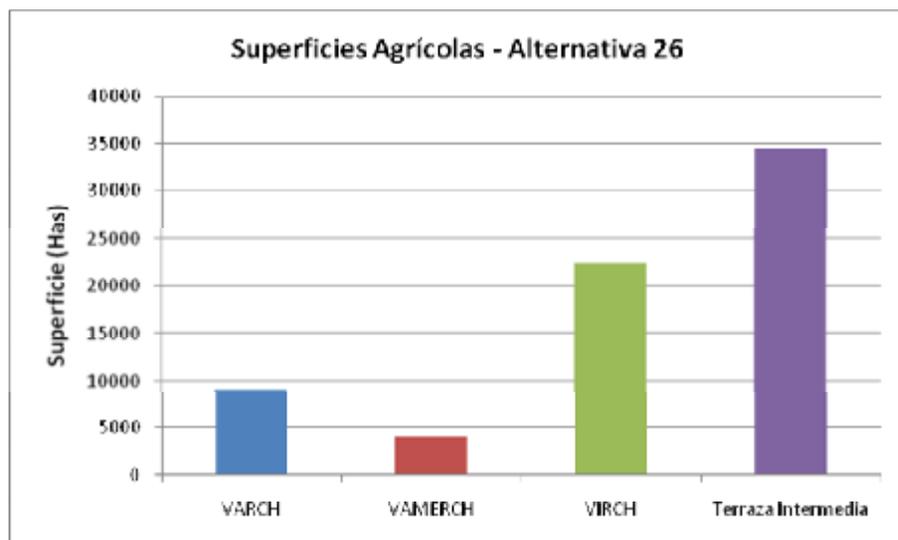
**Tabla III-7: Eficiencias del Sistema de Riego-Subcuencas [FEP]**

Para la mayor etapa de consumo agrícola se propone una demanda mensual al año 2033 como la que se muestra en el siguiente gráfico.



**Gráfico III-9: Demanda Agrícola Mensual al año 2033 para la Alternativa 26 [FEP]**

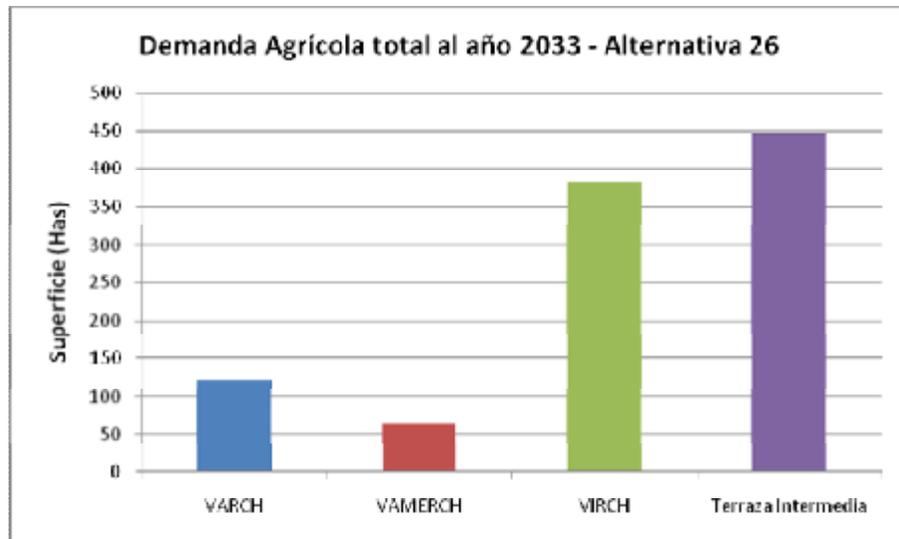
Esta etapa, la Alternativa 26, contempla las siguientes superficies a regar en cada subcuena.



**Gráfico III-10: Superficies Agrícolas Alternativa 26 [FEP]**

Con un total de 70.065 hectáreas es la alternativa con la mayor cantidad de superficie de riego y que implica la mayor cantidad de obras de infraestructura también.

El consumo total de agua para la demanda agrícola se calcula en unos 1012,7 hectómetros cúbicos, un 68% del módulo del Río Chubut en la estación de aforo de Los Altares. Este volumen se distribuye como se puede observar el siguiente gráfico.



**Gráfico III-11: Demanda Agrícola Total al año 2033 para la Alternativa 26 [FEP]**

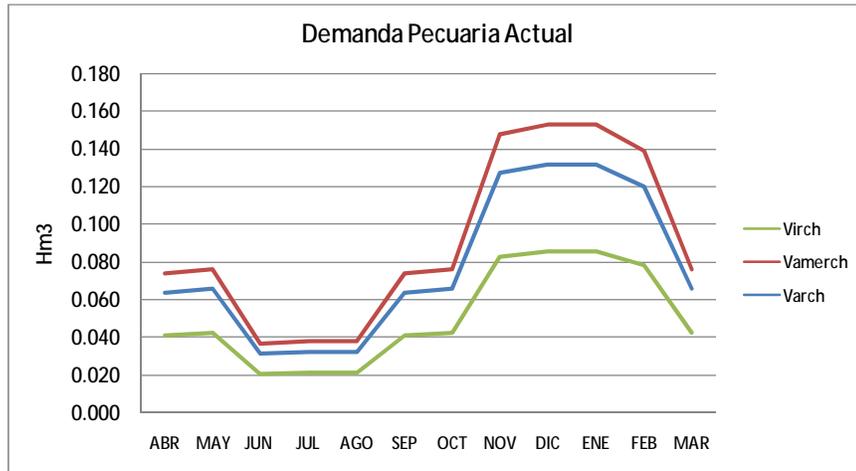
### III.2.3

#### Demanda Pecuaria

El número de animales por especie, que habitan cada comunidad fue estimado a partir de los datos obtenidos de la Encuesta Ganadera Anual Provincial elaborada por el Departamento de Marcas y Señales del Ministerio e la Producción de la Provincia de Chubut.

Las necesidades de agua de los animales están directamente relacionadas por factores externos tales como el clima (temperatura y humedad), como así también por los hábitos alimentarios de cada especie y la actividad física, entre otros.

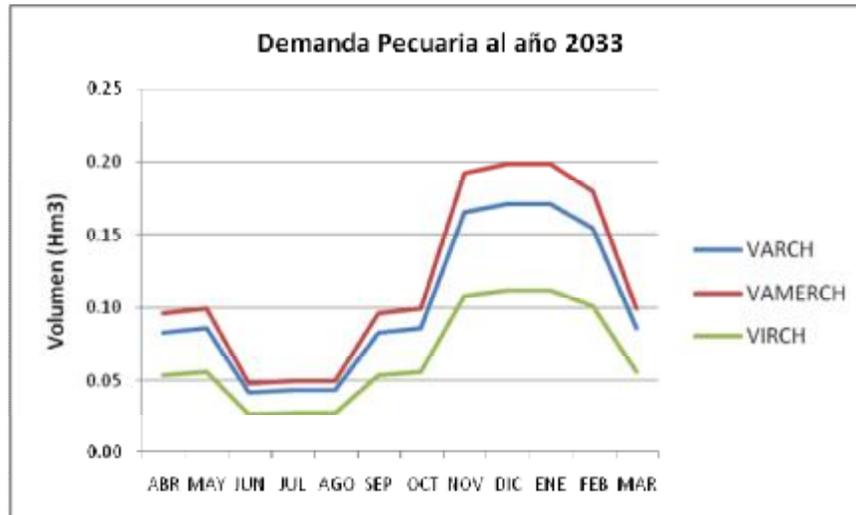
Para la estimación de la demanda pecuaria actual se ha considerado un aumento del consumo para los meses de verano (factor 2) y una disminución para los meses de invierno (factor 0.5).



**Gráfico III-12: Demanda Pecuaría Actual por Cuenca [FEP]**

La proyección de la población ganadera se estimó suponiendo un incremento gradual debido al aumento de la producción agrícola de la cuenca gracias a las mejoras en el uso del recurso hídrico. Por lo tanto se calculó que con un aumento importante de la producción agrícola, se puede aumentar la población ganadera en un 30% a los 20 años de proyecto (año 2033).

A partir de los factores de consumo por especie y la demanda para la actividad ganadera (estimada en un 5% del consumo) se obtuvieron los consumos ganaderos futuros para el período de proyecto. Se estima una demanda total de 3,4 hectómetros cúbicos de consumo de agua por año al 2033, con una distribución como la que se observa en el siguiente gráfico.



**Gráfico III-13: Demandas Pecuarías Futuras – año 2033 [FEP]**

### III.2.4 Demanda Industrial

Son pocas las industrias que utilizan el recurso hídrico del río Chubut de manera apreciable. Entre ellas:

- Planta Industrial de Algas Soriano S.A.: Procesamiento de algas marinas, ubicada en la localidad de Gaiman, junto al río Chubut.
- Planta Corfo: Parque Industrial Trelew.
- Acueducto Ganadero Trelew – Uzcudum
- Plantas Pesqueras – Rawson

Nombre	Ubicación	Caudal
		m3/s
Soriano S.A.	Puente Gaiman	0.15
Planta Corfo	Trelew (Parque Industrial)	0.30
Acueducto Ganadero	Trelew (Puente Ruta 3)	0.02
Plantas Pesqueras	Puerto Rawson	0.20
<b>TOTAL</b>		<b>0.67</b>

**Tabla III-8: Demanda Industrial [FEP]**

Se estimó que el consumo industrial no cambiará respecto al consumo actual, ya que si existe un aumento en el período de proyecto es despreciable respecto al aumento del consumo agrícola.

### III.2.5 Demanda Ambiental: Caudal Ecológico

Se realizó un estudio teórico del caudal ecológico del Río Chubut, donde se presenta un aporte técnico-ambiental para determinar los caudales mínimos que tendrían que respetarse para asegurar un uso sustentable del recurso hídrico dentro del Plan Director del Río Chubut.

Las metodologías del 10% y Rafael Heras aplicadas a las estaciones hidrométricas del río Chubut resultan en valores según la siguiente tabla:

Estación	Nombre	Río	Caudal Módulo	Qepd 10%	Qepd RH
			(m3/seg)	(m3/seg)	(m3/seg)
2267	Nacimiento	Chubut	7.9	0.8	0.1
2206	El Maitén	Chubut	19.8	2.0	0.5
2301	Gualjaina	Chubut	33.2	3.3	0.4
2211	Gualjaina	Gualjaina	14.6	1.5	0.3
2207	Los Altares	Chubut	48.4	4.8	0.8
2281	Ameghino	Chubut	47.2	4.7	3.8
2295	VIRCH	Chubut	38.3	3.8	2.9

**Tabla III-9: Demanda Ambiental - Caudal Ecológico [FEP]**

Así se obtuvieron dos caudales ecológicos para distintos puntos del Río Chubut, pero con características totalmente distintas entre ellos ya el caudal ecológico del 10% es mucho más restrictivo que el de Rafael Heras. A partir de esta diferencia y de observar como los hidrogramas del río varían de 8 m3/seg en los períodos de estiaje, a casi 800 m3/seg en los períodos de crecidas, se decidió implementar como caudal ecológico a las dos definiciones, tomando la más restrictiva para los períodos de crecidas (de mayo a noviembre) y la menos restrictiva en los períodos de estiaje (de

diciembre a abril). Como consecuencia se obtiene un hidrograma como el que se presenta en el siguiente gráfico.

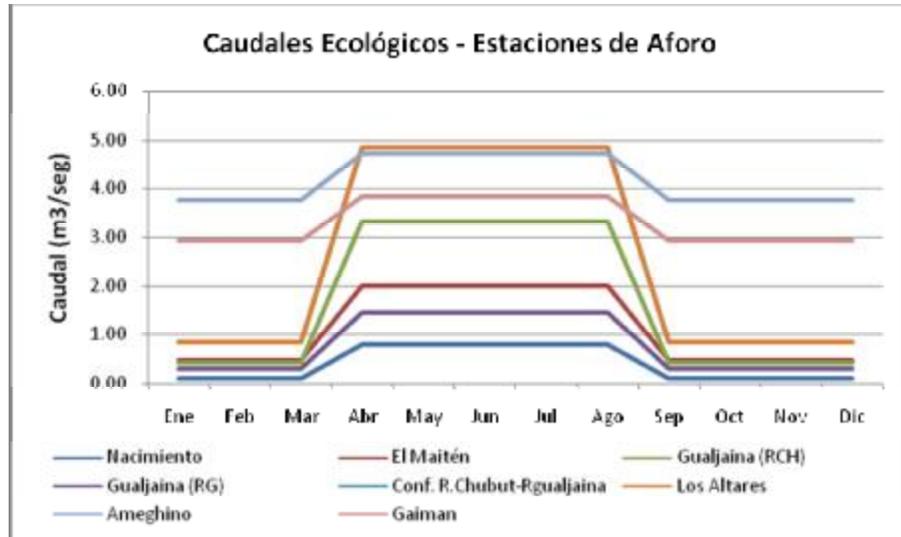


Gráfico III-14: Caudales Ecológicos Río Chubut [FEP]

### III.3. BALANCE HÍDRICO

#### III.3.1 Descripción

El Balance Hídrico consiste en la evaluación del recurso hídrico tomando en cuenta su distribución, calidad, uso y demanda, para una región dada. Se compone de dos partes, la primera es la tradicionalmente conocida como el Balance Hídrico (oferta) y la segunda abarca la definición de los usos múltiples o consumos de agua (demanda). Permite estimar la oferta y disponibilidad de agua a lo largo del Río Chubut.

Con la finalidad de representar fielmente los volúmenes de agua escurridos en cada una de las estaciones de registros representando la situación actual y las potenciales situaciones futuras propuestas se utilizó la herramienta de modelación hídrica HEC-ResSim. Este modelo permite la simulación de los procesos de operación de embalses, ya sea para control de inundaciones, generación de energía, abastecimiento de agua y calidad ambiental. De esta manera, se realiza un diagnóstico de funcionamiento hidráulico actual y futuro tanto a lo largo del río Chubut, como así también en el Dique Ameghino. Por otro lado, permite la evaluación de obras de infraestructura que optimicen la utilización del recurso a lo largo de la traza del río.

Tomando como base los numerosos estudios antecedentes, se procedió a efectuar el BH de cada Región o subcuenca, en base a la información disponible. El balance realizado tiene en cuenta las siguientes premisas:

- El período de cálculo del balance se divide en dos etapas:
  - Situación Actual: para los últimos 20 años (1992-2012)
  - Situación Futura horizonte de proyecto de 20 años (2013-2033)
- El paso de tiempo de representación es mensual, si bien en el periodo de análisis que se estudia se cuentan con datos diarios de aforos y de niveles de embalse, estando los otros datos con paso mensual (precipitaciones, evapotranspiración).

La siguiente imagen muestra la interfaz del software del modelo en la que se representó una condición del Río Chubut.

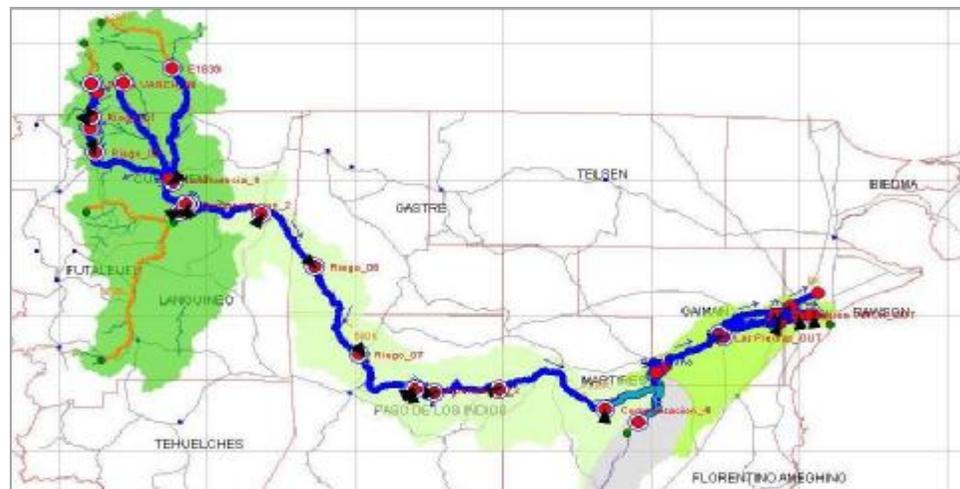
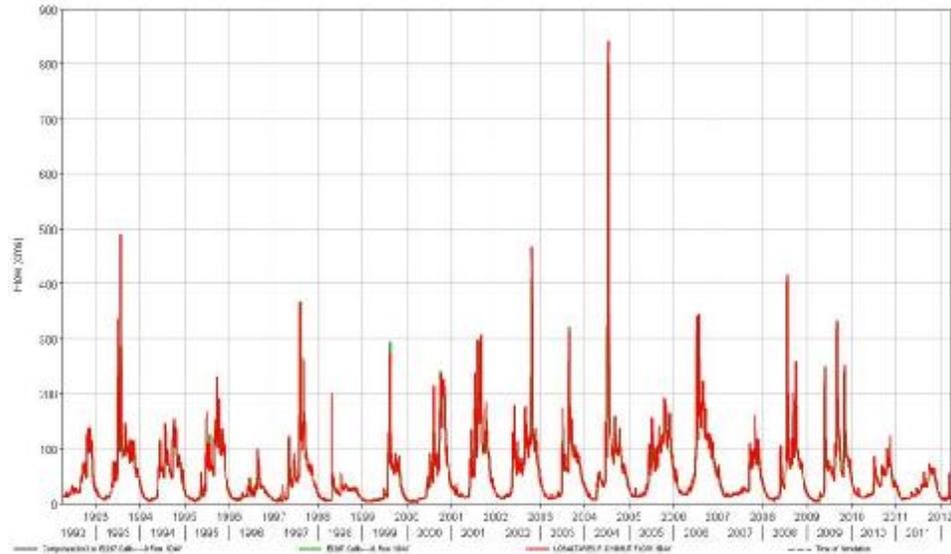


Ilustración: III-2: Network I [FEP]

Para verificar la correcta utilización del modelo se representó la situación del río en los últimos 20 años (1992-2012), denominando a esta modelación “Calibración”. Los siguientes gráficos muestran los resultados (Caudales medios diarios) de ésta en los puntos de aforo de Los Altares y Ameghino.

Se puede observar en rojo la serie real del río y en verde la modelada, de las cuales se desprende que se ha logrado un adecuado ajuste de la calibración a los fines del estudio.

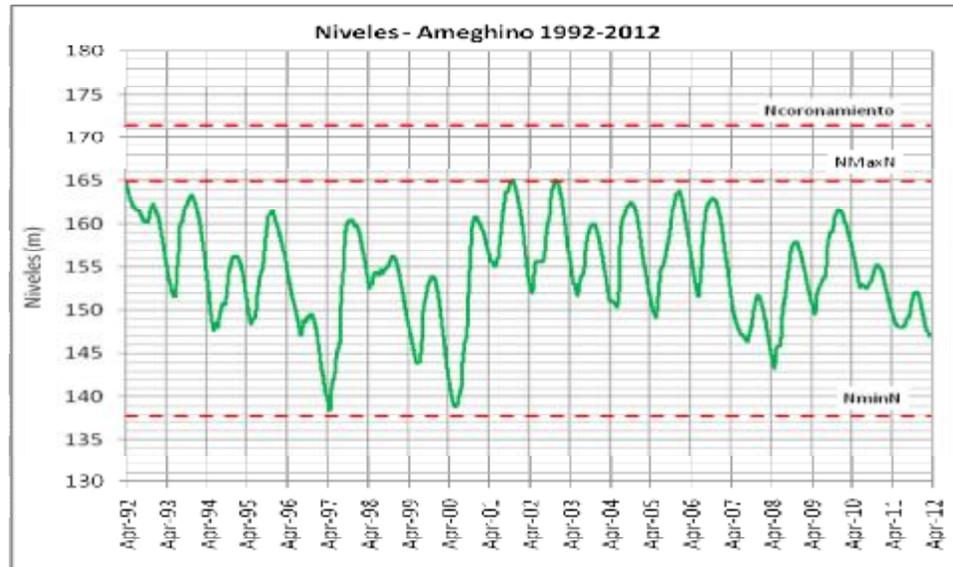


**Gráfico III-15: Calibración río Chubut. Los Altares – Serie Observada y Ajustada - (estación SSRH 2207) [FEP]**



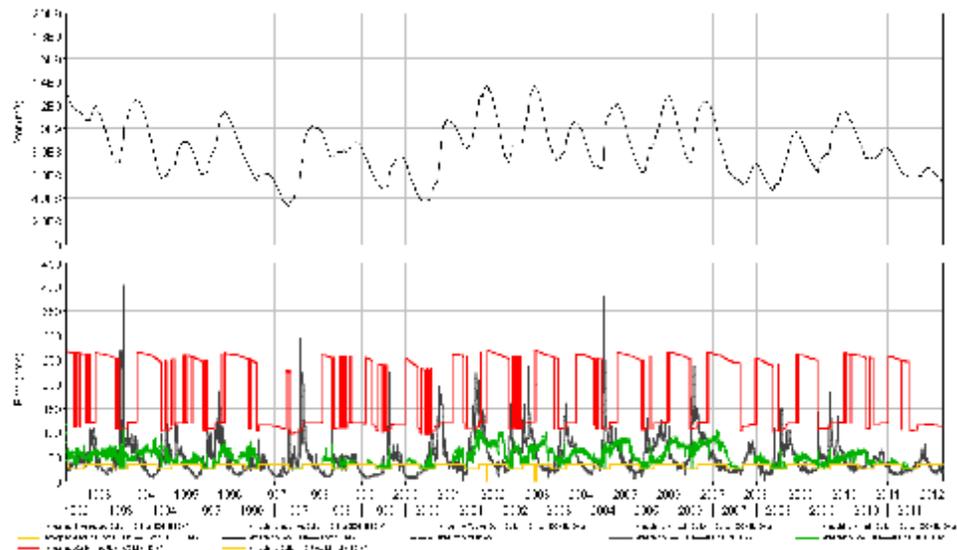
**Gráfico III-16: Calibración río Chubut. Ameghino – Serie Observada y Ajustada - (estación SSRH 2281) [FEP]**

La modelación incluye también el movimiento del embalse Ameghino, al cual se le asignó la serie de niveles históricos que se observa en el siguiente gráfico.



**Gráfico III-17: Niveles históricos de Ameghino [FEP]**

La operación que realiza el embalse del modelo se puede observar en el siguiente gráfico.



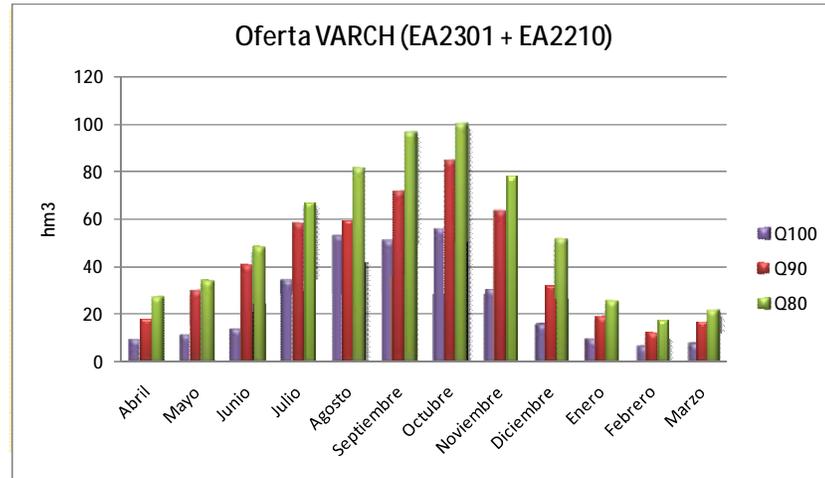
**Gráfico III-18: Operación de Ameghino del Modelo [FEP]**

Si bien se ven pequeñas diferencias entre series reales y modeladas, los volúmenes totales son muy similares y la distribución temporal también, por lo que se tomó como válida la utilización de este modelo.

### III.3.2 Situación Actual

#### III.3.2.1 VARCH

En la siguiente figura se presenta la oferta hídrica actual para el VARCH, calculada en las estaciones EA2301 - Gualjaina sobre el río Chubut y EA2210 Gualjaina sobre el río Gualjaina



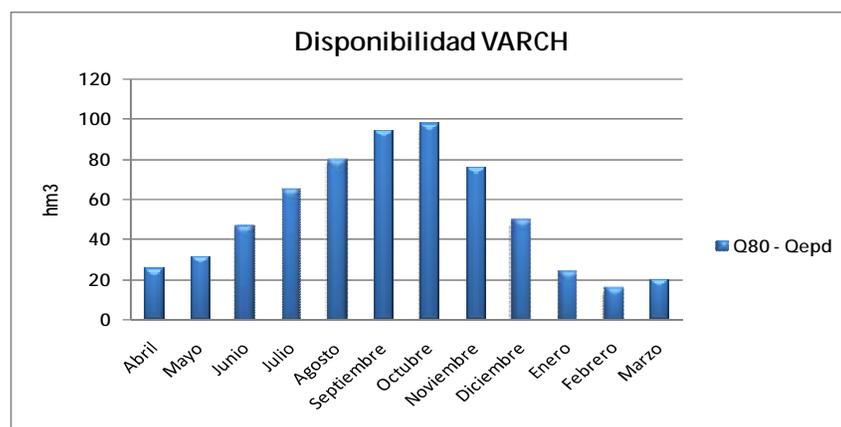
**Gráfico III-19: Oferta Hídrica Actual VARCH [FEP]**

Los valores presentados corresponden a una frecuencia de duración del 80%, 90% y 100%, y sus valores expresados en hm³/mes.

Estas estaciones se encuentran en el límite aguas abajo de la cuenca, por lo que los cálculos realizados consideran implícitamente todas las demandas consuntivas actuales del VARCH.

Para la determinación de la disponibilidad hídrica se considerarán los caudales disponibles según la caracterización mensual para una ocurrencia del 80 %, valor conservativo en virtud del importante nivel de inversión necesaria para la implementación de obras de infraestructura hídrica.

En consecuencia, a la oferta calculada con una frecuencia del 80% se le resta el caudal ecológico, resultando:



**Gráfico III-20: Disponibilidad Hídrica Actual VARCH [FEP]**

III.3.2.2

**VAMERCH**

Para el análisis de la oferta del VAMERCH, se tiene en cuenta las mismas estaciones de aforo antes estudiadas (EA2301 - Gualjaina sobre el río Chubut y EA2210 Gualjaina sobre el río Gualjaina).

Para el cálculo de la disponibilidad hídrica actual a dicha oferta se le restan las demandas consuntivas y el caudal ecológico, resultando:

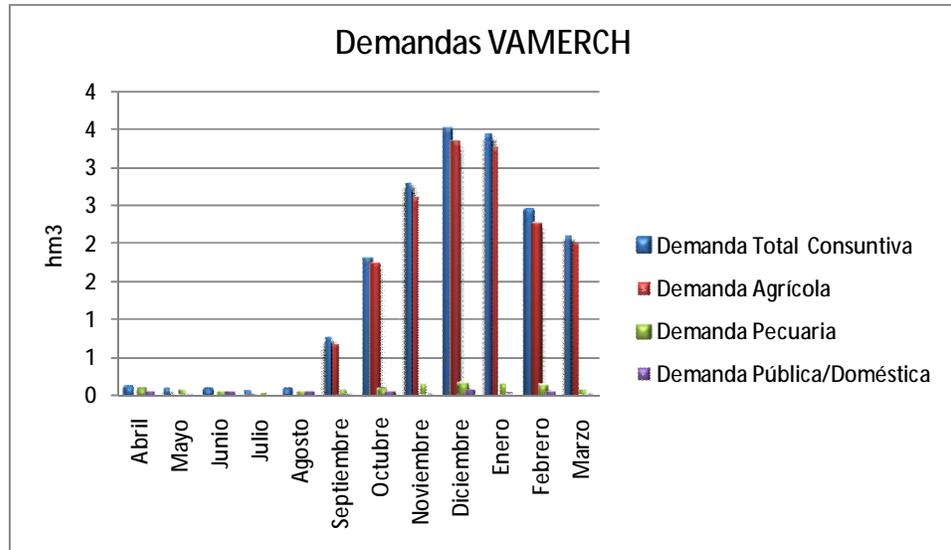


Gráfico III-21: Demandas Consuntivas VAMERCH [FEP]

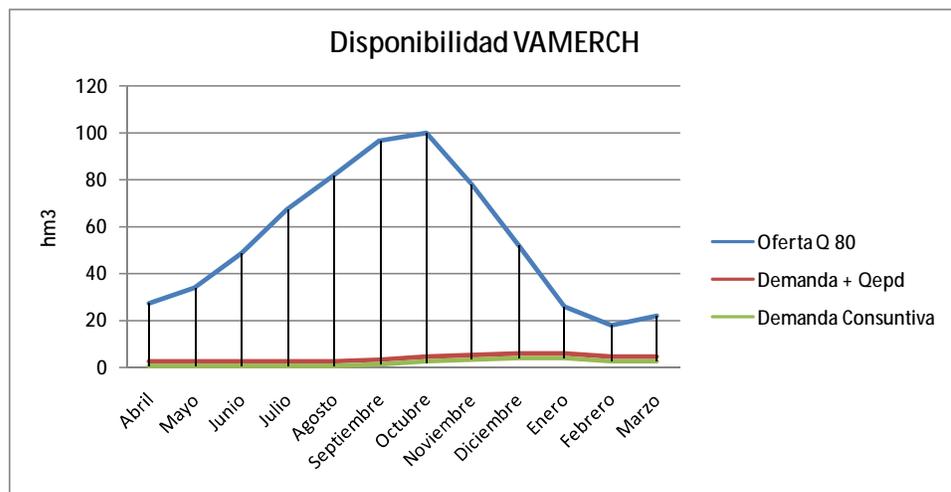


Gráfico III-22: Disponibilidad Hídrica VAMERCH [FEP]

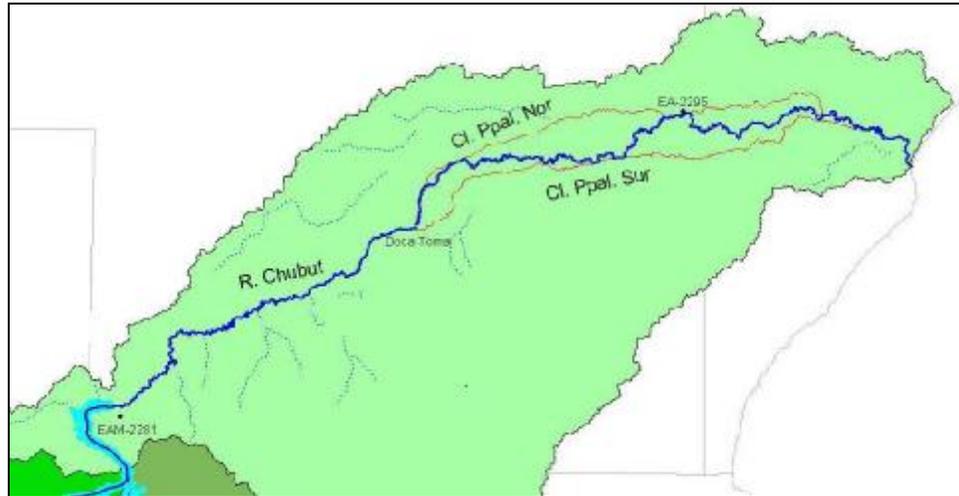
III.3.2.3

VIRCH

III.3.2.3.1

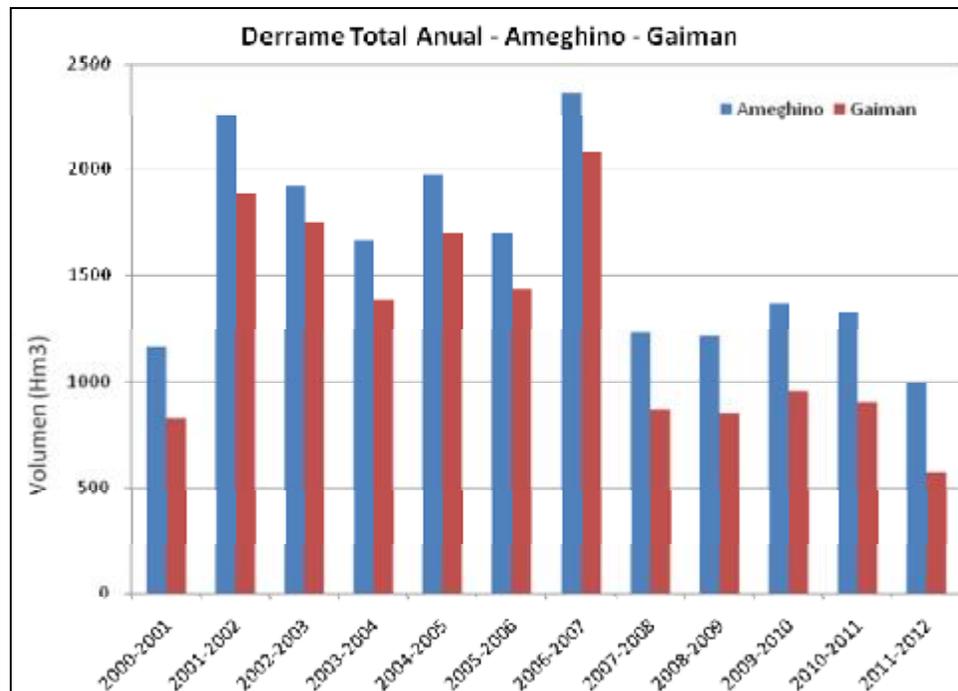
Balace de volúmenes

Los datos utilizados para este análisis, caudales medios diarios, fueron obtenidos desde la Subsecretaría de Recursos Hídricos (SsRH), de las estaciones 2281 y 2295 las cuales se encuentran ubicadas aguas abajo del dique Ameghino y Aguas abajo del puente de Gaiman respectivamente. En el trayecto que recorre el Río Chubut entre estas dos estaciones de aforo, se encuentra Boca Toma, lugar donde se derivan los caudales del río hacia los canales principales Norte y Sur como puede observarse en la imagen siguiente.



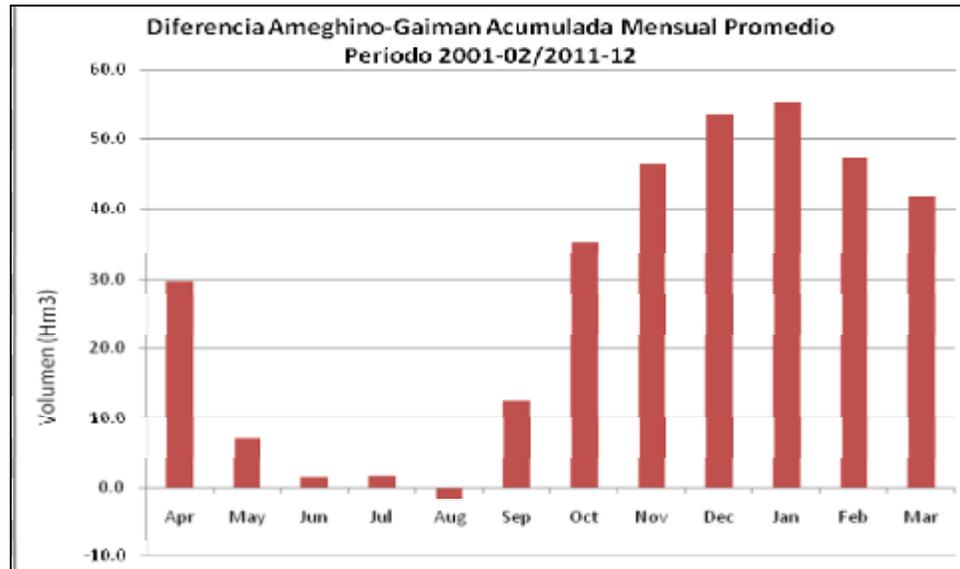
**Ilustración: III-3 Representación Gráfica VIRCH [FEP]**

A partir de los caudales medios diarios se obtienen los derrames mensuales de cada estación en el período de estudio. En el siguiente gráfico se observa la comparación de los volúmenes erogados por el dique Ameghino y los volúmenes recibidos en Gaiman, y se ve una diferencia entre ambos, resultado del volumen desviado por los canales de riego y consumo en este tramo.



**Gráfico III-23: Comparación derrame total anual Ameghino-Gaiman [FEP]**

A partir de los volúmenes mensuales de cada estación, se calcula la diferencia mensual y anual entre ambas estaciones para poder aproximar un volumen promedio desviado en cada canal, resumiéndose en el siguiente gráfico, donde se expresa la diferencia promedio de volúmenes mensuales entre ambas estaciones (Ameghino-Gaiman) en el período de estudio.



**Gráfico III-24: Diferencia acumulada mensual promedio Ameghino-Gaiman 2001-2002 / 2011-2012. [FEP]**

Las mayores diferencias se encuentran en el periodo de mayor demanda de riego, lo que representa el uso intenso de los canales, llegando en Enero a un promedio mensual de 55.2 Hm3.

Si bien esta diferencia de volúmenes entre ambas estaciones representa bien la situación en los meses de riego y en los meses de no riego, no se puede obtener de ésta directamente los volúmenes que a cada canal se derivará en cada período. Esto se debe a que los canales en el tramo Boca Toma-Gaiman poseen reingresos al río Chubut y tomas de plantas potabilizadoras en el mismo; entonces se estaría descontando volumen que ingresó a los canales. Para ello a partir de la tabla del IPA en la que se detallan los ingresos y egresos en el río (Caudales medios), en el tramo Boca Toma-Desembocadura, se obtienen los caudales reales ingresados en los canales.

<i>Localidad</i>	<i>Caudales Reingresados</i>	<i>Caudales Usados</i>
	m3/seg	m3/seg
28 de julio	4,25	
Dolavon	3,87	0,10
Gaiman	2,95	0,20
Trelew	2,65	2,08
Rawson		0,50
Total	13,72	2,88
	Ingreso promedio	30
	Relación Devolución / Ingreso	0,46

**Tabla III-10: Resumen Caudales en el tramo Boca Toma-Desembocadura [FEP]**

Respecto a las superficies y tipos de cultivos regados en el VIRCH en este período de estudio (2000 – 2012), se tienen sólo datos de tres (3) años, de distintas fuentes, que se pueden observar en las tablas siguientes.

<i>Cultivo</i>	<i>Superficie Regada</i>	<i>Proporción</i>	<i>Demanda Neta</i>	<i>Demanda Promedio</i>
	Ha	%	mm/Ha/Año	
Alfalfa	2.697	23,1%	805	186
Pasturas	7.293	62,5%	875	547
Frutales	190	1,6%	863	14
Hortícolas	1.043	8,9%	1.185	106
Otros	447	3,8%	850	33
<b>TOTAL</b>	<b>11.670</b>	<b>100%</b>	<b>4.578</b>	<b>885</b>

**Tabla III-11: Demandas de riego Netas y superficies regadas en el VIRCH año 2002 - [CNA 2002]**

<i>Cultivo</i>	<i>Superficie Regada</i>	<i>Proporción</i>	<i>Demanda Neta</i>	<i>Demanda Promedio</i>
	Ha	%	mm/Ha/Año	
Alfalfa "pura"	3.680	28,0%	805	225
Alfalfa Consociada	780	5,9%	805	48
Pasturas perennes de gramíneas	7.132	54,3%	875	475
Forrajeras anuales	683	5,2%	800	42
Cereza	180	1,4%	863	12
Otros Frutales	170	1,3%	863	11
Hortalizas	480	3,7%	1.185	43
Otros	40	0,3%	850	3
<b>TOTAL</b>	<b>13.145</b>	<b>100%</b>	<b>7.046</b>	<b>858</b>

**Tabla III-12: Demandas de riego Netas y superficies regadas en el VIRCH año 2006 (Extrapolación Encuesta 2006) - [PROSAP 2007]**

<i>Cultivo</i>	<i>Superficie Regada</i>	<i>Proporción</i>	<i>Demanda Neta</i>	<i>Demanda Promedio</i>
	Ha	%	mm/Ha/Año	
Alfalfa	4.684	26,4%	805	213
Pasturas	11.816	66,6%	875	583
Cerezo	200	1,1%	863	10
Hortícolas	1.040	5,9%	1.185	69
<b>TOTAL</b>	<b>17.740</b>	<b>100%</b>	<b>3.728</b>	<b>875</b>

**Tabla III-13: Demandas de riego Netas y superficies regadas en el VIRCH año 2012 [FEP]**

A partir de las superficies totales regadas obtenidas de estos tres estudios se realizó una interpolación exponencial para obtener así una aproximación de las superficies regadas en los años restantes del período de estudio. Este resultado lo podemos observar en el siguiente gráfico.

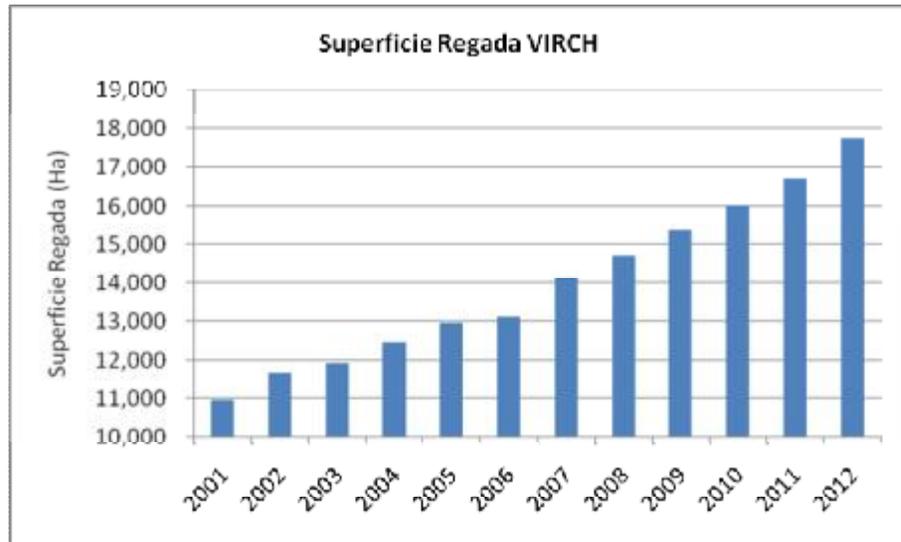


Gráfico III-25: Superficie de Riego en el VIRCH - Período 2001 – 2012 [FEP]

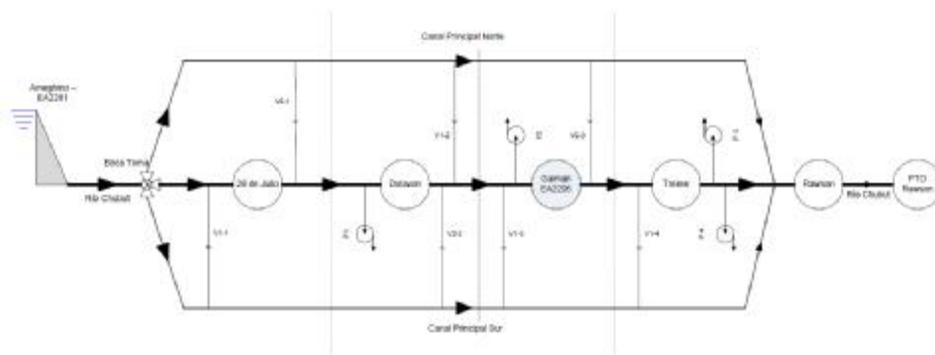


Ilustración III-4: Representación Gráfica VIRCH - Canales [FEP]

Para poder obtener la totalidad del volumen ingresado a los canales y lo que se usa para riego, se procedió siguiendo el esquema de la imagen anterior, llegando a los resultados presentados en la siguiente tabla.

Año	Superficie Regada	Demanda Promedio	Diferencia Periodo Aper. canales	Diferencia PAC Corregida	Demanda Total del Sistema	Eficiencia Global Bruta del Sistema	Uso RRHH Para riego Anual	Demanda de riego Calculada	Eficiencia Global Neta del Sistema
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ha	mm/Ha/Año	Hm3	Hm3	mm/Ha/Año	%	Hm3	mm/Ha/Año	%
2000-2001	10.973	873	350	545	4.963	18%	296	2.693	32%
2001-2002	11.670	885	318	512	4.391	20%	278	2.383	37%
2002-2003	11.935	873	196	390	3.271	27%	212	1.775	49%
2003-2004	12.446	873	299	493	3.961	22%	268	2.149	41%
2004-2005	12.980	873	283	477	3.675	24%	259	1.994	44%
2005-2006	13.145	858	296	491	3.733	23%	266	2.026	42%
2006-2007	14.118	873	303	497	3.523	25%	270	1.912	46%
2007-2008	14.723	873	353	547	3.717	23%	297	2.017	43%
2008-2009	15.355	873	364	558	3.635	24%	303	1.972	44%
2009-2010	16.014	873	390	584	3.646	24%	317	1.979	44%
2010-2011	16.700	873	354	548	3.282	27%	297	1.781	49%
2011-2012	17.740	875	369	563	3.173	28%	305	1.722	51%
Mínimo	17.740	885	390	584	4.963	28%	317	2.693	51%
Máximo	10.973	858	196	390	3.173	18%	212	1.722	32%
<b>Promedio</b>	13.983	873	322	517	3.747	<b>24%</b>	281	2.034	<b>44%</b>

**Tabla III-14: Demandas y Eficiencias del Sistema y de la Parcela [FEP]**

En conclusión se encontró una eficiencia mínima del orden del 32%, una máxima del orden del 51%, y un promedio del 44%.

### III.3.2.3.2

#### Análisis de Canales

A partir de los datos de niveles históricos medidos en Bocatoma, cedidos por la Compañía de Riego se estimaron los caudales derivados hacia los canales en el período 1996-2012.

Debido a que se tenían los niveles en la escalas de río y aperturas de compuertas, se estimaron los caudales a partir de la ecuación de erogación de una compuerta rectangular, acomodando los coeficientes con el caudal conocido a partir de un aforo en ambos canales realizados por el IPA, la fecha 19 de enero de 2012.

En los siguientes gráficos se pueden observar la serie de caudales derivados hacia los canales Norte y Sur.

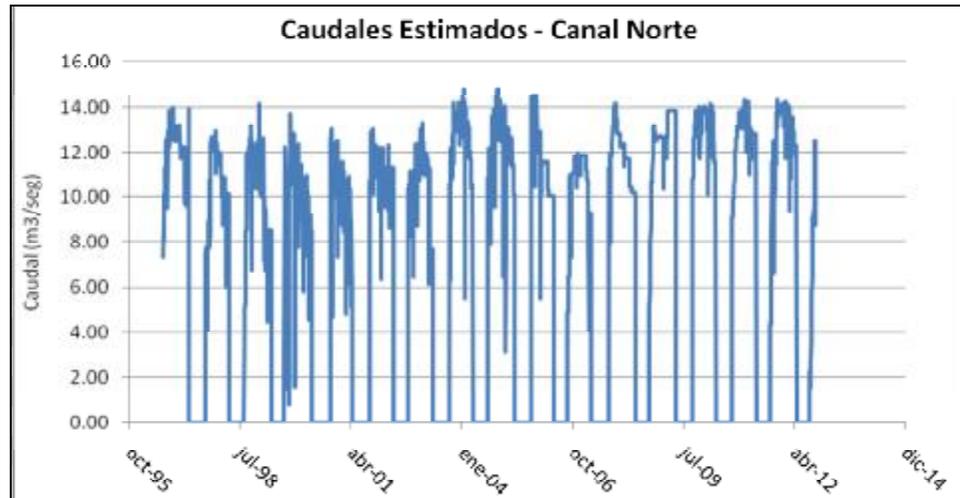


Gráfico III-26: Caudales del Canal Principal Norte período 1996-2012 [FEP]

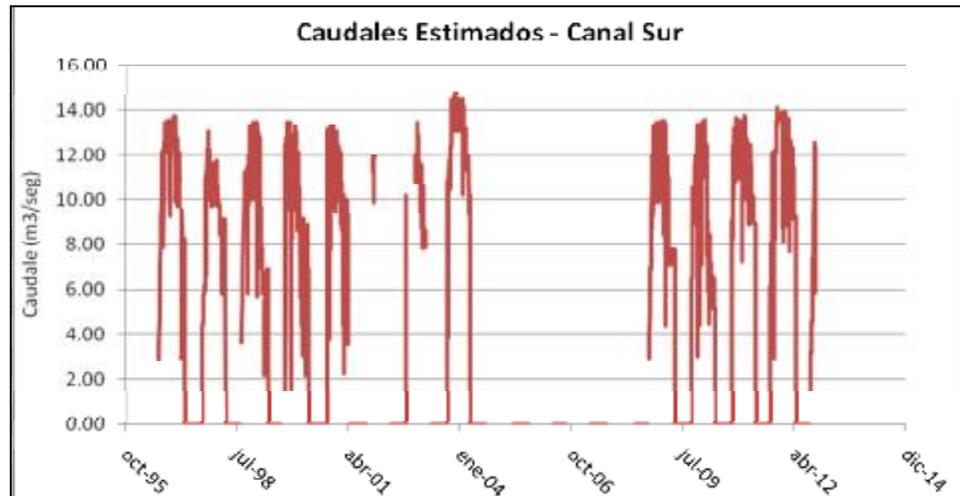


Gráfico III-27: Caudales del Canal Principal Sur período 1996-2012 [FEP]

En la tabla siguiente se vuelcan los volúmenes derivado en el período 2008-2012.

Período	VOLÚMENES CANALES		
	1° Año (Hm3)	2° Año (Hm3)	Total (Hm3)
2008-2009	218	246	464
2009-2010	186	225	410
2010-2011	207	249	456
2011-2012	241	243	484
Mínimo	241	249	484
Máximo	100	87	193
Promedio	155	180	335

Tabla III-15: Volúmenes de los canales principales período 208-2012 [FEP]

## III.3.2.4

## Comparación de análisis

En la siguiente tabla se observa la comparación de los resultados obtenidos en los análisis anteriores, para el período 2011-2012.

Período	BALANCE	ALTURAS CANALES			Diferencia (%)
	Diferencia PAC Corregida (Hm3)	1° Año (Hm3)	2° Año (Hm3)	Total (Hm3)	
	2011-2012	563	241	243	

**Tabla III-16: Comparación de volúmenes entre los análisis de los canales principales del VIRCH [FEP]**

Suponiendo que los volúmenes calculados por el segundo método son más aproximados a los reales, se procede a corregir los volúmenes del primer análisis suponiendo que son un 25% mayores que los reales, ya que el promedio de la diferencia es 125% (en el período 2008-2012). Los nuevos resultados del primer análisis los podemos observar en la siguiente tabla.

Año	Demanda Total del Sistema	Demanda de riego Calculada	Eficiencia Global Bruta del Sistema	Eficiencia Global Neta del Sistema Análisis I
	mm/Ha/Año	mm/Ha/Año	%	%
2000-2001	3.970	2.154	22%	41%
2001-2002	3.513	1.906	25%	46%
2002-2003	2.617	1.420	33%	61%
2003-2004	3.168	1.719	28%	51%
2004-2005	2.940	1.596	30%	55%
2005-2006	2.986	1.620	29%	53%
2006-2007	2.819	1.530	31%	57%
2007-2008	2.973	1.614	29%	54%
2008-2009	2.908	1.578	30%	55%
2009-2010	2.917	1.583	30%	55%
2010-2011	2.626	1.425	33%	61%
2011-2012	2.538	1.377	34%	63%
Mínimo	3.970	2.154	34%	63%
Máximo	2.538	1.377	22%	41%
<b>Promedio</b>	<b>2.998</b>	<b>1.627</b>	<b>30%</b>	<b>54%</b>

**Tabla III-17: Corrección de necesidades y eficiencias del sistema y de la parcela [FEP]**

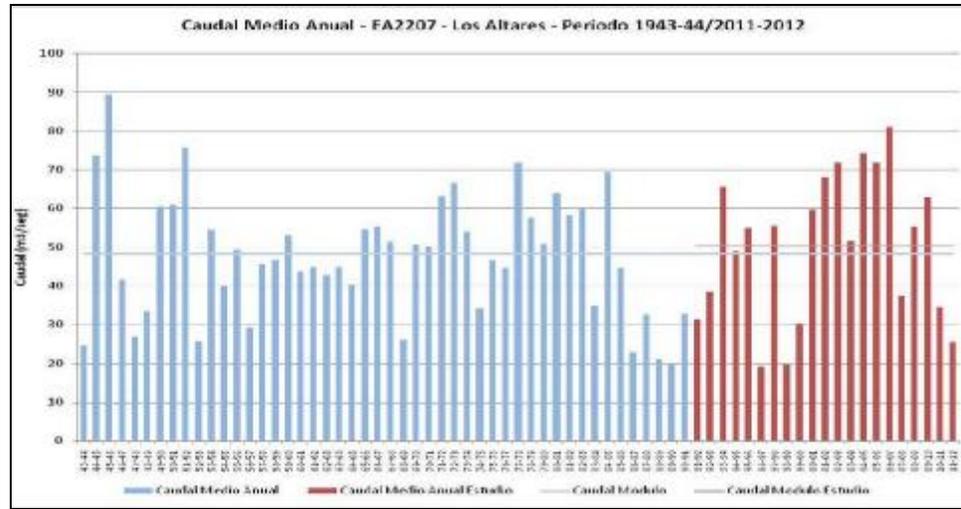
Si bien los datos a través de los cuales se llegaron a los resultados son estimados, estos últimos son coincidentes con la situación actual en los canales principales del VIRCH.

Por lo tanto se puede decir que las eficiencias globales netas del sistemas de canales del VIRCH, se encuentra entre el 44% y el 55%, por lo que se adoptará para los alcances de este trabajo una eficiencia actual promedio del 50%.

III.3.3 Situación Futura

III.3.3.1 Período de diseño

El período de diseño del plan es de 20 años, empezando en abril de 2013 y culminando en abril de 2033. Para la oferta hídrica se supone que las condiciones de los últimos 20 años de registros (1992-2012) se repetirán en el futuro ya que los últimos 20 años son representativos del máximo registro de datos de la cuenca, como se puede observar en el siguiente gráfico.



**Gráfico III-28: Representatividad del período en estudio [FEP]**

III.3.3.2 Alternativas

A partir de los datos de la situación actual en el balance hídrico de la cuenca, se realizó la modelación de diferentes Alternativas de Intervención, siendo estas, escenarios potenciales a seguir para distintos tipos de desarrollos productivos agrícolas. Para ello cada alternativa presenta un conjunto distinto de posibles obras a realizar a lo largo de toda la cuenca para satisfacer la demanda requerida de dicha alternativa.

En total se modelaron veintiséis (26) escenarios que se dividieron en seis (6) grupos en función del tipo de obra de infraestructura a realizar, generando así alternativas con obras únicas y alternativas con combinación de ellas.

Estos conjuntos de alternativas se describen en el Capítulo V.6, y son los siguientes:

- I – Alternativas sin nuevas obras en el VARCH - VAMERCH y con obras nuevas en el VIRCH
- II – Alternativas con obras en el VIRCH
- III – Alternativas con obras en el VARCH
- IV – Alternativas con Obras de Regulación
- V – Alternativas con obras de Trasvases y el Dique Las Piedras

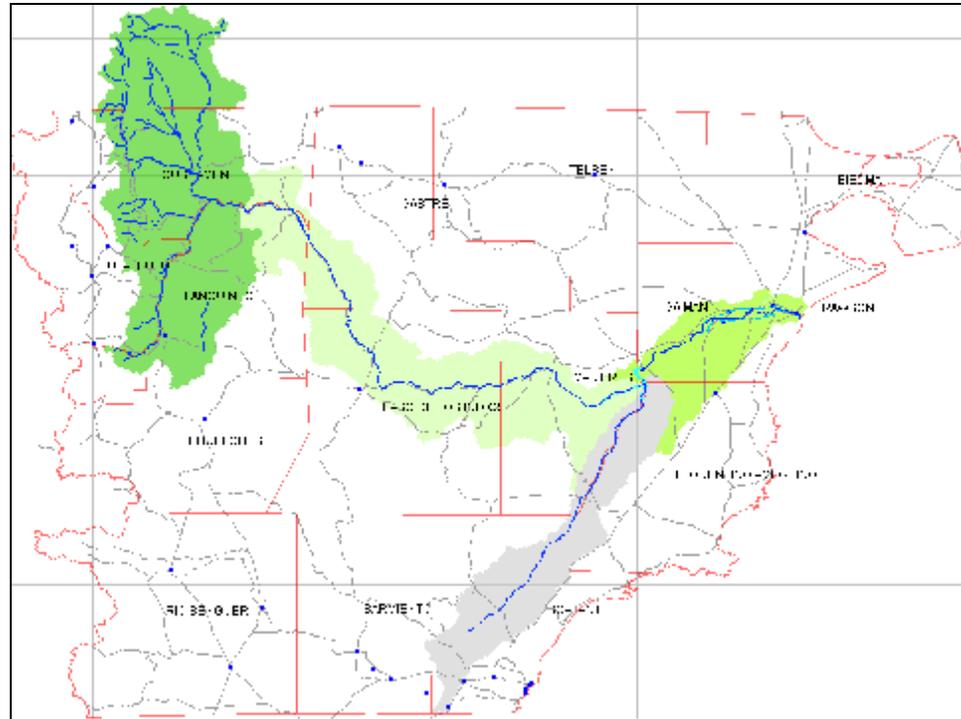
VI - Alternativas con todas las Obras

III.3.3.3

Alternativa 26

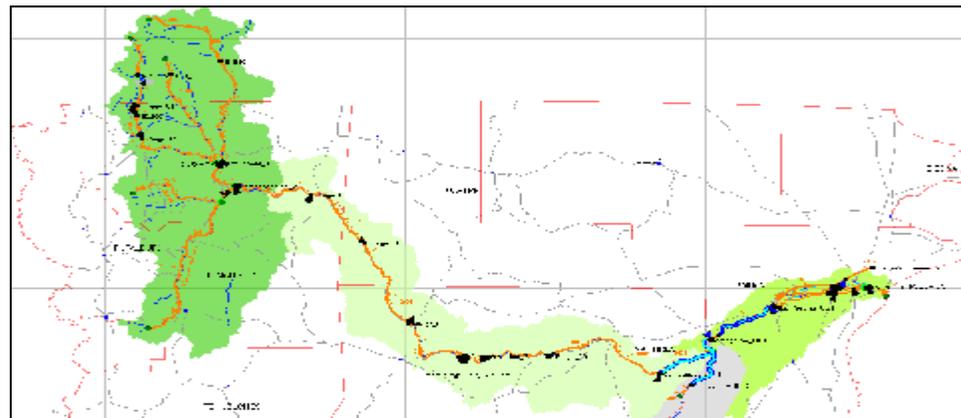
A continuación se describe como se desarrolló la modelación de la Alternativa 26 con el software HEC-ResSim.

Se generó una interfaz gráfica georreferenciada a partir de los archivos shape proveídos por el SIG. En la siguiente imagen se puede observar esta.



**Ilustración III-5: Interfaz gráfica del modelo [FEP]**

Se establecieron los cursos principales que se iban a modelar de la cuenca y se generaron sobre estos los componentes físicos necesarios representar los reservorios, salidas de volúmenes, entre otros. Estos componentes se pueden observar en la siguiente imagen.



**Ilustración III-6: Cursos y Projects [FEP]**

Los cursos se observan en anaranjado, mientras que los projects de esta alternativa que se observan en la imagen anterior son los siguientes: en celeste los diques propuestos y existentes (dique del VARCH, Dique Ameghino y Dique Las Piedras de oeste a este); en negro los puntos de salida de volúmenes de agua como zonas agrícolas y zonas de consumo poblacional.

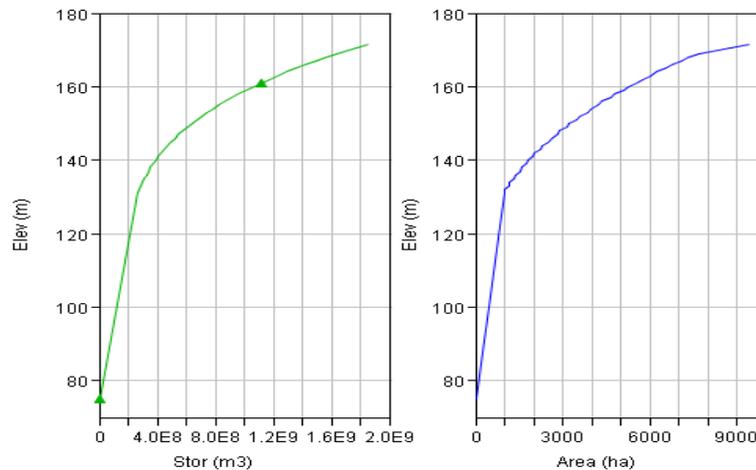
Las características Físicas de los embalses mencionados son las siguientes:

III.3.3.3.1

Dique Ameghino

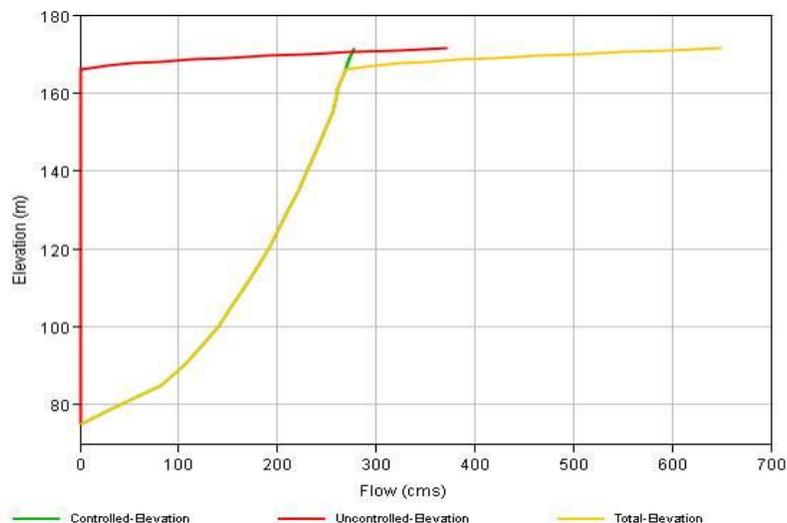
Los componentes físicos de este embalse se obtuvieron de los antecedentes estudiados y se cargaron al modelo, con las siguientes características.

Curvas características del embalse:



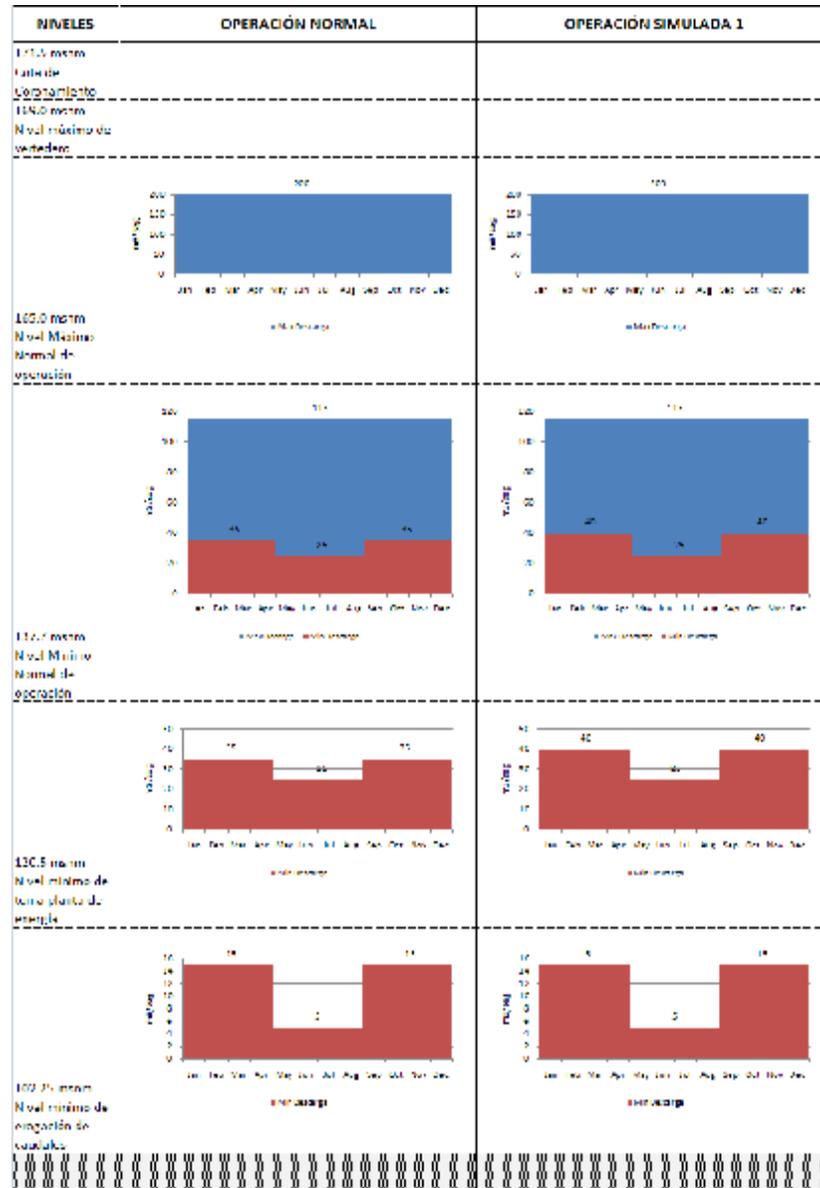
**Gráfico III-29: Curvas Nivel – Volumen y Nivel – Área del modelo de Ameghino [FEP]**

Curvas de descarga:



**Gráfico III-30: Descargas de Ameghino [FEP]**

La siguiente tabla posee las consignas de manejo que se le asignó al dique Ameghino en la Alternativa 26.



**Gráfico III-31: Consignas de operación del modelo de Ameghino [FEP]**

La imagen anterior muestra la que se considera la operación normal de Ameghino y una segunda operación con una mayor erogación debido a la necesidad de una mayor necesidad de riego aguas abajo de Ameghino. En los gráficos de esta imagen se observa en celeste las consignas de máxima erogación para cada período y en rojo las de mínima.

La siguiente tabla posee las consignas para tres tipos de operaciones distintas, con las mismas aclaraciones que para el cuadro anterior.

Cabe destacar que cada operación depende del nivel en el que se encuentre el embalse a la hora de tomar la decisión.

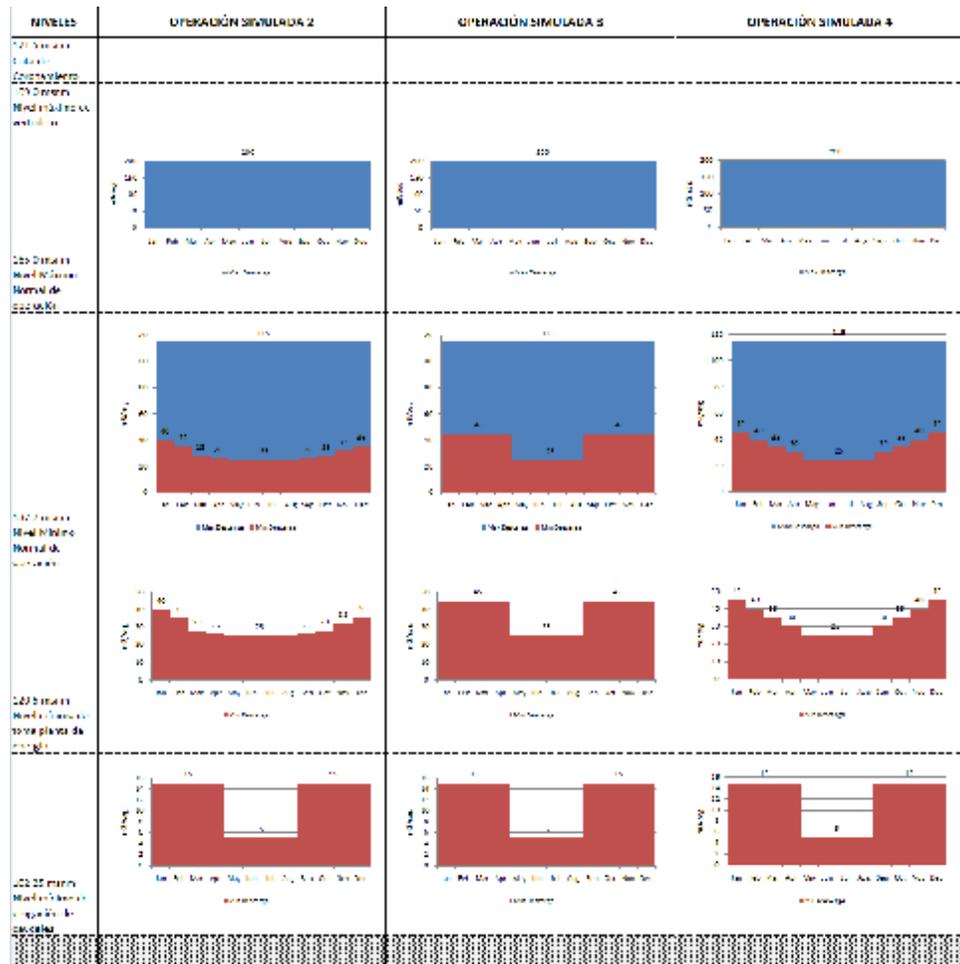


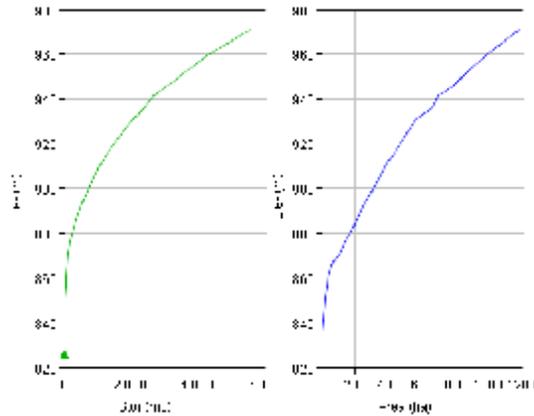
Gráfico III-32: Consignas de operación del modelo de Ameghino [FEP]

III.3.3.3.2

Dique VARCH

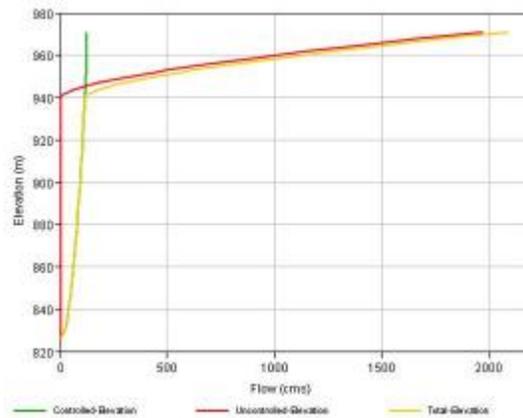
Los componentes físicos de este embalse se obtuvieron del estudio de los cierres obteniendo las siguientes características.

Curvas características del embalse:



**Gráfico III-33: Curvas Nivel – Volumen y Nivel – Área del modelo del Dique VARCH [FEP]**

Curvas de descarga:



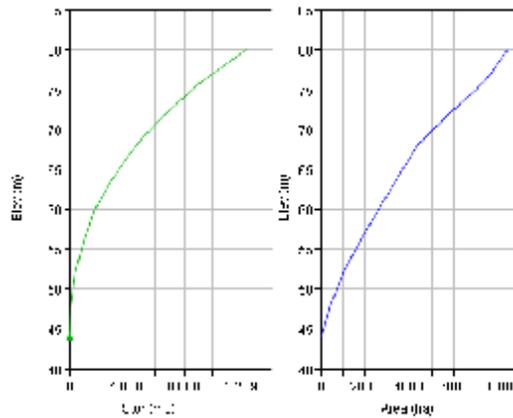
**Gráfico III-34: Descargas del Dique VARCH [FEP]**

III.3.3.3.3

Dique Las Piedras

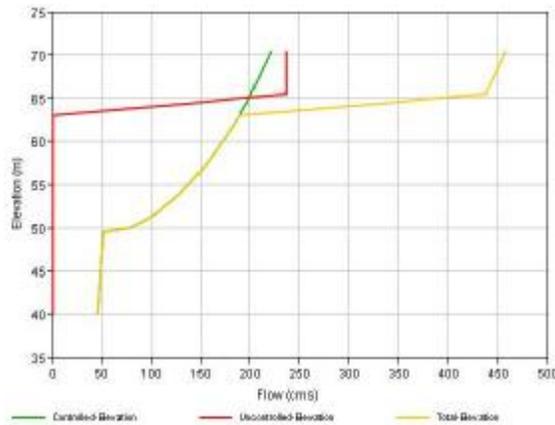
Los componentes físicos de este embalse se obtuvieron del estudio de los antecedentes del anteproyecto de la Universidad de Córdoba, obteniendo las siguientes características.

Curvas características del embalse:



**Gráfico III-35: Curvas Nivel – Volumen y Nivel – Área del modelo del Dique Las Piedras [FEP]**

Curvas de descarga:



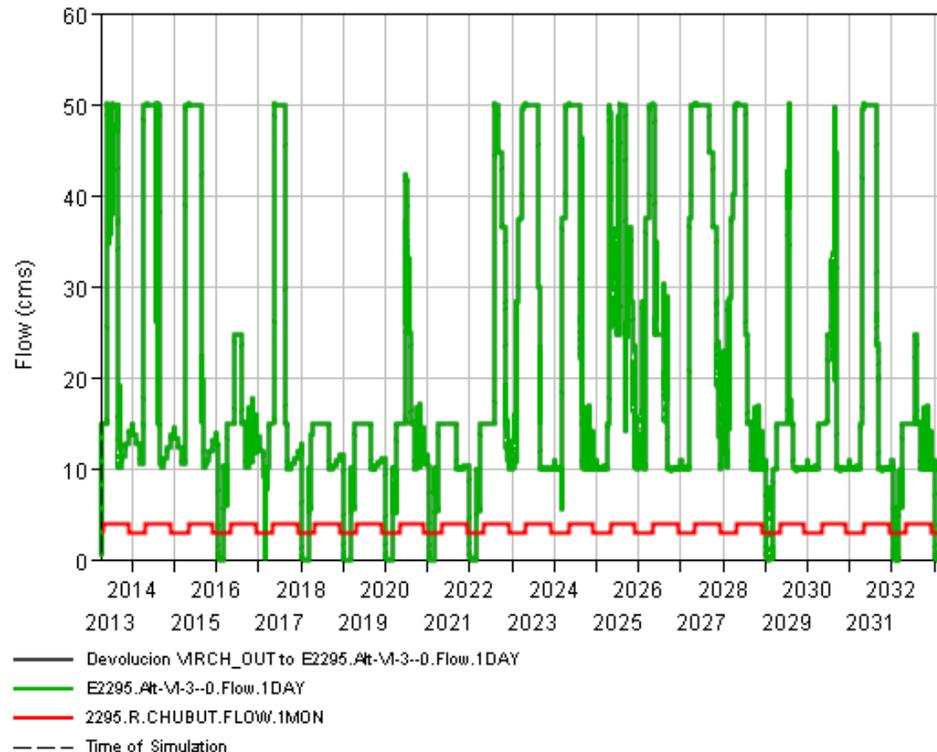
**Gráfico III-36: Descargas del Dique Las Piedras [FEP]**

Cabe aclarar que se modificaron las curvas de descarga ya que al modelar no se alcanzaba la descarga necesaria para satisfacer la demanda de riego futura.

## III.3.3.4

## Simulación

Una vez cargados los datos de las alternativas, se procedió a realizar la simulación en el período futuro establecido como el período de proyecto 2013-2033. Como resultado se obtuvieron los datos diarios de las corridas para la Alternativa 26. A continuación se muestra el gráfico resultante para dicha alternativa en el nodo de la estación de aforo Gaiman sobre el Río Chubut.



**Gráfico III-37: Resultados de Estación 2295 – Gaiman de la Alternativa 26 [FEP]**

## III.3.4

## Resultados de las modelaciones

A partir de los resultados obtenidos, se analizaron para cada alternativa, las siguientes cuestiones relevantes:

- Superficies de riego discriminadas por Zona de Riego
- Caudales medios mensuales de las estaciones El Maitén, Gualjaina (Río Chubut), Gualjaina (Río Gualjaina), Los Altares, Ameghino, Gaiman y erogación al mar
- Cantidad de días con caudales por debajo del caudal Ecológico de las estaciones El Maitén, Gualjaina (Río Chubut), Gualjaina (Río Gualjaina), Los Altares, Ameghino, Gaiman y erogación al mar
- Potencial producción de energía del Dique Florentino Ameghino
- Cantidad de días sin producción de energía del Dique Florentino Ameghino

El análisis de resultados se presentó en fichas técnicas que se presentan en el anexo correspondiente al Balance Hídrico. La siguiente imagen presenta un modelo de ficha técnica con sus características.

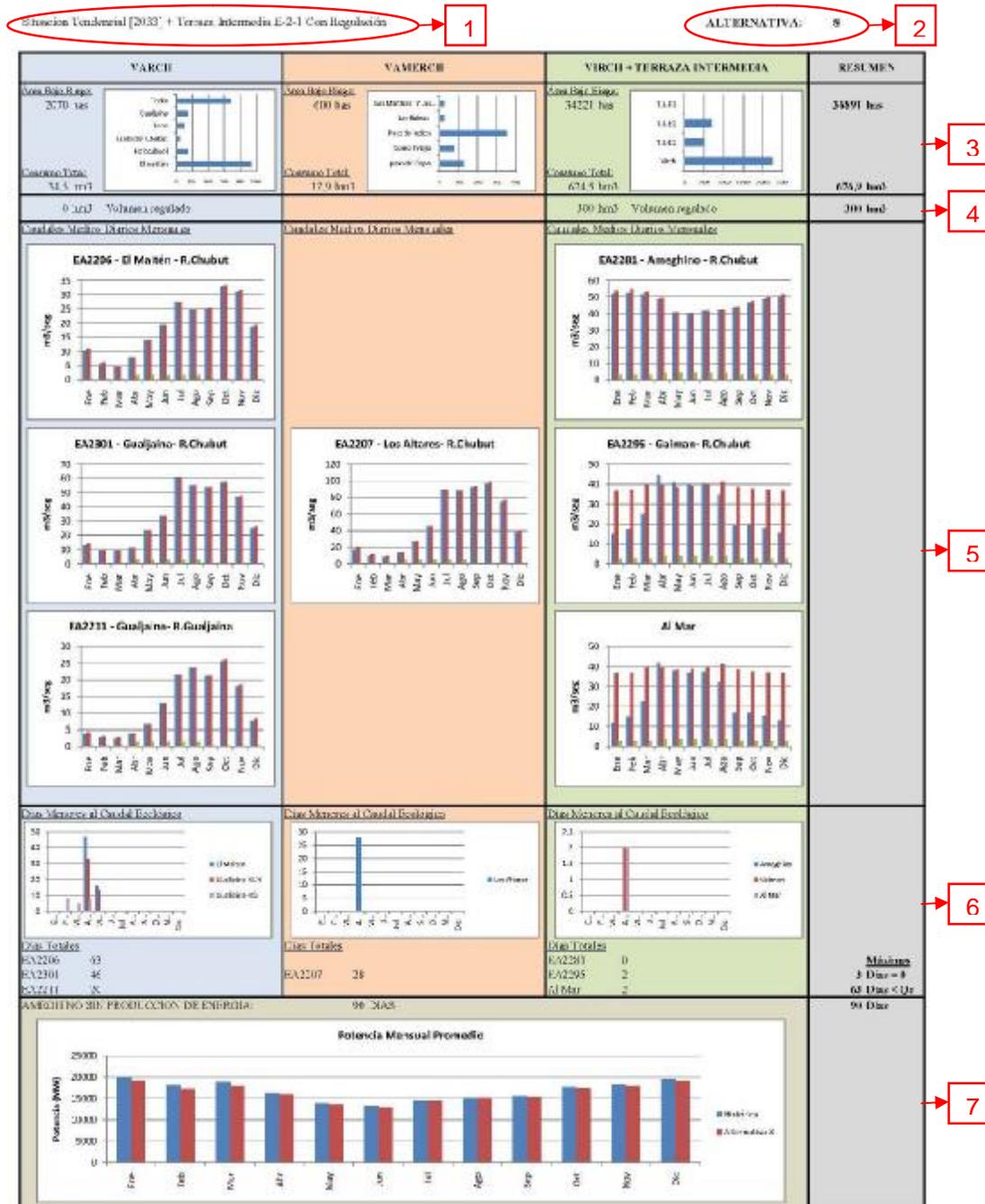


Ilustración III-7: Descripción de ficha técnica de resultados [FEP]

- 1- Descripción general de la Alternativa.
- 2- Número de Alternativa, todas aquellas Alternativas "B", significan que en su concepción poseen un mejor funcionamiento del Dique Ameghino.
- 3- Resumen de superficies de riego en hectáreas y en consumos totales de cada subcuenca.
- 4- Volumen de Regulación de la subcuenca.



- 5- Caudales medios mensuales de cada subcuenca de las estaciones El Maitén, Gualjaina (Río Chubut), Gualjaina (Río Gualjaina), Los Altares, Ameghino, Gaiman y salida al mar. Se comparan los valores actuales con el caudal ecológico y el valor de la Alternativa.
- 6- Cantidad de días con caudales por debajo del caudal ecológico para las estaciones del punto anterior.
- 7- Comparación de la producción de energía de Ameghino en la situación actual y la de la Alternativa con la cantidad de días sin generación que produce la Alternativa.

**III.4.****SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO**

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una base que produce datos, mapas y planos de alta resolución. Los SIG consiguen su mayor potencial de análisis relacionando distintas capas entre sí. El formato ESRI Shapefile (SHP) es un formato de archivo informático propietario abierto de datos espaciales desarrollado por la compañía ESRI, que actualmente se ha convertido en formato estándar de facto para el intercambio de información geográfica entre Sistemas de Información Geográfica.

Los datos SIG representan los objetos con entidad geográfica (rutas, el uso del suelo, altitudes). Los objetos referidos se pueden dividir en dos grupos: objetos discretos (una casa) y continuos (cantidad de lluvia caída, una elevación).

Existen dos formas de almacenar los datos en un SIG: raster y vectorial. Los SIG que se centran en el manejo de datos en formato vectorial son más populares en el uso, pero pese a ello, los SIG raster son muy utilizados en estudios que requieran la generación de capas continuas, necesarias en fenómenos no discretos; también en estudios medioambientales donde no se requiere una excesiva precisión espacial (contaminación atmosférica, distribución de temperaturas, análisis geológicos, etc.).

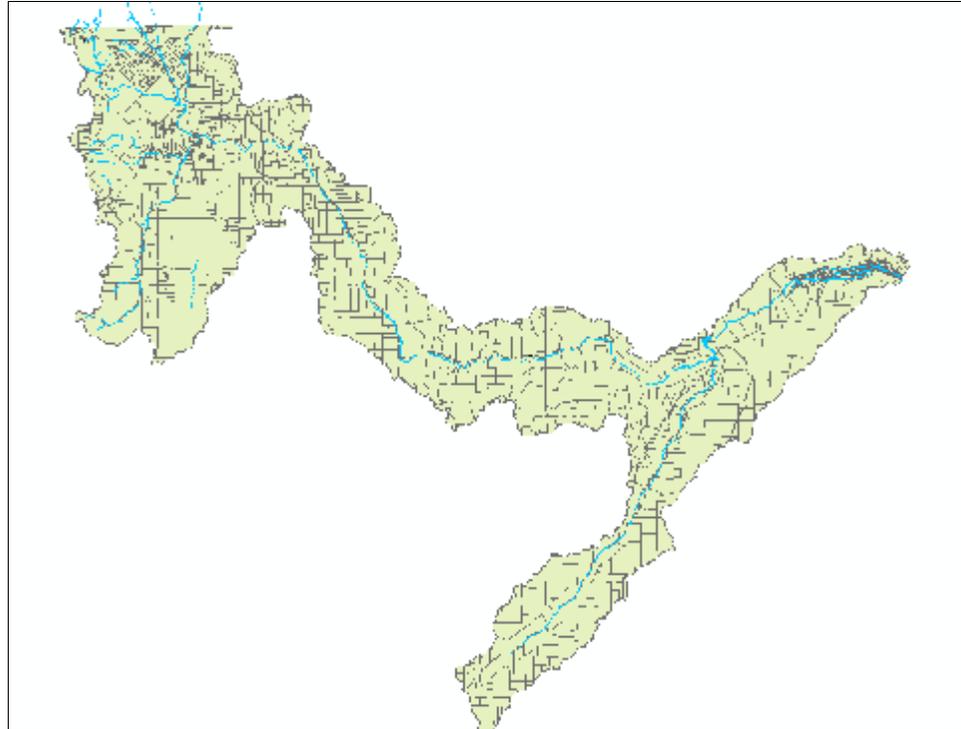
En el presente estudio se procedió a la recopilación de toda la información de base geográfica, que se consideró fuera de utilidad al desarrollo del proyecto. Sobre esta información recopilada, se la estandarizó, reconvirtiéndola de formato, asignándole un nuevo sistema de coordenadas en los casos en que fue necesario, y se conformó una base SIG validada.

En la recopilación, se tomaron datos del I.G.N. (Instituto Geográfico Nacional), del Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina, producto, elaborado en forma conjunta por la Subsecretaría de Recursos Hídricos (SSRH) y el Instituto Nacional del Agua (INA), de estudios de suelos de la biblioteca del CFI, de la Dirección Provincial de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut, entre otros.

En los trabajos desarrollados para cubrir las capas de interés de las distintas disciplinas, de acuerdo a las necesidades se generaron los diferentes shapes con la información SIG existente y la incorporación de datos recogidos en campo.

A modo de ejemplo de las tareas efectuadas, puede citarse: en Edafología se procedió al escaneo y posterior georeferenciación del mapa de suelos de Irisarri, CFI –UNC “Estudio de Suelos a nivel de reconocimiento con fines de riego en 8 áreas preseleccionadas-Parte de la Cuenca del Río Chubut” 1988; se vectorizaron los límites dichas áreas, y se convirtieron a los formatos solicitados, tanto en shapefile como en dwg para Autocad y en kmz para Google Earth. De la misma manera se incorporaron las distintas alternativas de obras hidráulicas propuestas, en los cruces necesarios con el catastro del área de proyecto, y los distintos ajustes, ya sea de coordenadas, topología, etc.

Con respecto a la información catastral, se entrega como producto un shapefile del catastro procesado, el cual se ha obtenido realizando el recorte por el límite de cuencas de las parcelas, a nivel temático, cuya fuente es la DGEyC de la provincia. Se procedió a realizar un ajuste parcelario que consistió en la extracción de las parcelas macro en el área del Valle Inferior (VIRCH) y se incorporó información catastral más detallada, cuya base era en formato dwg, la cual se cambió a formato shapefile y se incorporó a la información anterior.



**Ilustración III-8: Catastro Cuenca Río Chubut – Cuencas Río Chubut [FEP]**



**Ilustración III-9: Catastro Área VIRCH – [FEP]**

Se categorizaron las parcelas de acuerdo a si son linderas al río y sus afluentes o no, se les incorporó la data de a que cuenca pertenecen, departamento, y se calculó sus superficies.



También se clasifico el shapefile de catastro por rango de superficie, tomando la siguiente tabla para dichos rangos:

CATEGORIAS
Cat.1: Menores o iguales a 25 ha.
Cat.2: entre 25 y 100 ha.
Cat.3: entre 101 y 1000 ha.
Cat.4: entre 1001 y 2500 ha.
Cat.5: entre 2501 y 10000 ha.
Cat.6: mayor a 10001 ha.

A partir de esa categorización, es posible visualizar en el SIG la localización de dichas parcelas, y graficar la distribución de acuerdo a su rango.

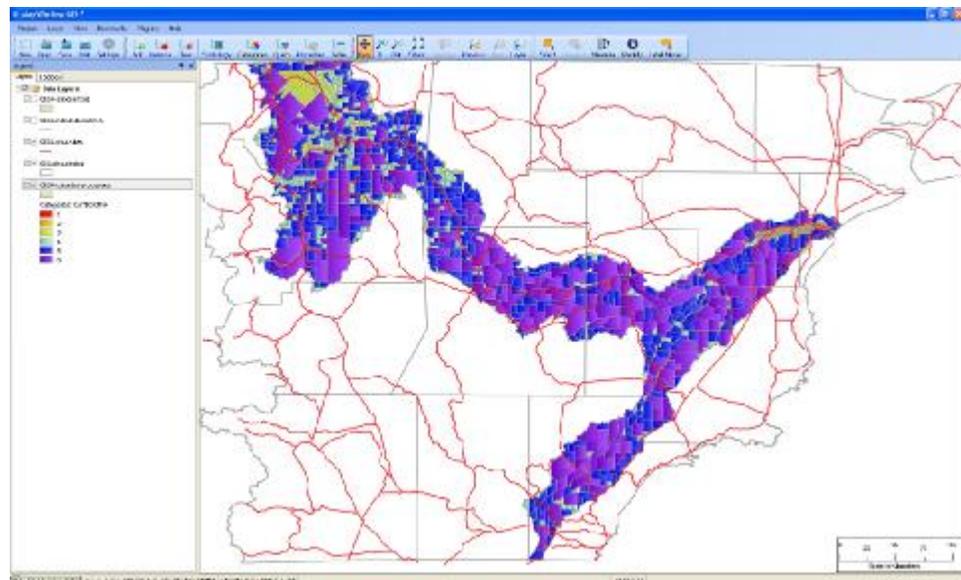


Ilustración III-11: Categorización visualizada en el SIG [FEP]

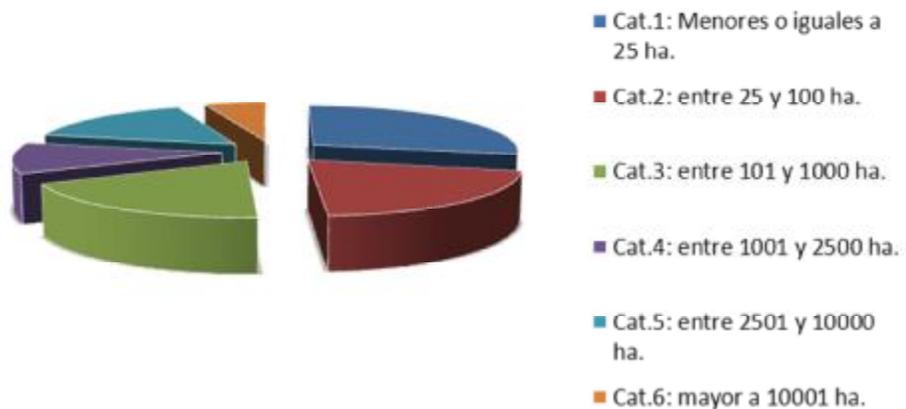
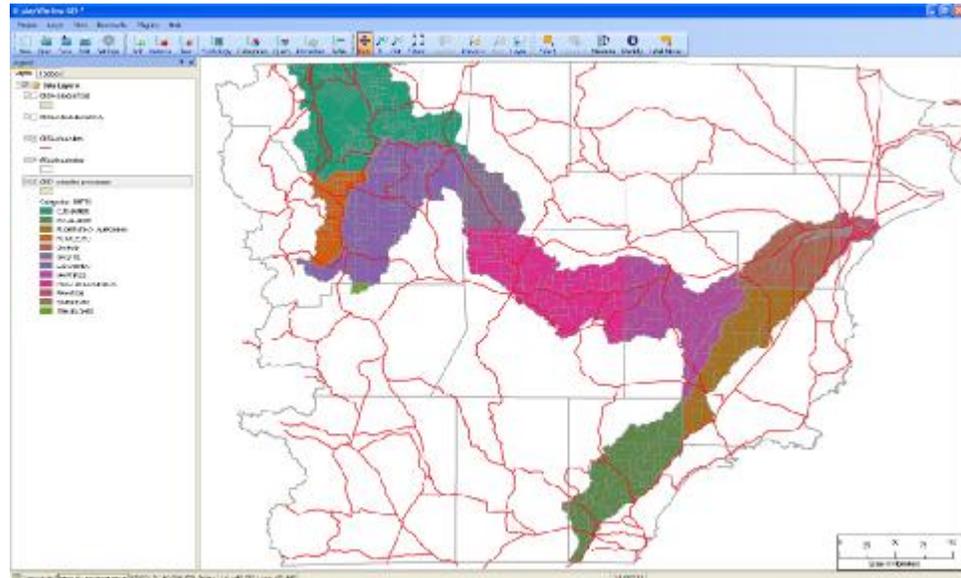
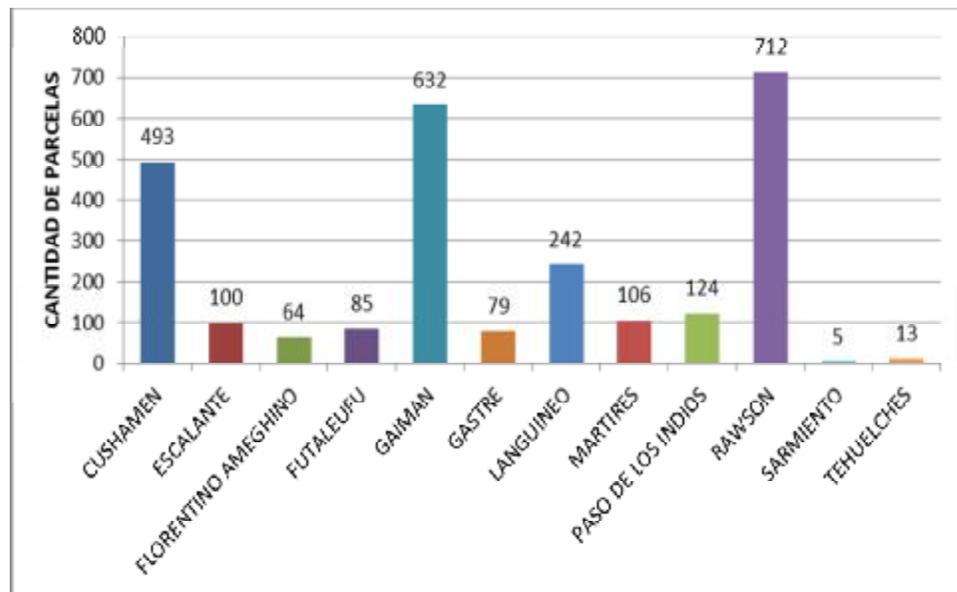


Gráfico III-39: Categorización de Parcelas analizadas de acuerdo al rango de superficie [FEP]

Otra categorización realizada fue por departamentos en los que se ubican geográficamente las parcelas estudiadas en el cuenca de estudio. Con esta asignación realizada, es factible visualizar en SIG este proceso. A continuación se presenta una imagen y un gráfico de distribución de cantidad de parcelas por departamento.

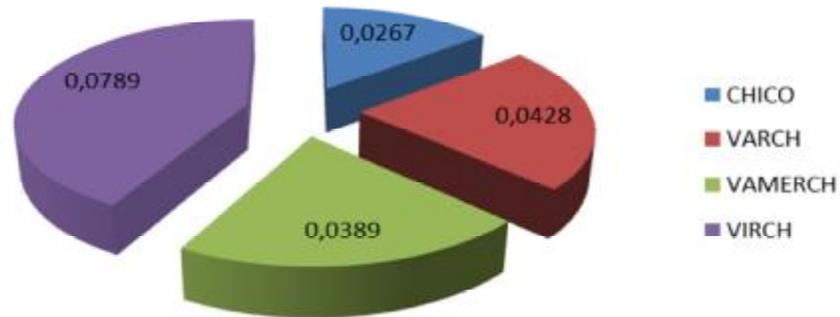


**Ilustración III-12: Categorización por departamentos visualizada en el SIG [FEP]**



**Gráfico III-40: Categorización de Parcelas analizadas de acuerdo al departamento en que se localizan geográficamente [FEP]**

Con la realización del cruce de información SIG, de las rutas y caminos que atraviesan el área estudiada, se calculó la densidad de vías de transporte por sub cuenca, en km/km<sup>2</sup>. En el gráfico que a continuación se presenta, se puede observar que la subcuenca del VIRCH es de mayor densidad y la del Chico es la de menor.



**Gráfico III-41: Densidad de rutas y caminos por km<sup>2</sup> en las Subcuencas de estudio [FEP]**

#### III.4.1 Listado completo de capas de proyecto

Seguidamente, se presenta un listado de las capas de cobertura recopiladas hasta el momento, con el nombre del archivo asignado, su fuente y una breve referencia de su contenido:

Id	TIPO DE PRODUCTO	FUENTE	Id SIG	COMENTARIOS
1	Provincia del Chubut	SIG 250 - IGN	654-chu-provincia.shp	
2	Departamentos de Chubut	SIG 250 - IGN	654-chu-deptos.shp	
3	Cuenca del Río Chubut	Elaboración Propia	654-Cuencas-chubut.shp	
4	Sub cuencas del Río Chubut	Elaboración Propia	654-Subcuencas-chubut.shp	
5	Río Chubut y Afluentes Principales de la cuenca	Elaboración Propia	654-Rio-chubut.shp	
6	Lagos de Chubut	Atlas Digital - SSRH	654-chu-lagos.shp	
7	Ríos y Cursos de Agua de Chubut y Río Negro	Atlas Digital - SSRH	654-rios-ssrh.shp	
8	Rutas Nacionales y Provinciales de Chubut	SIG 250 - IGN	654-chu-rutas.shp	
9	Cuenca del Río Chubut - Curvas de Nivel-100m	Elaboración Propia	654-CN-100m.shp	
10	Cuenca del Río Chubut - Curvas de Nivel-50m	Elaboración Propia	654-CN-50m.shp	
11	Cuenca del Río Chubut - Curvas de Nivel-25m	Elaboración Propia	654-CN-25m.shp	
12	Estaciones Meteorológicas del INTA	Elaboración Propia	654-estacionesINTA	
13	Estaciones Meteorológicas del Servicio de Minería	Elaboración Propia	654-estacionesIRN.shp	
14	Estaciones de Aforo y Meteorológicas de la SRH	Elaboración Propia	654-estacionesSRH.shp	
15	Bañados de Chubut	Atlas Digital - SSRH	654-chu-banados.shp	

Id	TIPO DE PRODUCTO	FUENTE	Id SIG	COMENTARIOS
16	Embalses de Chubut	Atlas Digital - SSRH	654-chu-embalses.shp	
17	Lagunas Permanentes de Chubut	Atlas Digital - SSRH	654-chu-lag-per.shp	
18	Lagunas Transitorias de Chubut	Atlas Digital - SSRH	654-chu-lag-tran.shp	
19	Localidades de Chubut	SIG 250 - IGN	654-chu-loc.shp	
20	Parajes de Chubut	SIG 250 - IGN	654-chu-parajes.shp	
21	Salinas de Chubut	Atlas Digital - SSRH	654-chu-salinas.shp	
22	Provincia del Rio Negro	SIG 250 - IGN	654-rn-provincia.shp	
23	Departamentos de Rio Negro	SIG 250 - IGN	654-rn-deptos.shp	
24	Lagos de Rio Negro	Atlas Digital - SSRH	654-rn-lagos.shp	
25	Rutas Nacionales y Provinciales de Rio Negro	SIG 250 - IGN	654-rn-rutas.shp	
26	Bañados de Rio Negro	Atlas Digital - SSRH	654-rn-banados.shp	
27	Embalses de Rio Negro	Atlas Digital - SSRH	654-rn-embalses.shp	
28	Lagunas Permanentes de Rio Negro	Atlas Digital - SSRH	654-rn-lag-per.shp	
29	Lagunas Transitorias de Rio Negro	Atlas Digital - SSRH	654-rn-lag-tran.shp	
30	Localidades de Rio Negro	SIG 250 - IGN	654-rn-loc.shp	
31	Parajes de Rio Negro	SIG 250 - IGN	654-rn-parajes.shp	
32	Salinas de Rio Negro	Atlas Digital - SSRH	654-rn-salinas.shp	
33	Áreas de Riego	Elaboración Propia	654-areas-de-riego.shp	
34	Receptividad Ganadera Ovina (carga forrajera)	INTA	654-carga-forrajera.shp	
35	Mapa de Erosión	INTA	654-erosion.shp	
36	Mapa Geológico de la cuenca	Elaboración Propia	654-mapa-geologico.shp	
37	Fallas	Elaboración Propia	654-fallas.shp	
38	Mapa Hidrogeológico de la cuenca	Elaboración Propia	654-mapa-hidrogeologico.shp	
39	Dirección de flujo	Elaboración Propia	654-direccion-flujo.shp	
40	Organizaciones y asociaciones zonales	Elaboración Propia	654-organizacions.shp	

Id	TIPO DE PRODUCTO	FUENTE	Id SIG	COMENTARIOS
41	Freático libre	Elaboración Propia	654-freatico-libre.shp	
42	Jagüeles	Elaboración Propia	654-jagueles.shp	
43	Perforaciones	Elaboración Propia	654-perforaciones.shp	
44	Canales El Maitén - Proyecto	Elaboración Propia	654-canales-maiten.shp	
45	Catastro del área de estudio	Elaboración Propia	654-catastro-procesado.shp	
46	Delimitación de Áreas Irisarri	Elaboración Propia	654-areas-irisarri.shp	
47	Delimitación de áreas factibles de irrigación	Elaboración Propia	654-areas-riego.shp	
48	Ordenamiento Territorial- Bosques Protegidos	Elaboración Propia	654-bosques-prot-ot-gk2.shp	
49	Cierres analizados para las obras propuestas	Elaboración Propia	654-Cierres Analizados.shp	
50	Cursos de agua que desaguan al Pacífico	Elaboración Propia	654-CursosPacífico.shp	
51	Obras de canales propuestos en Terraza Intermedia	Elaboración Propia	654-Obras-CanalesTerrazaIntermedia.shp	
52	Obras de canales de trasvase propuestos	Elaboración Propia	654-Obras-CanalesTrasvases.shp	
53	Obras de cierres propuestos	Elaboración Propia	654-Obras-Cierres.shp	
54	Obra de E. B. Arroyo Ternero propuesta	Elaboración Propia	654-Obras-EB-ATernero.shp	
55	Delimitación del área de riego para la terraza intermedia	Elaboración Propia	654-riegoterrazaintermedia.shp	
56	Delimitación del área de riego para VAMERCH	Elaboración Propia	0654-riegovamerch.shp	
57	Delimitación del área de riego para VARCH	Elaboración Propia	0654-riegovarch.shp	
58	Delimitación del área de riego para VIRCH	Elaboración Propia	0654-riegovirch.shp	
59	Delimitación de la superficie de inundación	Elaboración Propia	0654-supinundacion.shp	
60	Delimitación de la superficie de inundación VARCH	Elaboración Propia	0654-superficieinundacionvarch.shp	
<b>IMÁGENES</b>				
61	Atlas de Suelo de Chubut	Elaboración Propia	654-atlas-de-suelos.tiff	Raster
62	Área de Estudio Irisarri - Fofó Cahuel	Elaboración Propia	654-area-fofo-cahuel.tif	Raster
63	Área de Estudio Irisarri - Gorro Frigio	Elaboración Propia	654-area-gorro-frigio.tif	Raster



Id	TIPO DE PRODUCTO	FUENTE	Id SIG	COMENTARIOS
64	Área de Estudio Irisarri - Gualjaina	Elaboración Propia	654-area-gualjaina.tif	Raster
65	Área de Estudio Irisarri - Las Ruinas	Elaboración Propia	654-area-las-ruinas.tif	Raster
66	Área de Estudio Irisarri - Los Mártires	Elaboración Propia	654-area-los-martires.tif	Raster
67	Área de Estudio Irisarri - Paso de Indios	Elaboración Propia	654-area-paso-de-indios.tif	Raster
68	Área de Estudio Irisarri - Paso del Sapo	Elaboración Propia	654-area-paso-del-sapo.tif	Raster
69	Área de Estudio Irisarri - Tecka	Elaboración Propia	654-area-tecka.tif	Raster

**Tabla III-19 Capas de Gis. [FEP]**



## **IV. PROBLEMAS IDENTIFICADOS**

#### IV.1. INTRODUCCIÓN

Como fue presentado en el Anexo correspondiente, la metodología comúnmente utilizada para pasar de una situación problema a un problema claramente definido que permita abordarlo, es la técnica de árboles que se integra con la metodología de marco lógico.

Los pasos metodológicos propuestos para el estudio fueron los siguientes:

- Identificación y mapeo de involucrados
- Técnica de árboles de problemas y soluciones.
- Identificación de alternativas.
- Evaluación multicriterio para selección de la alternativa.
- Elaboración del Marco Lógico.

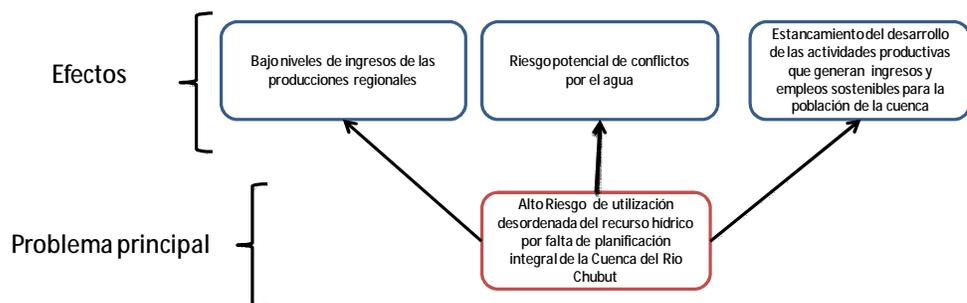
En el árbol de problemas elaborado para el Plan Director, el problema principal relevado y validado es que existe un alto riesgo de utilización desordenada del recurso hídrico por la falta de planificación integral de la Cuenca del Río Chubut.

##### IV.1.1 Problema Principal

El problema principal en el árbol de problemas para el presente Plan, es el que reúne las causas y efectos en el ámbito de gobernabilidad de la institución gestora sobre la situación problema que posteriormente se propondrá resolver. En este sentido se detectó el siguiente problema:

“Alto riesgo de utilización desordenada del recurso hídrico por falta de planificación integral de la Cuenca del Río Chubut”.

##### IV.1.2 Efectos



**Ilustración IV-1: Árbol de Problemas; Efectos**

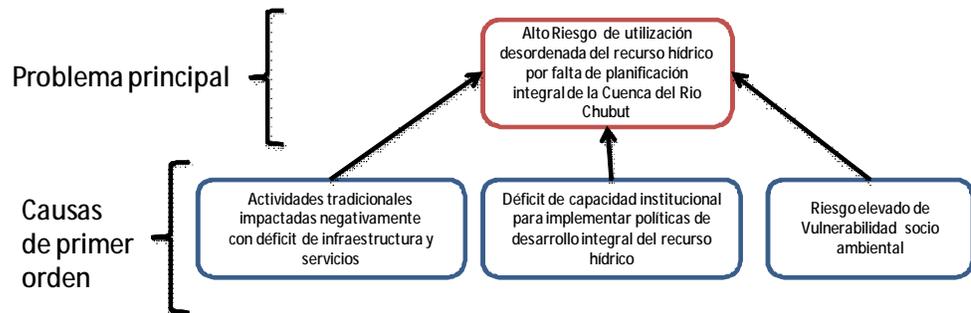
Los efectos principales en relación a este problema central presentado son los siguientes:

1. Riesgo potencial de conflicto por el uso del agua: En la cuenca alta y media y sin obras de regulación, la disponibilidad de agua es limitada, con usos potencialmente competitivos. Con relación a la baja presencia institucional en el territorio y el déficit de capacidad institucional, existe

- un riesgo potencial de conflictos por la utilización del recurso dado por el desarrollo autónomo de las actividades económicas en un marco de falta de reglamentación normativa y bajo poder de policía del estado.
2. Estancamiento del desarrollo de las actividades productivas que generan ingresos y empleos sostenibles para la población de la cuenca: Dado los eventos catastróficos de los últimos años, especialmente la sequía que trae aparejado no sólo el empobrecimiento de la hacienda sino la desertificación de los campos, con rendimientos muy por debajo de la media en cantidad y calidad, y sumado a esto la amenaza de los predadores, han impactado fuertemente en las actividades productivas tradicionales en la región, que ponen en riesgo la continuidad de las mismas.
  3. Bajo niveles de ingresos de las producciones regionales: los productores en su mayoría no cuentan ni con la infraestructura ni la tecnología necesaria para paliar las situaciones adversas. La fragilidad del recurso forrajero en condiciones de secano, y la presión de sobrepastoreo sobre el mismo, ponen en riesgo los sistemas productivos. El nivel de adopción de tecnología y de inversión de los establecimientos en general es bajo. El sector se encuentra atomizado, con pequeñas unidades productivas, lo que ocasiona problemas de escala y baja productividad. Las condiciones adversas del territorio, la falta de infraestructura pública, y falta de cultura emprendedora de los productores tradicionales, enmarca una situación productiva con bajos niveles productivos y económicos.

#### IV.1.3

#### Causas de primer orden



**Ilustración IV-2: Árbol de problemas; Causas de primer orden**

Las causas principales en relación a este problema son debidas a:

1. El riesgo y la falta de planificación integral debido a que el desarrollo institucional del organismo que tiene incumbencias en esta temática es de reciente creación y con importantes déficit de capacidad institucional. También es relevante destacar que este organismo dispone de un insuficiente presupuesto como de recursos técnicos capacitados para abordar las actividades necesarias para una adecuada gestión integral de la cuenca.
2. También existe una elevada vulnerabilidad socioambiental debido a la débil “cultura del agua” en la cuenca, no solo de los pobladores que la habitan, sino también de las instituciones que allí se desempeñan (tanto públicas como privadas). Desde el punto de vista ecológico, la cuenca



presenta una importante fragilidad, dado el elevado riesgo de erosión tanto eólica como hídrica.

3. Otro problema detectado en la vasta región de la cuenca es que el desarrollo de las actividades productivas está limitado por las adversas condiciones agroecológicas para la producción agropecuaria en condiciones de secano. Agravando esta condición en los últimos años, se suma la frecuencia de eventos catastróficos (sequías y cenizas). Este aspecto sumado a la baja densidad poblacional en el vasto territorio, y la débil actividad económica, no promueve de manera autónoma el desarrollo de mercados de servicios ni de infraestructura en apoyo a la producción. Esto genera riesgos intervenciones no adecuadas para la región atendiendo a las limitantes que impone el entorno.



## V. PLAN DIRECTOR



V.1.

**MARCO CONCEPTUAL**

Los Planes Directores de Ordenamiento de los Recursos Hídricos de las Cuencas del Chubut se focalizan en algunas líneas de acción jerarquizadas que se asocian a los objetivos específicos de los planes. Tanto los objetivos como las líneas de acción que de ellos derivan surgen de los problemas identificados como prioritarios.

En la Conferencia Rio+20 en su documento final establece definiciones que suscribimos para el Plan Director:

*Reconocemos que la oportunidad de que las personas influyan en sus vidas y su futuro, participen en la adopción de decisiones y expresen sus inquietudes es fundamental para el desarrollo sostenible. Subrayamos que el desarrollo sostenible exige medidas concretas y urgentes. Solo se puede lograr forjando una amplia alianza de las personas, los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado, trabajando juntos para lograr el futuro que queremos para las generaciones presentes y futuras. Este espíritu trato de ser uno de los aspectos principales a respetar en la ejecución del presente Plan.*

*119. Reconocemos que el agua es un elemento básico del desarrollo sostenible pues está estrechamente vinculada a diversos desafíos mundiales fundamentales. Reiteramos, por tanto, que es importante integrar los recursos hídricos en el desarrollo sostenible y subrayamos la importancia decisiva del agua y el saneamiento para las tres dimensiones del desarrollo sostenible.*

*120.....de elaborar planes de gestión integrada y aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, asegurando el uso sostenible de esos recursos. Nos comprometemos a hacer efectivo progresivamente el acceso al agua potable y a servicios básicos de saneamiento para todos, por ser necesario para lograr la erradicación de la pobreza y el empoderamiento de la mujer y para proteger la salud de los seres humanos y mejorar significativamente la aplicación en todos los niveles que corresponda de la ordenación integrada de los recursos hídricos.....*

*122. Reconocemos que los ecosistemas desempeñan una función esencial en el mantenimiento de la cantidad y la calidad del agua y apoyamos las iniciativas de protección y ordenación sostenible de esos ecosistemas emprendidas dentro de las fronteras nacionales de cada país.*

También suscribimos y han sido respetados para la ejecución del Plan nuestros Principios Rectores De Política Hídrica De La Republica Argentina, y en particular al referido a la Gestión integrada del recurso hídrico:

*La gran diversidad de factores ambientales, sociales y económicos que afectan o son afectados por el manejo del agua avala la importancia de establecer una gestión integrada del recurso hídrico (en contraposición al manejo sectorizado y descoordinado). Ello requiere un cambio de paradigma, pasando del tradicional modelo de desarrollo de la oferta hacia la necesaria gestión integrada del recurso mediante la cual se actúa simultáneamente sobre la oferta y la demanda de agua, apoyándose en los avances tecnológicos y las buenas prácticas. Asimismo, la gestión hídrica debe estar fuertemente vinculada a la gestión territorial, la conservación de los suelos y la protección de los ecosistemas naturales.*



**V.2.**

**FINALIDAD DEL PLAN**

La finalidad del Plan Director es dotar a la provincia de un instrumento de planificación y control que le permita, en el marco de la política regional y provincial, una asignación eficiente de los recursos para el desarrollo sustentable de la cuenca y sus poblaciones.

Este instrumento tiene como fin promover un desarrollo territorial integral y sustentable a través de la redefinición e instrumentación de objetivos de largo, corto y mediano plazo que se articulen y complementen con políticas sobre aspectos productivos, sociales y ambientales.

El propósito general del Plan Director es:

- § Optimizar la gestión de los recursos hídricos.
- § Dotar de un instrumento de planificación.
- § Impulsar el desarrollo socio económico y productivo en el marco de un uso sustentable de los recursos naturales.
- § Fortalecer la institucionalidad que permita alcanzar objetivos de largo plazo.
- § Contribuir a establecer el agua como una “Política de Estado” en la provincia del Chubut.
- § Contar con una herramienta que, con carácter multidisciplinario e integral, permitirá conocer mejor la situación de la cuenca, para diseñar políticas y sus estrategias de implementación.

El conocimiento en detalle del recurso permite establecer políticas de control y aplicación de normas inexistentes en la provincia actualmente, con lo cual se pueda establecer un aprovechamiento económico sustentable del recurso.

### V.3. OBJETIVOS DEL PLAN

#### V.3.1 Objetivo general

A través de los análisis desarrollados y los distintos problemas detectados, se ha efectuado un diagnóstico, el cual luego conlleva a la formulación de un conjunto de recomendaciones, proyectos y acciones que permitan resolver los principales problemas identificados, siendo este el objetivo principal del Plan Director.

De este modo, el Plan Director ayudará a la definición de estrategias y políticas hídricas provinciales en el corto, mediano y largo plazo. En tal sentido, el Plan Director se define claramente como un instrumento integral de planificación indicativa, que contribuye a orientar y coordinar las decisiones institucionales, con el fin de maximizar la función económica, ambiental y social del agua, teniendo en cuenta la sustentabilidad de la cuenca.

Como resultado de los estudios desarrollados se ha diseñado un Plan Director de aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales, con el fin de impulsar el desarrollo socio económico y productivo en el marco de un uso sustentable de los recursos naturales.

La herramienta clave es la definición del balance hídrico y el estudio de disponibilidad de las aguas, a lo largo de toda la cuenca, partiendo del conocimiento de los usos actuales, determinando los posibles usos futuros y estableciendo, en una primera instancia, las diversas asignaciones para su aprovechamiento que surgen de este primer análisis desarrollado.

Se han identificado las zonas para dotar de nuevas áreas de irrigación con el objeto de incrementar la producción agrícola y ganadera, mejorando las condiciones productivas de cada uno de los valles (VIRCH, VAMERCH y VARCH) y de la cuenca en general.

Por otra parte se han identificado aquellas zonas potenciales para la generación de energía, ya sea para usos regionales o locales; se han definido sus posibilidades a fin de evaluar la potencialidad para los futuros usos objetos del presente estudio.

Se identificaron un conjunto de variantes de obras a nivel de Prefactibilidad, de modo tal que permita la cuantificación de volúmenes de las mismas, como así también los costos de la ejecución de ellas para lograr la finalidad del estudio.

Se elaboraron indicadores que permiten evaluar la viabilidad de las alternativas desde el punto de vista técnico y económico.

La ejecución de obras civiles, y la puesta en marcha de nuevos sistemas y áreas productivas produce importantes beneficios sociales, pero también dichas acciones son susceptibles de generar impactos sobre el ambiente cuya característica puede, de alguna manera, ser predicha con antelación a través de herramientas predictivas. En este sentido, a partir de la información disponible y del conocimiento del grupo consultor, se ha efectuado una diagnosis Ambiental a nivel local de las propuestas de intervención, previendo que en las propuestas los impactos al medio natural que puedan surgir como

consecuencia del desarrollo e implementación de los proyectos, puedan ser mitigables y que las mismas no sean invalidadas por factores ambientales.

Una vez definidas todas las opciones de intervención se efectuó un análisis multicriterio donde se presentaron y constataron las diferentes alternativas propuestas, para determinar un primer menú de acciones con el objeto de elaborar el Plan.

Definidos los grandes lineamientos del Plan, se establecieron los requerimientos de Fortalecimiento Institucional con el objeto de viabilizar las acciones propuestas.

### V.3.2

#### Objetivos específicos

El Plan Director persigue un ordenamiento y una sistematización de la información existente, en el ámbito de los recursos hídricos de la cuenca; establece directrices, metas y objetivos del plan; formula un plan de acciones en la cuenca (estudios, programas, proyectos y obras) que deben ser evaluados técnica y económicamente, y priorizados en un plan de acción de corto, mediano y largo plazo.

También se plantean como objetivos específicos los siguientes: obtener un balance hídrico permanente y dinámico de la cuenca; elaborar un listado de problemas en relación al recurso en todos los ámbitos (económicos, sociales, legales, institucionales, ambientales); definir directrices, metas y objetivos, para resolver los problemas y alcanzar un desarrollo que permita satisfacer las necesidades mejorando la calidad de vida; formular recomendaciones que orienten en la toma de decisiones.

Adicionalmente, se ha considerado conveniente para el desarrollo de este Plan Director, profundizar otros objetivos: un análisis del rol de las entidades e instituciones con vinculación relevante en el tema hídrico y su interrelación; interactuar directamente con los distintos actores involucrados en la gestión del recurso en la cuenca; lograr un conocimiento concreto de la realidad de la población dentro de la cuenca y las posibilidades reales de convertirse en actores participativos, en el contexto de este Plan Director.

Con la intención de reunir los objetivos en nudos conceptuales que permitan una mejor interpretación de los mismos, se han separado en cinco grupos:

- Gestión (mejorar la gestión para optimizar el uso del agua);
- Institucional-Legal (fortalecer el área Institucional y Legal);
- Garantías del Sistema de Riego (avanzar en la garantía del sistema de riego, mejorando la eficiencia y la equidad en la distribución del agua);
- Calidad del Recurso (controlar los procesos de contaminación o deterioro del recurso); y
- Sustentabilidad de los Sistemas Productivos (lograr sustentabilidad de los sistemas productivos a largo plazo).



#### **V.4. METODOLOGÍA Y DESARROLLO**

El contacto directo con los principales actores que administran el recurso hídrico, constituye un importante instrumento de validación.

Los trabajos comenzaron enfocándose principalmente en elementos técnicos y de generación de información de base. Una vez afianzada la etapa de investigación, se iniciaron los diagnósticos iniciales. A continuación se avanzó en el proceso de relevamiento de las directrices, políticas, estrategias y acciones. Finalmente se elaboró la propuesta de Plan Director para la Cuenca del río Chubut que se expone en este documento.

Es necesario destacar que el proceso de conformación de los Planes Directores es continuo y dinámico, revisando y enriqueciendo permanentemente las directrices y estrategias.

##### **V.4.1 Metodología para la elaboración de las propuestas**

La elaboración de propuestas de acciones, se llevó a cabo mediante un relevamiento previo entre distintos actores del sistema. Esa base se utilizó para la formulación final de propuestas, las que se dividen en acciones de corto, mediano y largo plazo, enmarcadas en no estructurales y estructurales.



## **V.5. MARCO LÓGICO**

### **V.5.1 Introducción**

El Marco Lógico -ML- es un instrumento de gran utilidad para acompañar un Plan o un proyecto en todas las fases del ciclo. El Marco Lógico representa los elementos fundamentales del proyecto en una matriz de manera estructurada. La Matriz de Marco Lógico (MML) es una matriz de 4 (filas) x 4 (columnas), que tiene una Lógica Vertical y una Lógica Horizontal. La esencia conceptual del Marco Lógico radica en su lógica vertical, que consiste en un encadenamiento contributivo de objetivos, donde, de abajo hacia arriba, cada nivel de objetivo contribuye al logro del nivel de objetivo inmediatamente superior y así hasta llegar al objetivo superior más amplio.

La lógica horizontal de la MML interrelaciona cuatro conceptos: El resumen narrativo del nivel de objetivo, el indicador con el que se medirá el logro del objetivo, los medios de verificación en los que se encontrará la información sobre el avance del indicador y los supuestos, que son condiciones externas que deben cumplirse para facilitar el aporte del nivel de objetivo al nivel superior inmediato. Este instrumento es esencial que se utilice durante todo el Ciclo de Vida del Proyecto.

A continuación se presentan el fin y el propósito del marco lógico elaborado.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>			
<p>Potencial de conflicto por el uso del agua gobernado.</p> <p>Definidas las pautas y estructura que emergen del conjunto de los esfuerzos de participación e interacción de todos los actores intervinientes.</p>	<p>El Marco Legal esta flexibilizado. Las regulaciones han sido adecuadas para su utilización e instrumentación eficiente. Las regulaciones relevantes son claras y prácticas para su instrumentación y control.</p>	<p>Normas generales y reglamentaciones publicadas.</p>	<p>Efectivo compromiso del Gobierno Provincial, y el poder legislativo.</p> <p>Activa participación del Sector Privado y Sector Público Provincial.</p> <p>Los recursos humanos de las entidades públicas disponen de los instrumentos, conocimientos y destrezas técnicas necesarias para intermediar y resolver conflictos.</p>
	<p>Las entidades interactúan y disponen de todos los acuerdos y arreglos institucionales necesarios para cumplir sus objetivos.</p>	<p>Actas y acuerdo de vinculación interinstitucional.</p>	
	<p>Las organizaciones del sector privado son consultadas y sus puntos de vistas son tenidos en cuenta, sus roles están bien definidos y son aceptados.</p>	<p>Planes conjuntos que contemplan los puntos de vista de las organizaciones representativas de los actores claves.</p>	
	<p>Cantidad de acciones legales entre productores y contra el estado.</p>	<p>Informes del poder judicial</p>	
<p>Desarrollo y crecimiento del sector agropecuario de la cuenca y de su participación en la economía regional y provincial.</p>	<p>Incremento del PBG agropecuario, del Valor Bruto de la Producción, del valor agregado, de las exportaciones provinciales entre otras variables claves económicas relevantes de los sectores productivos involucrados.</p>	<p>Estadísticas provinciales.</p> <p>Informes del sector público provincial y nacional.</p> <p>Informes ad hoc.</p>	<p>Las condiciones macroeconómicas son favorables para la inversión y el desarrollo de las actividades productivas.</p>
<p>Desarrollo de actividades productivas que generan ingresos y empleos sostenibles para la población de la cuenca.</p>	<p>Incremento del nivel de empleo y otras variables claves sociales y económicas relevantes.</p> <p>Disminución de la migración de los pobladores de la cuenca.</p>		
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Planificación Integral de la Cuenca del Rio Chubut desarrollada e implementada para la utilización ordenada del recurso hídrico.</p>	<p>Plan Director de Recursos Hídricos desarrollado e implementado.</p>	<p>Informes del sector público provincial y nacional.</p> <p>Informes ad hoc.</p>	<p>Se dispone del presupuesto adecuado para el desarrollo del Plan.</p> <p>Se dispone de los acuerdos interinstitucionales para la ejecución de un Plan Integral.</p>
	<p>Capacidades Institucionales del IPA fortalecidas.</p>		
	<p>COIRCHU fortalecido y funcionando.</p>		

**Tabla V-1: Propósito y Fin del marco lógico**

V.5.2 Componentes y Programas

Previamente se presentaron los fines y propósitos del plan; a continuación se presentan los componentes del plan, y los programas y actividades relevantes que fueron identificadas a partir de desarrollo de la metodología.

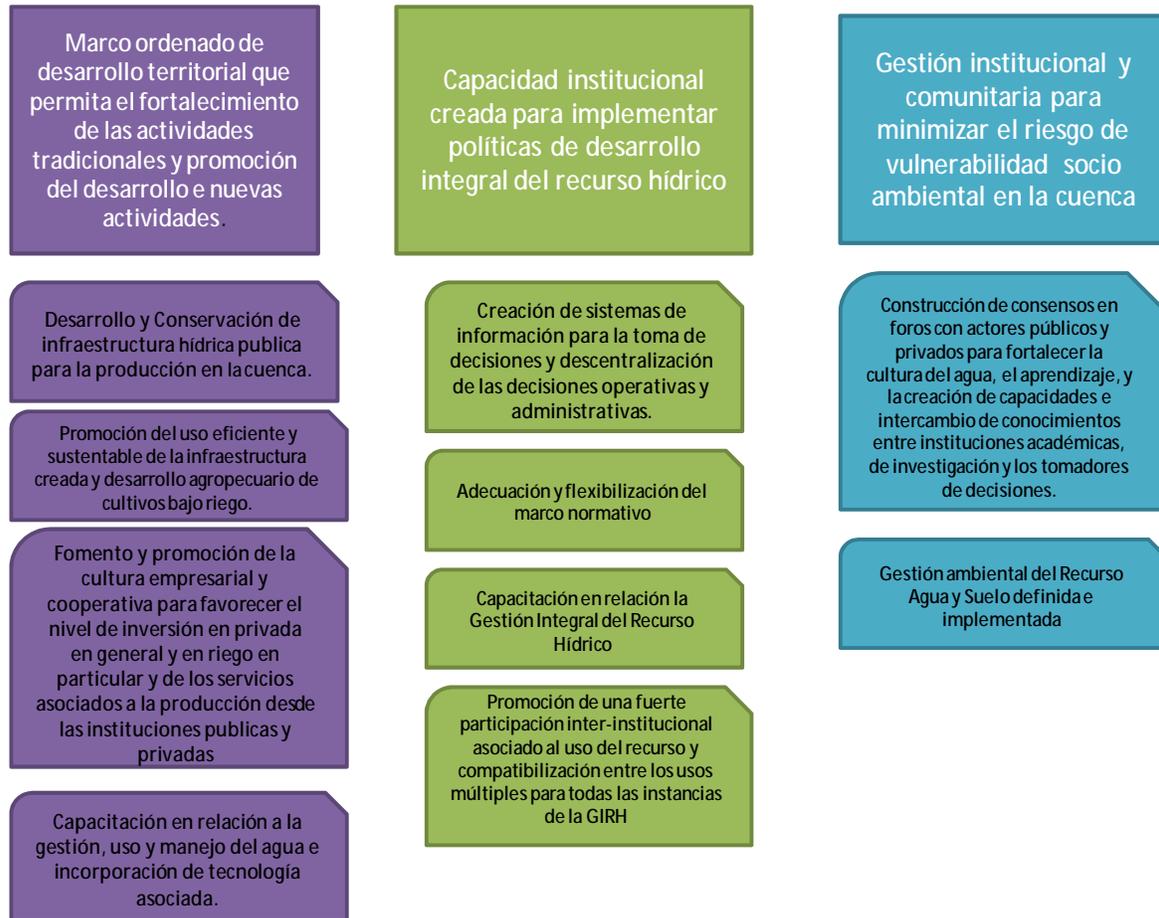


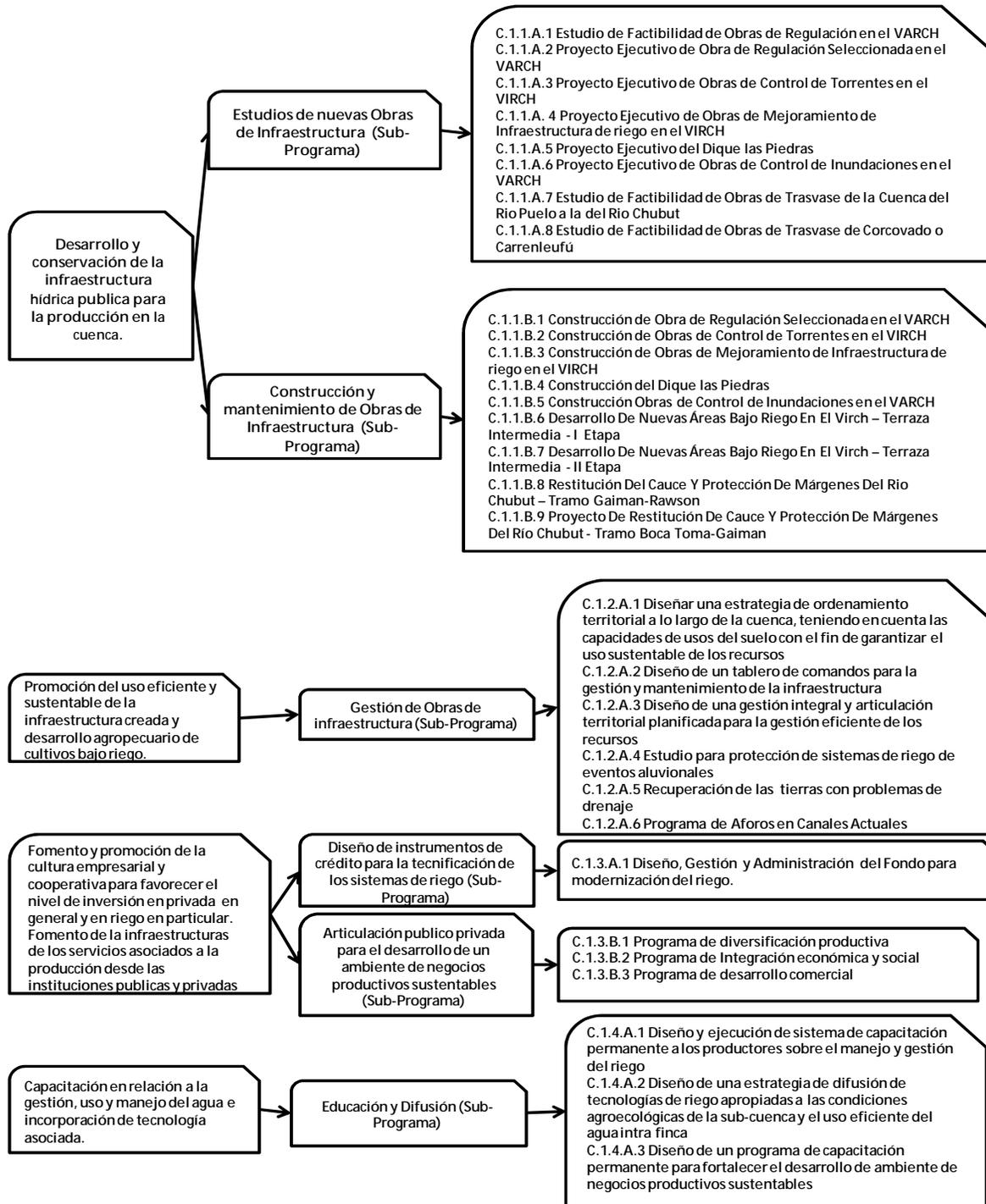
Ilustración V-1: Componentes y Programas del Plan Director

V.5.3

Componente I

Para el componente I, se identificaron los siguientes programas y actividades que se presentan a continuación.

**C1.- Marco ordenado de desarrollo territorial que permita el fortalecimiento de las actividades tradicionales y promoción del desarrollo de nuevas actividades.**



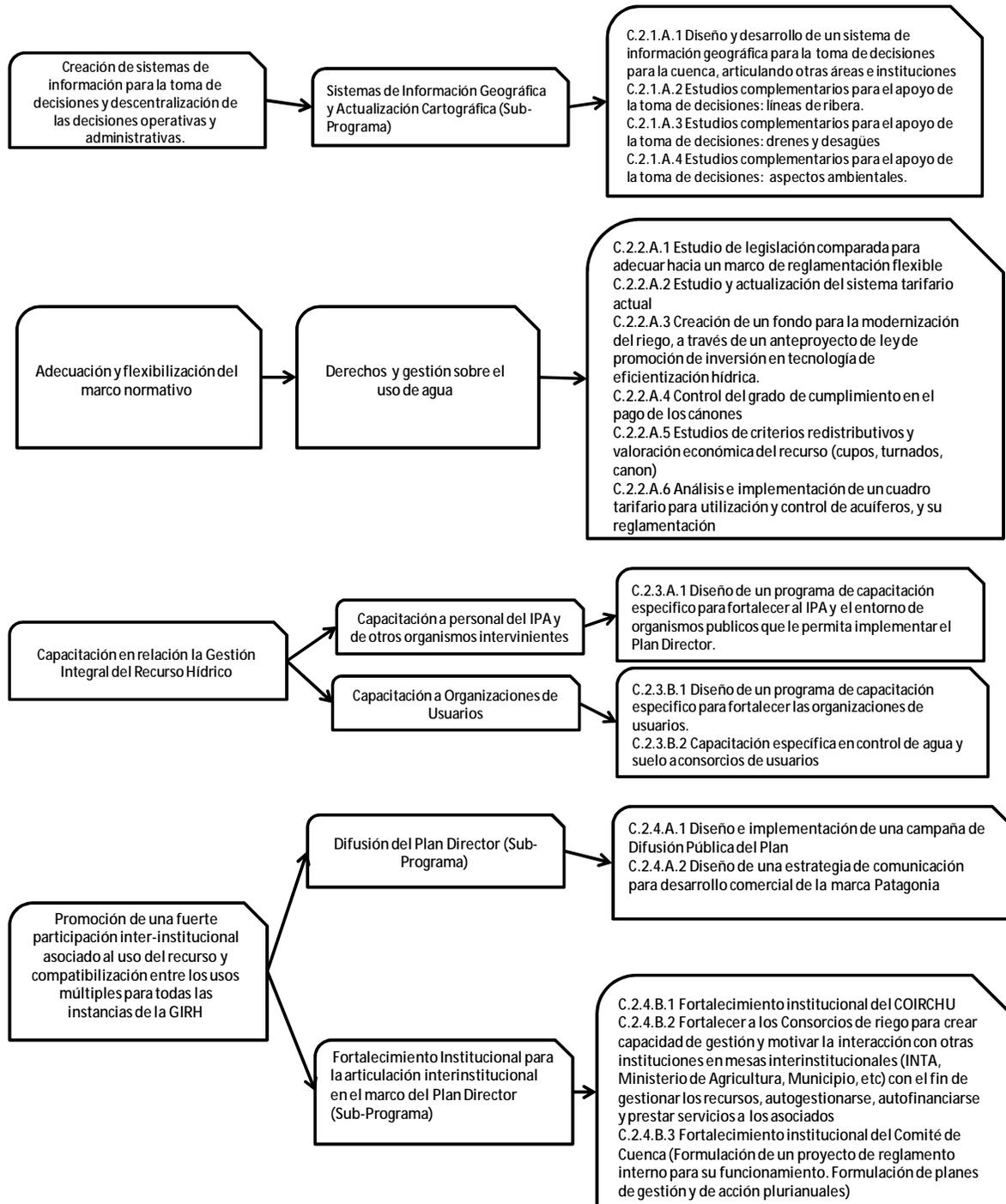
**Ilustración V-2: Programas y Actividades del Componente I**

V.5.4

Componente II

Para el componente II, se identificaron los siguientes programas y actividades que se presentan a continuación.

**C2.- Capacidad institucional creada para implementar políticas de desarrollo integral del recurso hídrico.**



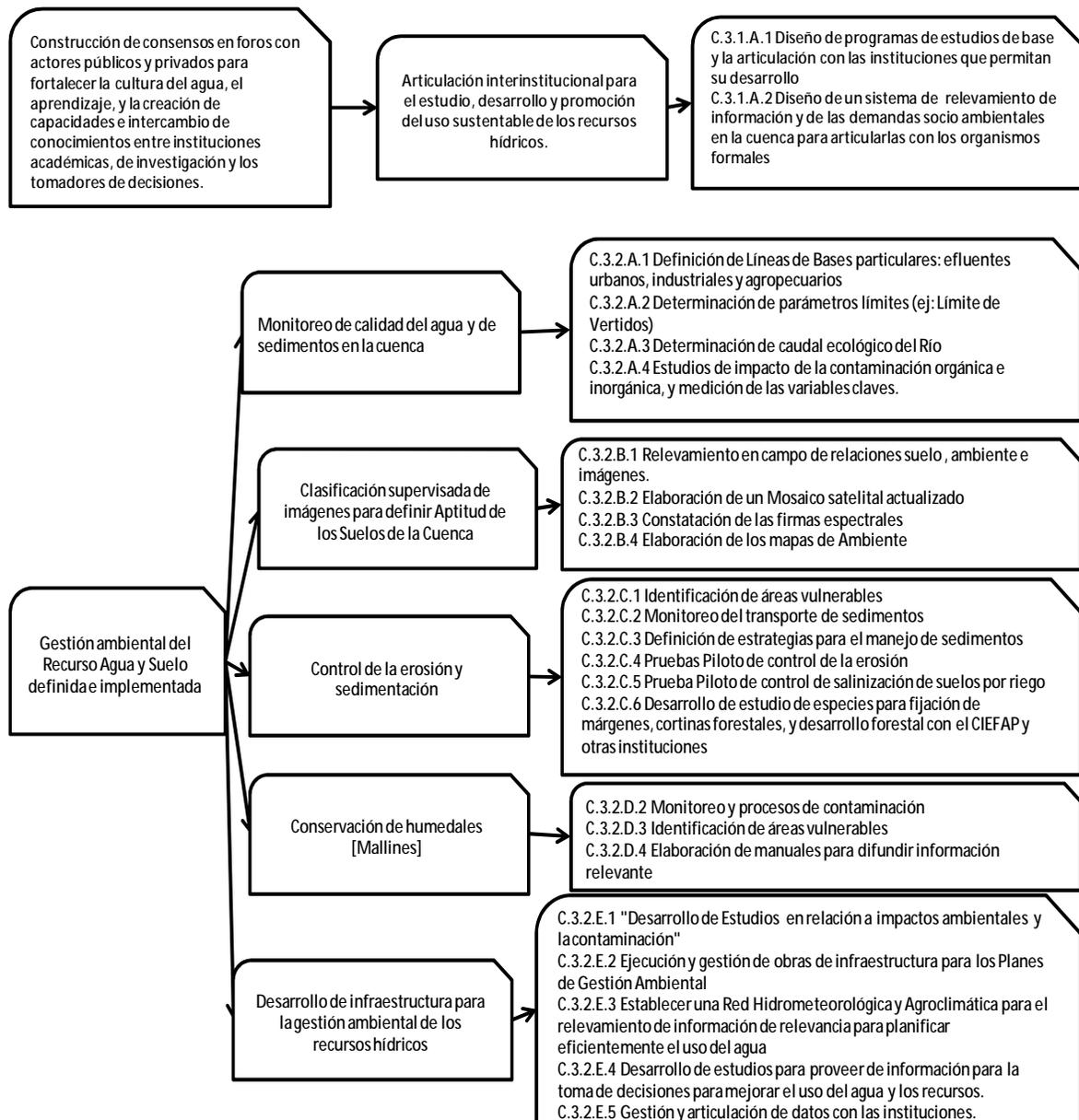
**Ilustración V-3: Programas y Actividades del Componente II**

V.5.5

Componente III

Para el componente III, se identificaron los siguientes programas y actividades que se presentan a continuación.

**C3.- Gestión institucional y comunitaria para minimizar el riesgo de vulnerabilidad socio ambiental en la cuenca.**



**Ilustración V-4: Programas y Actividades del Componente III**



## V.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA

### V.6.1 Introducción

La gestión de recursos naturales requiere muchos tipos de decisiones que involucren a actores institucionales y sociales. La elevada complejidad de estas decisiones requiere el apoyo de métodos científicos que puedan tratar la diversidad, la incertidumbre y la imprecisión de los datos. Además, los resultados de estos métodos no pueden consistir en respuestas inequívocas a los problemas políticos reales. La evaluación multicriterio, que reúne estas características, contribuye a estructurar el problema, para hacerlo más tratable con el objetivo de iniciar un diálogo constructivo dentro de la comunidad (la cual habitualmente presenta posiciones enfrentadas). El resultado depende de los supuestos de partida, en todo caso especificados, y por lo tanto, la única forma de asegurar un buen resultado es implicando a los actores en el proceso de toma de decisiones.

Los métodos de evaluación y decisión multicriterio introducen una lógica de análisis con el fin de aprehender el conjunto de factores involucrados en la consecución de objetivos, y ofrecer una coherencia a las apreciaciones individuales o grupales para obtener conclusiones válidas. Dicha lógica, que debe ser simple y accesible, se contrapone al pensamiento y preferencias no explicitadas, no justificadas e intuitivas que subyacen en gran parte de las evaluaciones y decisiones relacionadas con programas, proyectos y actividades complejas.

En programa NAIADE (Enfoque Original sobre los Entornos Imprecisos de Evaluación y Decisión ), método desarrollado en el Joint Research, Centro de la Comisión Europea por el Dr. Giuseppe Munda se propuso el uso de procedimientos de análisis de conflictos a ser integrados con la evaluación multicriterio para que los encargados de hacer las políticas puedan buscar decisiones "defendibles" que reduzcan el grado de discrepancia (para llegar a cierto grado de consenso) o que puedan tener un mayor nivel de equidad en los diferentes grupos de ingresos. La metodología de evaluación utilizada ha sido el análisis multicriterio, y dentro la gama de herramientas de agregación existentes, el programa, que permite operar con variables cuantitativas y cualitativas; medidas exactas, estocásticas, y ambiguas del comportamiento de las alternativas respecto a los criterios de evaluación. El valor añadido de éste es que permite integrar procedimientos de análisis de conflictos en los resultados, dando una idea del grado de controversia que podrían ocasionar las actuaciones entre los diferentes actores y grupos de interés.

### V.6.2 Resumen de Alternativas identificadas

El resumen conceptual de las alternativas identificadas se presenta a continuación:

I – Alternativas sin nuevas obras en el VARCH - VAMERCH y con obras nuevas en el VIRCH: este grupo de alternativas pretende mostrar la situación futura y presente del río sin la generación de ningún tipo de obra nueva a realizar aguas arriba del dique Florentino Ameghino, solamente incluye un conjunto de alternativas que poseen el bombeo directo hacia la Terraza Intermedia, como obra nueva en el VIRCH.

II – Alternativas con obras en el VIRCH: aquí se encasillaron alternativas que solo contemplan el desarrollo de la obra de regulación del Dique Las Piedras, para el abastecimiento de la Terraza Intermedia.

III – Alternativas con obras en el VARCH: estas alternativas tienen en cuenta la obra de regulación del VARCH en las nacientes del Río Chubut, pudiendo así desarrollar la producción agrícola en las zonas del VARCH y VAMERCH. También algunas alternativas de este grupo contemplan el bombeo directo a la Terraza Intermedia.

IV – Alternativas con Obras de Regulación: contempla aquellas alternativas que poseen la totalidad de las obras de regulación, tanto la del VARCH como el Dique Las Piedras, desarrollando así una gran capacidad productiva. Son un conjunto de variantes que al existir un volumen regulado en las nacientes del Río permite incrementar el desarrollo de áreas productivas al oeste del dique Ameghino.

V – Alternativas con obras de Trasvases y el Dique Las Piedras: este grupo contiene las combinaciones de los dos trasvases analizados agregando en estas también el Dique Las Piedras, para el desarrollo de la Terraza Intermedia.

VI - Alternativas con todas las Obras: Este grupo contempla todas las alternativas con las combinaciones de las obras de regulación y trasvases presentadas.

### V.6.3 Metodología para la priorización.

Para el desarrollo de la matriz de impacto se elaboraron una serie de indicadores para cada dimensión del desarrollo sostenible, y ellos se presentan a continuación.

ID	DIMESIÓN	OBJETIVO	Tipo de Score para cada variable
<b>DE</b>	<b>ECONÓMICA</b>		
DE.1	Valor Bruto de la producción/hectárea	Maximizar	Numérico (relación)
DE.2	Inversión Pública / Inversión Privada	Minimizar	Numérico (relación)
<b>DS</b>	<b>SOCIAL</b>		
DS.1	Riesgo de conflictividad social de la alternativa (permanencia de agua en relación al porcentaje de superficie respecto del total).	Minimizar	Lingüístico - parametrizado
DS.2	Demanda total de mano de obra	Maximizar	Numérico
<b>DM</b>	<b>AMBIENTAL</b>		
DM.1	Impacto ambiental sobre la erosión (relación entre superficie con riego tecnificado y superficie con riego gravitacional tradicional).	Maximizar	Porcentaje (%) ó índice
DM.2	Impacto sobre el caudal ecológico	Minimizar	Porcentaje (%)

**Tabla V-2: Dimensiones e indicadores utilizados para el Análisis Multicriterio.**

#### V.6.3.1 Dimensión Económica

- Valor Bruto de la producción por hectárea: esta variable económica se definió como el valor bruto en dólares de la producción media por

hectárea para cada zona de riego. La función de esta variable es maximizar.

- Inversión pública en U\$S/Inversión privada en U\$S: aquí se contabilizan el monto en dólares de la inversión pública en relación a la privada. La función de esta variable es la minimización, o sea equilibrar la relación entre ambos tipos de inversión.

#### V.6.3.2 Dimensión Social

- Riesgo de conflictividad social de la alternativa: Este indicador se definió como la relación entre las cantidades de días de permanencia de agua en el curso por debajo del caudal ecológico y la cantidad de días en las que el caudal del río no alcanza a satisfacer la demanda y se hace cero, relacionadas al porcentaje de la superficie productiva respecto del total. Su función es la minimización.
- Demanda total de mano de obra: Este indicador se definió como la demanda de mano de obra generada por la alternativa, medida en equivalente jornal. Su función es la maximización.

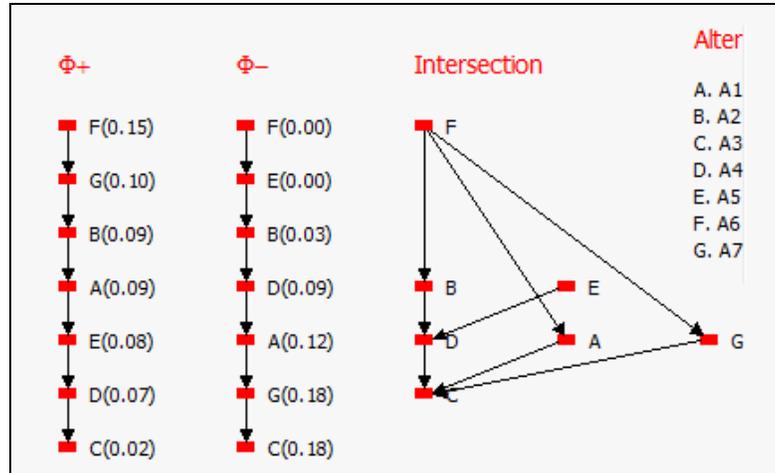
#### V.6.3.3 Dimensión del Medio Natural

- Impacto Ambiental sobre la erosión: este indicador se define como una relación entre la superficie de riego tecnificado en hectáreas / la superficie de riego por gravedad de la alternativa). Su función es la maximización.
- Impacto sobre el caudal ecológico: se define como la cantidad de días en los cuales el caudal del río, en determinados puntos, se encuentra por debajo del caudal ecológico. La función es minimizar.

#### V.6.4 Resultado de la priorización por grupo

El total de alternativas identificadas fue de 25, y como primer resultado se priorizaron por grupos (los grupos presentados en el resumen conceptual de las alternativas identificadas) con la metodología presentada, y así se obtuvo aquella alternativa de cada grupo que mejor satisfacía los criterios, siendo consideradas como alternativas excluyentes. Esto arrojó los siguientes resultados:

Para el grupo I la alternativa priorizada es la A6 como se observa en la siguiente ilustración, y las características que se presentan sintéticamente en la siguiente tabla.

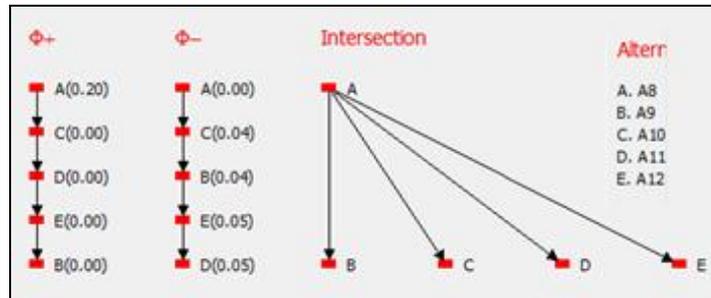


**Ilustración V-5: Priorización de alternativas del grupo I**

Alternativa 6: Situación Tendencial [2033] + Terraza Intermedia Etapa 2								
VARCH	ha	hm <sup>3</sup>	VAMERCH	Ha	hm <sup>3</sup>	VIRCH y Terraza Interm.	Ha	hm <sup>3</sup>
El Maitén	940	14,2	Paso de Sapo	125	3,4	VIRCH	22.500	381,3
Fofo-Cahuel	150	2,3	Gorro Frigio	75	2,0	Terraza Interm. Etapa 1ra	4.769	61,7
Costa del Chubut	50	0,8	Paso de Indios	350	9,4	Terraza Interm. Etapa 2da	6.952	89,9
Lepá	100	1,5	Las Ruinas	25	0,7	Terraza Interm. Etapa 3ra	0	
Gualjaina	150	2,3	Los Martires Y Las Plumas	25	0,7			
Tecka	680	10,3						
<b>Superficie Total</b>	<b>2.070</b>	<b>31,2</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>600</b>	<b>16,1</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>34.221</b>	<b>533,0</b>
Consumo Humano y Publico		2,2	Consumo Humano y Publico		0,5	Consumo Humano y Publico		69,7
Demanda Pecuaria		1,1	Demanda Pecuaria		1,3	Demanda Pecuaria		0,7
Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		21,1
<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>34,5</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>17,9</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>624,5</b>
Presa Angostura	NO	0,0				Presa Las Piedras	NO	0,0
<b>SUPEFICIE TOTAL (ha)</b>							<b>36.891</b>	
<b>DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL (hm<sup>3</sup>)</b>							<b>677,0</b>	

**Tabla V-3: Características de la alternativa del grupo I priorizada (A6)**

Para el grupo II la alternativa priorizada es la A8 como se observa en la siguiente ilustración, a pesar de no ser significativamente muy diferentes entre sí para los indicadores propuestos. Las características de la alternativa priorizada se presentan sintéticamente en la siguiente tabla.

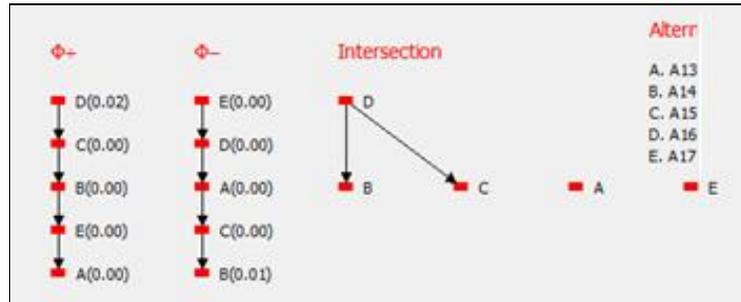


**Ilustración V-6: Priorización de alternativas del grupo II**

Alternativa 8: Situación Tendencial [2033] + Terraza Intermedia ETAPA 2-1 Con Regulación									
VARCH	ha	hm <sup>3</sup>	VAMERCH	Ha	hm <sup>3</sup>	VIRCH y Terraza Intermed.	Ha	hm <sup>3</sup>	
El Maitén	940	14,2	Paso de Sapo	125	3,4	VIRCH	22.500	381,3	
Fofo-Cahuel	150	2,3	Gorro Frigio	75	2,0	Terraza Intermed. Etapa 1ra	4.769	61,7	
Costa del Chubut	50	0,8	Paso de Indios	350	9,4	Terraza Intermed. Etapa 2da	6.952	89,9	
Lepá	100	1,5	Las Ruinas	25	0,7	Terraza Intermed. Etapa 3ra	0	0,0	
Gualjaina	150	2,3	Los Martires Y Las Plumas	25	0,7				
Tecka	680	10,3							
<b>Superficie Total</b>	<b>2.070</b>	<b>31,2</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>600</b>	<b>16,1</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>34.221</b>	<b>533,0</b>	
Consumo Humano y Publico		2,2	Consumo Humano y Publico		0,5	Consumo Humano y Publico		69,7	
Demanda Pecuaria		1,1	Demanda Pecuaria		1,3	Demanda Pecuaria		0,7	
Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		21,1	
<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>34,5</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>17,9</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>624,5</b>	
Presa Angostura	NO	0,0				Presa Las Piedras	SI	300,0	
<b>SUPEFICIE TOTAL (ha)</b>							<b>36.891</b>		
<b>DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL (hm<sup>3</sup>)</b>							<b>677,0</b>		

**Tabla V-4: Características de la Alternativa A8**

Para el grupo III la alternativa priorizada es la A16 como se observa en la siguiente ilustración, y las características que se presentan sintéticamente en la siguiente tabla. Igualmente que el caso anterior, no hay significativas diferencias a partir de la presente priorización, por lo que no puede asegurarse que los indicadores elegidos discriminen adecuadamente entre las alternativas de este grupo.

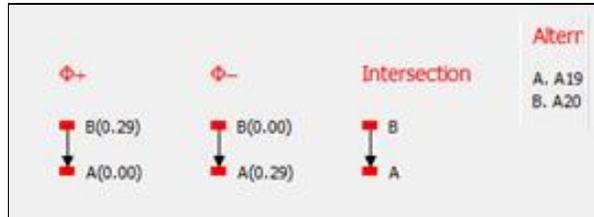


**Ilustración V-7: Priorización de alternativas del grupo III**

Alternativa 16: Escenario Potencial Posible Con Obras de Regulacion [2033]											
VARCH		ha	hm <sup>3</sup>	VAMERCH		Ha	hm <sup>3</sup>	VIRCH y Terraza Interm.			
El Maitén		3.200	42,4	Paso de Sapo		900	14,5	VIRCH	22.500	381,3	
Fofo-Cahuel		1.200	15,9	Gorro Frigio		450	7,2	Terraza Interm. Etapa 1ra	4.769	61,7	
Costa del Chubut		900	11,9	Paso de Indios		1.800	28,9	Terraza Interm. Etapa 2da	6.952	89,9	
Lepá		130	1,7	Las Ruinas		450	7,2	Terraza Interm. Etapa 3ra	0	0,0	
Gualjaina		300	4,0	Los Martires Y Las Plumas		400	6,4				
Tecka		770	10,2								
Superficie Total		6.500	86,0	Superficie Total		4.000	64,2	Superficie Total		34.221	533,0
Consumo Humano y Publico			2,2	Consumo Humano y Publico			0,5	Consumo Humano y Publico			69,7
Demanda Pecuaría			1,1	Demanda Pecuaría			1,3	Demanda Pecuaría			0,7
Demanda Industrial			0,0	Demanda Industrial			0,0	Demanda Industrial			21,1
Total Demandas Consuntivas			89,4	Total Demandas Consuntivas			66,0	Total Demandas Consuntivas			624,5
Presa Angostura	SI		200,0					Presa Las Piedras	SI	300,0	
SUPEFICIE TOTAL (ha)									44.721		
DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL (hm <sup>3</sup> )									779,9		

**Tabla V-5: Características de la alternativa A16**

Para el grupo IV la alternativa priorizada es la A20 como se observa en la siguiente ilustración, y las características que se presentan sintéticamente en la siguiente tabla.

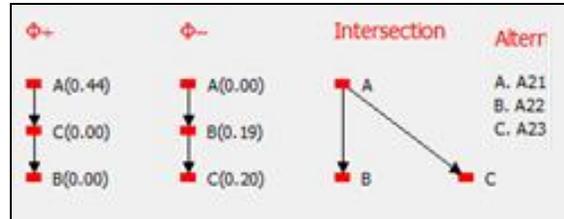


**Ilustración V-8: Priorización de alternativas del grupo IV**

Alternativa 20: Escenario Potencial Posible Con Obras de Regulacion [2033]								
VARCH	ha	hm <sup>3</sup>	VAMERCH	Ha	hm <sup>3</sup>	VIRCH y Terraza Interm.	Ha	hm <sup>3</sup>
El Maitén	3.200	42,4	Paso de Sapo	900	14,5	VIRCH	22.500	381,3
Fofo-Cahuel	1.200	15,9	Gorro Frigio	450	7,2	Terraza Interm. Etapa 1ra	4.769	61,7
Costa del Chubut	900	11,9	Paso de Indios	1.800	28,9	Terraza Interm. Etapa 2da	6.952	89,9
Lepá	130	1,7	Las Ruinas	450	7,2	Terraza Interm. Etapa 3ra	22.779	294,7
Gualjaina	300	4,0	Los Martires Y Las Plumas	400	6,4			
Tecka	770	10,2						
<b>Superficie Total</b>	<b>6.500</b>	<b>86,0</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>4.000</b>	<b>64,2</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>57.000</b>	<b>827,7</b>
Consumo Humano y Publico		2,2	Consumo Humano y Publico		0,5	Consumo Humano y Publico		69,7
Demanda Pecuaría		1,1	Demanda Pecuaría		1,3	Demanda Pecuaría		0,7
Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		21,1
<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>89,4</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>66,0</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>919,2</b>
Presas Angostura	SI	200,0				Presas Las Piedras	SI	300,0
<b>SUPEFICIE TOTAL (ha)</b>								<b>67.500</b>
<b>DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL (hm<sup>3</sup>)</b>								<b>1.074,7</b>

**Tabla V-6: Características de la alternativa A20**

Para el grupo V la alternativa priorizada es la A21 como se observa en la siguiente ilustración, y las características que se presentan sintéticamente en la siguiente tabla.

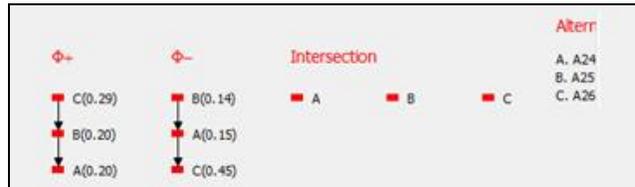


**Ilustración V-9: Priorización de alternativas del grupo V**

Alternativa 21: Escenario Potencial [Trasvase R.Carrenleufú + Terraza Intermedia E-2-2 Con Regulación]								
VARCH	ha	hm <sup>3</sup>	VAMERCH	Ha	hm <sup>3</sup>	VIRCH y Terraza Interm.	Ha	hm <sup>3</sup>
El Maitén	1.500	22,6	Paso de Sapo	360	9,7	VIRCH	22.500	381,3
Fofo-Cahuel	500	7,5	Gorro Frigio	220	5,9	Terraza Interm. Etapa 1ra	4.769	61,7
Costa del Chubut	220	3,3	Paso de Indios	770	20,7	Terraza Interm. Etapa 2da	6.952	89,9
Lepá	400	5,5	Las Ruinas	170	4,6	Terraza Interm. Etapa 3ra	3.279	42,4
Gualjaina	1.988	26,0	Los Martires Y Las Plumas	130	3,5			
Tecka	1.378	19,1						
<b>Superficie Total</b>	<b>5.985</b>	<b>84,1</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>1.650</b>	<b>44,4</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>37.500</b>	<b>575,4</b>
Consumo Humano y Publico		2,2	Consumo Humano y Publico		0,5	Consumo Humano y Publico		69,7
Demanda Pecuaria		1,1	Demanda Pecuaria		1,3	Demanda Pecuaria		0,7
Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		21,1
<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>87,4</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>46,2</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>667,0</b>
Presa Angostura	NO	0,0				Presa Las Piedras	SI	300,0
<b>SUPEFICIE TOTAL (ha)</b>								<b>45.135</b>
<b>DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL (hm<sup>3</sup>)</b>								<b>800,5</b>

**Tabla V-7: Características de la alternativa A21**

Para el grupo VI la metodología no prioriza ninguna alternativa, ya que se neutralizan, pues la mejor en el ranking (+) termina siendo la peor en el ranking (-) como se observa en la siguiente ilustración. Sin embargo, se asume que la alternativa A25 es en promedio la que mejor satisface los criterios adoptados, a pesar que no se demuestra como priorizada por la metodología.



**Ilustración V-10: Priorización de alternativas del grupo VI**

Alternativa 25: Escenario Pot. [Trasvases R.Carrenleufú y Ternerero + Presa VARCH + Terr. Interm. E-2-2 Con Regul.]								
VARCH			VAMERCH			VIRCH y Terraza Interm.		
ha	hm <sup>3</sup>		Ha	hm <sup>3</sup>		Ha	hm <sup>3</sup>	
El Maitén	3.200	42,4	Paso de Sapo	900	14,5	VIRCH	22.500	381,3
Fofo-Cahuel	1.200	15,9	Gorro Frigio	450	7,2	Terraza Interm. Etapa 1ra	4.769	61,7
Costa del Chubut	900	11,9	Paso de Indios	1.800	28,9	Terraza Interm. Etapa 2da	6.952	89,9
Lepá	400	5,5	Las Ruinas	450	7,2	Terraza Interm. Etapa 3ra	3.279	42,4
Gualjaina	1.988	26,0	Los Martires Y Las Plumas	400	6,4			
Tecka	1.378	19,1						
<b>Superficie Total</b>	<b>9.065</b>	<b>120,7</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>4.000</b>	<b>64,2</b>	<b>Superficie Total</b>	<b>37.500</b>	<b>575,4</b>
Consumo Humano y Publico		2,2	Consumo Humano y Publico		0,5	Consumo Humano y Publico		69,7
Demanda Pecuaría		1,1	Demanda Pecuaría		1,3	Demanda Pecuaría		0,7
Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		0,0	Demanda Industrial		21,1
<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>124,1</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>66,0</b>	<b>Total Demandas Consuntivas</b>		<b>667,0</b>
Presa Angostura	SI	200,0				Presa Las Piedras	SI	300,0
<b>SUPEFICIE TOTAL (ha)</b>							<b>50.565</b>	
<b>DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL (hm<sup>3</sup>)</b>							<b>857,1</b>	

**Tabla V-8: Características de la alternativa A25**

#### V.6.4.1

#### Consideraciones finales de la metodología de priorización

El primer análisis por grupo realizado para priorizar las alternativas, se consideró a las mismas como alternativas independientes con el objeto de identificar cuál de ellas satisface de la mejor forma los criterios de las dimensiones evaluadas.

Este análisis es indicativo, ya que es posible que los criterios utilizados en la priorización no sean lo suficientemente completos como para discriminar adecuadamente todos los aspectos que subyacen en cada dimensión cuando se evalúan sus impactos, ya sean estos positivos o negativos.

Posteriormente a este análisis, se integraron los resultados de la priorización en un esquema de alternativas, ya que los grupos presentados permiten la complementación progresiva de las mismas en un programa que se podrá elaborar a medida que se vaya mejorando la socialización del proyecto y el conocimiento de las alternativas evaluadas en un proceso dinámico de planificación.

## V.7. PAUTAS Y CONCEPTOS RELEVANTES DEL PLAN DIRECTOR

### V.7.1 Introducción

“La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) se puede definir como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales”(Global Water Partnership, 2008).

En este sentido, y en referencia a la GIRH, se presentan a continuación una serie de pautas que se consideraron relevantes durante la concepción, y se pretende que sean consideradas en la implementación del Plan Director, ya que son transversales a los programas operativos. Varias de estas pautas forman parte de programas y actividades que fueron definidas a partir de la metodología del marco lógico.

A continuación se describen estos conceptos a tener en cuenta:

1. La Gestión Integrada de los recursos hídricos [GIRH]
  - La Gestión y la Planificación del Recurso
  - Aumento de las Garantías del Sistema de Riego
  - Empadronamiento de los Usuarios
  - Adecuación de los Dispositivos Legales y administrativos Vigentes
  - Gestionar la Información y Optimizar la Comunicación
  - Fortalecimiento de las Instituciones y Organizaciones.
  - Mejoramiento de la Calidad del Recurso
  - Sustentabilidad de los Sistemas Productivos de la Cuenca
  - Capacitar y Educar

### V.7.2 La Gestión Integrada de los recursos hídricos [GIRH]

Concebido como un principio rector para las acciones enmarcadas en este estudio, y que está orientando en los objetivos de largo plazo, y fin último de los Planes Directores es la promoción de la gestión integrada del recurso, administrando los recursos hídricos de la Provincia armonizando los valores “sociales”, “económicos” y “ambientales”, en cooperación con las demás instituciones y la participación de los usuarios, en función del bienestar de los habitantes del Chubut y la sustentabilidad del ambiente humano, natural y económico, en un marco de eficiencia, igualdad y transparencia, logrando el equilibrio entre la oferta y demanda de agua en cada cuenca para sus diversos usos y asegurando el abastecimiento de las necesidades de agua potable.

A partir de aquí, se identifican varios aspectos relevantes a ser tenidos en cuenta durante la implementación del Plan Director y se detallan a continuación:

#### V.7.2.1 La Gestión y la Planificación del Recurso

El objetivo respecto de la gestión y la planificación del recurso es alcanzar una adecuada planificación para el logro de una gestión integrada del recurso hídrico, enmarcando la política del Instituto Provincial del Agua en la Política

General de la Provincia. Se espera alcanzar este objetivo a partir del cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

1. **Estrategia Provincial de Recursos Hídricos:** El objetivo es cooperar con el Gobierno Provincial en la definición de una estrategia provincial sobre el recurso hídrico, contribuyendo a una definición de una adecuada política de planificación del uso del suelo y de protección de zonas frágiles y aluvionales.
2. **Política Integral de Recursos Superficiales y Subterráneos:** Fijar una política única, conjunta e integrada del uso del recurso hídrico superficial y subterráneo, en tal sentido deberá propenderse a la investigación de la disponibilidad en cantidad y calidad de las diversas fuentes de provisión del recurso.
3. **Coordinación Interinstitucional:** Establecer (o contribuir al establecimiento de) los canales institucionales y organizaciones adecuados para una eficaz coordinación entre los organismos representativos del uso no agrícola del recurso hídrico.
4. **Sistema de Planificación Integrada:** Establecer un sistema único de planificación integrada del recurso hídrico, estableciendo los mecanismos participativos pertinentes para honrar el principio de centralización de la planificación y descentralización de la gestión.
5. **Sistema de Información Hídrica:** Diseñar e implementar un moderno y eficiente sistema de información hídrica, que permita su consulta pública, tanto de los valores actuales, como de los históricos y proyectos de las variables hídricas relevantes para la gestión y la planificación.

#### V.7.2.2

##### Aumento de las Garantías del Sistema de Riego

El objetivo respecto de las garantías del sistema de riego es aumentar la eficiencia de la red con el fin de proteger y mejorar la calidad del agua y aumentar los niveles de garantías. De este objetivo se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. **Eficiencia de Conducción:** Aumentar la eficiencia de conducción, impermeabilizando la red, disminuyendo las pérdidas por infiltración.
2. **Eficiencia de Distribución:** Mejorar la eficiencia de distribución, implementando una infraestructura de medición y control suficiente y promoviendo una adecuada programación del riego.
3. **Eficiencia de Aplicación:** Promover una mejor eficiencia de aplicación, impulsando un mantenimiento de la red intra-finca, alentando el uso eficiente de las nuevas tecnologías de riego.

#### V.7.2.3

##### Empadronamiento de los Usuarios

En el marco de los principios rectores de la centralización normativa y descentralización operativa, se debe propiciar la participación de los usuarios del agua en determinados aspectos de la gestión hídrica. Para ello se debe fomentar la creación y el fortalecimiento de "organizaciones de usuarios" del agua en los cuales delegar responsabilidades de operación, mantenimiento y administración de la infraestructura hídrica que ellos utilizan.

A los efectos de garantizar los fines, la operatividad y la aceptación de estas organizaciones por la comunidad y los usuarios en general, las mismas deben regirse por marcos regulatorios adecuados y disponer de la necesaria capacidad técnica y autonomía operativa y económica. En tal sentido, es fundamental el conocimiento del conjunto de usuarios del recurso a fin que con el conjunto de ellos se propenda a la GIRH. Será entonces imprescindible cumplir con los siguientes objetivos específicos:

1. Padrón de Usuarios: a través de las distintas organizaciones de usuarios, cooperativas y demás organizaciones que distribuyan, administren o gestionen el recurso; deberá conocerse en forma cabal a quienes se le está asignando y que cantidades.
2. Catastro de la Red de Riego: Actualizar permanentemente el inventario de la red y catastro de riego.
3. Penalización de Usos Ilegales: Penalizar los usos ilegales del recurso.

#### V.7.2.4

##### Adecuación de los Dispositivos Legales y administrativos Vigentes

La GIRH requiere de un marco legal y administrativo que provea la estructura para el cumplimiento de las metas de desarrollo y la protección de las aguas. De este modo, las leyes y los mecanismos administrativos y regulatorios vigentes en materia de agua requieren de una continua actualización que permita avanzar hacia una unificación de criterios y normativas que eviten contradicciones y/o superposición de funciones y eliminen ambigüedades jurisdiccionales.

Las normativas deben ser simples y ágiles de aplicar, deben reflejar los avances del conocimiento y fáciles de ser entendidas por todos los usuarios, y deben estar comprometidas solidariamente con la preservación para el uso del recurso de las generaciones futuras.

1. Elaborar propuestas de modificación de artículos y resoluciones que limitan el desarrollo agrícola productivo y la modernización de los sistemas de riego.
2. Realizar una adecuada gestión para la aprobación de las propuestas para eliminar las limitaciones al desarrollo productivo y modernización de los sistemas de riego.

#### V.7.2.5

##### Gestionar la Información y Optimizar la Comunicación

Mediando en el logro de todos y cada uno de los objetivos generales y específicos consignados más arriba, se identificó un objetivo “transversal” respecto de la información, la comunicación, la educación y la capacitación.

Se trata de utilizar todos los recursos comunicacionales disponibles para contribuir al logro de los objetivos de gestión y planificación, institucionales, relativos a las garantías del sistema, a la calidad del recurso y a la sustentabilidad de las explotaciones de la cuenca.

Deberá efectuarse una gestión de la información acorde y otorgársele a las comunicaciones un enfoque educativo, integral e integrador; con énfasis en los procesos y no sólo en los productos comunicacionales en sí como elementos aislados; promoviéndose la incorporación de información hídrica en la agenda de los medios masivos de comunicación como un tema

constante; y procurándose la formación de una Red de Periodistas Hídricos, para lo cual es necesario constituir talleres especialmente dirigidos a cumplir dicha meta.

Una serie de objetivos específicos contribuyen al cumplimiento de este objetivo general:

1. Desarrollar las capacidades técnicas necesarias para la producción y la difusión de información con un enfoque educativo, integral e integrador.
2. Desarrollar la elaboración, evaluación, ejecución y monitoreo de un Sistema Provincial de Información y Comunicación Hídrica.
3. Establecer compromisos con diversos organismos e instituciones, para el fortalecimiento de las actividades informativas y de difusión de los distintos productos comunicacionales, destinados a la preservación y valorización del recurso hídrico como bien social, en el marco del proyecto de “Modernización del Sistema de Riego de la Provincia del Chubut”.
4. Desarrollar niveles de especialización comunicacional del personal del Instituto provincial del Agua, sustentado en la vocación y en los perfiles del mismo.
5. Desarrollar liderazgo, organización y gestión en el IPA y en las instituciones vinculadas al recurso hídrico, con visión de futuro y voluntad concertadora e integradora.
6. Desarrollar programas de capacitación para la creación de conciencia sobre el recurso hídrico, en los medios de comunicación, comunidad escolar, Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, ONG, etc.
7. Desarrollar un programa que permita la reorganización del material informativo existente, con especial énfasis en los procesos y no sólo en los productos comunicacionales.
8. Desarrollar un sistema de “Educación para la participación”, en el tema hídrico.
9. Desarrollar un Manual de Comunicación Hídrica destinado a la enseñanza primaria.
10. Desarrollar un Manual de Estilo de la Comunicación Hídrica, destinado al tratamiento de la información en forma transparente, ética y positiva.
11. Organizar la realización de talleres para capacitar los alcances de los Planes Directores y explicar las limitaciones de los dispositivos vigentes a legisladores, autoridades, periodistas, organizaciones de usuarios y usuarios.

#### V.7.2.6

#### Fortalecimiento de las Instituciones y Organizaciones

El objetivo relativo a las instituciones involucradas en la gestión del agua es fortalecer el marco institucional y de la organización, eliminando los vacíos institucionales y permitiendo de esa manera una gestión integrada del recurso hídrico. De este objetivo se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Gestión Estratégica del Recurso Hídrico: Diseñar e implementar un proyecto de gestión estratégica, complementario de los planes directores y que fomente la eficiencia y eficacia de su implementación.

2. Descentralización: Alcanzar un adecuado nivel de descentralización, evaluando apropiadamente las consideraciones técnicas involucradas en la descentralización y las economías de escala y alcance pertinentes, aplicando las normas existentes, haciendo coherente el texto legal principal con sus normas reglamentarias y acordando así sobre los alcances de la descentralización.
3. Organización del Instituto Provincial del Agua: Mejorar la gestión promoviendo una mejor motivación y participación del personal, promoviendo políticas modernas, mejorando la comunicación interna y el proceso de capacitación, estableciendo una política organizacional adecuada e implantando un moderno sistema de planificación y evaluación de la gestión.
4. Fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios: Potenciar el funcionamiento de las organizaciones de usuarios, mediante la formulación de procedimiento técnicos, administrativos y legales más eficaces, impulsando un desarrollo armónico de las mismas y otros aspectos formales que hacen a su existencia legal y fomentando una mayor participación de los usuarios.
5. Aspectos Económicos y Tarifarios de la Gestión del Agua: Incrementar los recursos materiales y optimizar la asignación presupuestaria mediante una planificación tarifaria y de recursos más adecuada.
6. Aspectos Administrativos de la Gestión del Recurso: Elaborar un moderno proceso administrativo que aumente la eficacia y la rapidez de los trámites con el objetivo de facilitar la gestión de los recursos hídricos, tanto del ente administrador como de los regantes.

#### V.7.2.7

##### Mejoramiento de la Calidad del Recurso

El objetivo respecto de la calidad del agua es el de atacar los problemas ocasionados por la interferencia de las basuras y los problemas derivados de los desagües pluviales y aluvionales. De este objetivo se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Efluentes Cloacales e Industriales: Planificar, gestionar y controlar los efluentes cloacales e industriales de acuerdo a las posibilidades y restricciones legales y ambientales
2. Residuos Sólidos Urbanos: Involucrar a los municipios en el control del vertido de residuos sólidos urbanos y en la limpieza de los cauces
3. Desagües Pluvio-aluvionales: Controlar y planificar el manejo de los desagües pluvio-aluvionales que afectan la red de riego

#### V.7.2.8

##### Sustentabilidad de los Sistemas Productivos de la Cuenca

El objetivo respecto de la sustentabilidad de los sistemas productivos es maximizar el aporte de los recursos hídricos al crecimiento económico y al aseguramiento de la suficiencia y la potencialidad agroalimentaria del Chubut, al bienestar social y la sustentabilidad económica y ambiental de los sistemas productivos, alcanzando altos niveles de competitividad en las áreas bajo riego, facilitando y consolidando la inserción de la provincia en el mercado nacional e internacional y generando empleo y bienestar en el área rural. También conociendo las capacidades potenciales de la cuenca para la creación de nuevas áreas productivas, algunas de las cuales han sido

planteadas en el presente documento, debiera ser uno de los ejes de mayor acción del PD a fin de incrementar las capacidades productivas actuales.

De este objetivo se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Gestión de los Sistemas Productivos Acorde con las Políticas de la Provincia: Promover una gestión de los sistemas productivos congruentes con los valores económicos, ambientales y sociales que persigue la política general del Estado.
2. Adquisición de Tecnologías: Fomentar la adquisición de tecnología mediante el impulso de nuevas políticas crediticias.
3. Utilización de Tecnologías de Riego y Productivas: Promover el uso eficiente de las tecnologías de riego y productivas, alentando el manejo adecuado de los sistemas productivos, cambiando los patrones culturales que atentan con este objetivo.
4. Transferencia de Tecnologías: Impulsar la transferencia de tecnologías desde las instituciones privadas, públicas y mixtas.
5. Fortaleza de las Explotaciones Agropecuarias en los Circuitos Productivos: Mejorar el poder de negociaciones de las explotaciones agropecuarias, alentando la integración vertical y horizontal cuando sea social, económica y ambiental aconsejable, haciendo disponible los incentivos correctos para el asociativismo y alentando las políticas de disminución y diversificación del riesgo.
6. Fortaleza de las Explotaciones Agropecuarias Frente a los Circuitos Comerciales: Ayudar a disminuir la incertidumbre de origen comercial, alentando la diferenciación productiva y la adecuada inserción en los mercados.

#### V.7.2.9

#### Capacitar y Educar

Una línea de acción específica de los Planes Directores se refiere a la capacitación y educación orientada a mejorar la gestión integrada del recurso hídrico en la cuenca.

Esta línea de acción deberá fomentar la capacitación a productores, organizaciones de usuarios y al equipo de conducción y técnicos del IPA de acuerdo a las necesidades específicas que se desprenden de los objetivos generales de los Planes Directores.

Respecto de las necesidades específicas de capacitación de los productores de las diversas cuencas, se partió de la priorización de las principales problemáticas identificadas y se han definido algunos ejes en torno a los cuales se articulan las necesidades de capacitación: sistemas de protección vegetal y usos incorrecto de fertilizantes, uso sustentable de los recursos naturales, técnicas de riego y drenaje y técnicas de manejo integrado de cultivos.

## V.8. PLAN DIRECTOR – FASEO Y PRIORIZACIÓN DE ACCIONES

Se presentan en esta sección las definiciones iniciales de todo Plan Director: sus objetivos y finalidad; su horizonte temporal y metodología; como así también, una síntesis de sus líneas de acción.

### V.8.1 Horizontes Temporales

Este Plan Director se desarrolla en el corto, mediano y largo plazo. Se entiende por corto plazo un lapso de tiempo no mayor a 5 años; por mediano plazo, el comprendido entre los 5 y los 10 años; y, finalmente, largo plazo a partir de los 10 años. En este caso el corto plazo es el que se extiende en el presente hasta el 2033.

### V.8.2 Síntesis de las líneas de acción

El Plan Director se focaliza en algunas líneas de acción jerarquizadas, asociadas a su vez a objetivos específicos. Tanto los objetivos como las líneas de acción, surgen de los problemas identificados como prioritarios.

Estas líneas de acción responden a la necesidad de alcanzar una adecuada planificación, enmarcando la política del IPA en la Política General de la Provincia, a partir del cumplimiento de objetivos particulares en torno a los siguientes ítems: Estrategia Provincial de Recursos Hídricos; Política Integral de Recursos Superficiales y Subterráneos; Coordinación Interinstitucional; Sistema de Planificación Integrada; Sistema de Información Hídrica.

Respecto de las garantías del sistema de riego: Eficiencia de Conducción; Eficiencia de Distribución; Eficiencia de Aplicación; Catastro de la Red de Riego; Penalización de Usos Ilegales.

En cuanto a la calidad del agua: Efluentes Cloacales, Industriales, petroleros y Mineros; Residuos Sólidos Urbanos; Desagües Pluvio-aluvionales.

En relación a la sustentabilidad de los sistemas productivos: Gestión de los Sistemas Productivos, acorde con las Políticas de la Provincia; Adopción de Nuevas Tecnologías; Utilización de mejores Tecnologías de Riego y Productivas; Transferencia de Tecnologías; Fortalecimiento de las Explotaciones Agropecuarias en los Circuitos Productivos frente a los Circuitos Comerciales.

Elaborar propuestas de modificación de normativas que limitan el desarrollo productivo y la modernización de los sistemas de riego.

Orientar la información, comunicación, educación y capacitación, hacia el mejoramiento de la gestión integrada del recurso hídrico en la cuenca, en un contexto social concientizado de los valores de una verdadera cultura del agua.

En síntesis, puede decirse que las líneas de acción se enmarcan dentro del aprovechamiento en forma sustentable, el uso eficiente y la participación.

#### V.8.2.1 Estrategias de intervención

Una vez identificadas las líneas sobre las que el Plan Director actuará, se definieron las intervenciones específicas, para cumplir los objetivos y



profundizar las tareas en las líneas priorizadas, dividiéndose en acciones estructurales y no estructurales.

Se entiende por “Acciones Estructurales” a aquellas que involucran una obra física: impermeabilizaciones, construcción de nuevos canales, etc. A su vez, las “Acciones no Estructurales” comprenden aquellas orientadas a producir cambios en las áreas institucional, ambiental, social, etc.

### V.8.3 Obras de Infraestructura

Se dividió el total de las obras en tres grupos:

- 1- el primer grupo refiere a obras de derivación directa a través del bombeo del río o sus afluentes para el emprendimiento de nuevas áreas productivas en particular para aquellas nuevas áreas de la denominada Terraza Intermedia;
- 2- el segundo grupo abarca las obras de cierre para la regulación de caudales del río para aumentar las zonas productivas actuales y generar nuevas;
- 3- el tercer grupo engloba las obras de Vinculación de Cuencas o Trasvases, generando un aumento de los volúmenes del río en los períodos de producción a partir de la derivación de caudales de cuencas vecinas que tienen sus descargas en el pacífico.

#### V.8.3.1 Obras de derivación por bombeo directo

##### V.8.3.1.1 Estación de Bombeo y Canal Derivador para la Terraza Intermedia

Esta obra, proporciona a partir del bombeo directo del Río Chubut en Gaiman el agua necesaria para el riego de uno de los emprendimientos en la Subcuenca del VIRCH que es la Terraza Intermedia. Según el estudio de antecedentes esta obra proporcionaría el agua necesaria para once mil hectáreas (11.000 has).

#### V.8.3.2 Obras de Regulación

##### V.8.3.2.1 Obra de Regulación en el VIRCH del Dique Las Piedras

A partir de los datos proporcionados por el IPA, éste es un proyecto que se encuentra estudiado, para el control de crecidas en el VIRCH y la posibilidad de ofrecer un nivel suficiente para la derivación de agua para el proyecto de la “Terraza Intermedia”. Es un embalse de un volumen máximo de trescientos (300) hectómetros cúbicos aproximadamente, que se encuentra aguas abajo del Dique F. Ameghino, generado por cuatro cierres principales de 33,4 metros de altura, que permiten una cota máxima de embalse de 65,5 metros sobre el nivel del mar.

Los cierres se encuentran en el Cañadón Santa Cruz (2 cierres), aguas arriba de Boca Toma y en el Cañadón Salado. La principal función que se le asignó a este embalse en el estudio, es la posibilidad de derivación de caudales hacia la Terraza Intermedia en su tercera etapa, con superficies de riego mayores a once mil hectáreas (11.000 has).

En esta obra se ha incluido el canal de vinculación de la presa hasta el canal de la primera etapa de la estación de bombeo.

#### V.8.3.2.2 Obra de Regulación en el VARCH

Se analizaron distintos cierres a lo largo del Río Chubut, a partir de los datos obtenidos por el estudio de antecedentes y la observación de imágenes satelitales. Comparando los volúmenes posibles de regulación de los distintos cierres, se optó por un cierre que se encuentra en las nacientes del Río Chubut, en la Provincia de Río Negro, muy cerca del límite con la Provincia de Chubut (Cierre 4), que con una altura de 120 metros aproximadamente, puede embalsar un volumen de aproximadamente 310 hectómetros cúbicos regulando así la totalidad del volumen producido por las nacientes del río.

#### V.8.3.2.3 Obra de Regulación Lepá Medio

La propuesta de llevar a cabo una obra de cierre en el Lepá medio tiene como finalidad regular crecidas generadas por tormentas intensas en la cuenca alta, acumular volumen de agua para utilizarla en épocas de riego y la generación de hidroelectricidad. Estos tres propósitos puntuales de la obra beneficiarían a la población rural en los dos primeros casos y mediante la generación eléctrica a la población tanto urbana como rural, sustituyendo la energía generada por una usina a gas-oil, a una energía limpia de fuentes renovables como es la hidroelectricidad.

#### V.8.3.3 Obras de Trasvases

##### V.8.3.3.1 Obra de Trasvase Río Ternero

Se estudió la posibilidad del trasvase de caudales del Río Ternero, afluente del Río Quemquemtrey en la Cuenca Pacífica del Lago Puelo, al Arroyo Los Mineros en las nacientes del Río Chubut. Este se llevaría a cabo a través de un azud derivador de unos diez metros (10 m) de altura hacia un ducto de diez kilómetros de longitud (10 Km), para un caudal máximo de 1,5 m<sup>3</sup>/seg y un derrame anual de veinte hectómetros cúbicos (20 Hm<sup>3</sup>) aproximadamente, restándole así al Río Ternero un 30% de su derrame anual estimado.

##### V.8.3.3.2 Obra de Trasvase Canal Caridad

Esta obra, sugerida por el IPA, toma caudales del Río Carrenleufú directamente a la salida del Lago Vinter y las traslada a las nacientes del Río Tecka a través de un canal de unos sesenta y cuatro kilómetros de longitud (64 Km) aproximadamente. Se supuso una extracción de un volumen medio anual de sesenta y nueve hectómetros cúbicos (69 Hm<sup>3</sup>) un 8% del derrame medio anual del Río Carrenleufú, con un caudal medio mensual máximo de 10 m<sup>3</sup>/seg aproximadamente.

##### V.8.3.3.3 Obra de Trasvase Río Carrenleufú – Río Tecka (CFI)

Incluye a nivel de anteproyecto definitivo lo relacionado con el trasvase de agua propiamente dicho del Río Carrenleufú a la cuenca del Río Tecka, que comprende los siguientes puntos:

- Traza del canal de derivación.
- Ubicación de la boca toma de derivación en el Río Carrenleufú.
- Conducción.
- Ubicación del lugar de entrega o punto de recepción en la cuenca del Río Tecka.

- Ubicación de la caída para el aprovechamiento hidroeléctrico.
- Obras civiles para la captación del agua y su conducción consistentes en bocatoma, el canal de derivación y túneles.
- Presupuestos.

El gasto de 10 m<sup>3</sup>/seg, que corresponde a la descarga del Río Carrenleufú en el mínimo estiaje se le ha considerado en su totalidad para el trasvase al Río Tecka con fines de irrigar 9.090 hectáreas de tierras aptas existentes en el mismo, habiéndose dimensionado las obras del proyecto para esta capacidad. Además se pueden obtener 10,2 MW de generación de energía.

Para este aprovechamiento simultáneo agrícola e hidroeléctrico implica hacer ampliaciones de las obras civiles del proyecto y considerar obras adicionales como la construcción de una presa reguladora en la salida del lago Vinter.

#### V.8.3.4

#### Obras de Tomas y Azudes

Parte de las expectativas en el inicio del Plan Director era la creación de una serie de azudes sobre el lecho del curso menor y generar a partir de ellos canales hacia distintos sectores de nuevas áreas de irrigación. Si bien esta situación existe y la están desarrollando una serie de productores en particular en el VAMERCH, no se han encontrado zonas de preponderancia o de marcadas diferencia en suelos o condiciones topográficas que hagan preferible alguna localización en relación a otras.

En general el curso posee un cauce principal y una serie de cauces menores los cuales se activan según el régimen de caudales que por el valle circula, esto sumado a la situación de que en general el valle dominable, se encuentra confinado por bardas en ambas márgenes, restringen fuertemente el desarrollo de actividades agrícolas sin riesgo hídrico en la cuenca media.



**Ilustración V-11: Imagen Satelital Google Earth en el “codo del Rio Chubut” – Paso de Indios**

Se podrán seguir generando nuevos emprendimientos productivos en la cuenca, pero a través del desarrollo de emprendimientos privados con un serio proyecto productivo que centre en el uso racional y eficiente del recurso a fin de no incrementar situaciones de desigualdad en la disponibilidad actual y futura del aprovechamiento.

Se recomiendan entonces controlar las tomas, debiéndose cuidar el punto de ubicación de las mismas en función de las mejores calidades de suelos a poner en producción y teniendo en cuenta la variada dinámica fluvial que podría originar riesgos en la actividad a desarrollar si se desconoce y no se evalúa la particular morfología fluvial del cauce.

#### V.8.3.5 Acciones No Estructurales

Las soluciones a los problemas emergentes de la escasez del recurso hídrico, generalmente son abordadas a través de obras de infraestructura que intentan recuperar el recurso mediante la construcción e impermeabilización de canales, embalses, diques derivadores, etc.

La experiencia internacional, sugiere que hay un espacio de lucha contra la escasez del recurso que no debe llevarse a cabo solamente en el campo de la ingeniería sino en el de las otras dimensiones involucradas en el complejo sistema hídrico: institucional, legal, económico, social, etc. A estas acciones se las denomina “no estructurales”.

El ámbito de actuación de la propuesta de acciones no estructurales, incluye los siguientes programas:

- Programa Institucional–Legal
- Programa de Apoyo para la Toma de Decisiones
- Programa de Información Geográfica
- Programa de Capacitación
- Programa de Comunicación
- Programa de Calidad de Agua y Suelo.
- Acciones no estructurales incluidas en proyectos de inversión.

#### V.8.4 Priorización de Actividades del Plan Director

De la totalidad de actividades identificadas a través del proceso metodológico llevado a cabo, se estableció un orden de prioridad, que fue elaborado en conjunto con los responsables del IPA y fue puesto a consideración al resto de los participantes del Comité de Cuenca del Río Chubut, en el taller desarrollado el día 11 de abril en la localidad del El Maitén. A continuación se presenta en formato de lista las actividades, agrupadas según su urgencia de aplicación, en urgencia alta, media y baja, pero también considerando la relación con el IPA (directa, compartida o indirecta).

## V.8.4.1 Actividades de urgencia alta y corto período de implementación

COMPONENTES		PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN	RELACIÓN CON IPA
<b>COMPONENTE 1: Marco ordenado de desarrollo territorial que permita el fortalecimiento de las actividades tradicionales y promoción del desarrollo e nuevas actividades.</b>			
<b>C.1.1</b>	<b>Desarrollo de infraestructura hídrica pública para la producción en la cuenca.</b>		
C.1.1.A	Estudios de nuevas Obras de Infraestructura (Sub-Programa).		
C.1.1.A.1	Estudio de Factibilidad de Obras de Regulación en el VARCH.	Corto	Directa
C.1.1.A.8	Estudio de Factibilidad de Obras de Traslase de Corcovado o Carrenleufú.	Corto	Compartida
<b>C.1.2</b>	<b>Promoción del uso eficiente y sustentable de la infraestructura creada y desarrollo agropecuario de cultivos bajo riego.</b>		
C.1.2.A	Gestión de Obras de infraestructura (Sub-Programa)		
C.1.2.A.1	Diseñar una estrategia de ordenamiento territorial a lo largo de la cuenca, teniendo en cuenta las capacidades de usos del suelo con el fin de garantizar el uso sustentable de los recursos.	Corto	Compartida
C.1.2.A.2	Diseño de un tablero de comandos para la gestión y mantenimiento de la infraestructura	Corto	Compartida
C.1.2.A.3	Diseño de una gestión integral y articulación territorial planificada para la gestión eficiente de los recursos.	Corto	Compartida
C.1.2.A.6	Programa de Aforos en Canales Actuales.	Corto	Directa
<b>COMPONENTE 2: Capacidad institucional para implementar políticas de desarrollo integral del recurso hídrico.</b>			
<b>C.2.1</b>	<b>Creación de sistemas de información para la toma de decisiones y descentralización de las decisiones operativas y administrativas.</b>		
C.2.1.A	Sistemas de Información Geográfica y Actualización Cartográfica (Sub-Programa)		
C.2.1.A.1	Diseño y desarrollo de un sistema de información geográfica para la toma de decisiones para la cuenca, articulando otras aéreas e instituciones.	Corto	Compartida
C.2.1.A.2	Estudios complementarios para el apoyo de la toma de decisiones: líneas de ribera.		
<b>C.2.2</b>	<b>Adecuación y flexibilización del marco normativo</b>		
C.2.2.A	Derechos y gestión sobre el uso de agua		
C.2.2.A.1	Estudio de legislación comparada para adecuar hacia un marco de reglamentación flexible.	Corto	Directa
C.2.2.A.2	Estudio y actualización del sistema tarifario actual	Corto	Directa
<b>C.2.3</b>	<b>Capacitación en relación la Gestión Integral del Recurso Hídrico</b>		
C.2.3.A	Capacitación a personal del IPA y de otros organismos intervinientes		
C.2.3.A.1	Diseño de un programa de capacitación específico para fortalecer al IPA y el entorno de organismos públicos que le permita implementar el Plan Director.	Corto	Compartida
C.2.3.B	Capacitación a Organizaciones de Usuarios		
C.2.3.B.1	Diseño de un programa de capacitación específico para fortalecer las organizaciones de usuarios.	Corto	Compartida
C.2.3.B.2	Capacitación específica en control de agua y suelo a consorcios de usuarios.	Corto	Compartida
<b>C.2.4</b>	<b>Difusión del Plan Director (Sub-Programa)</b>		
C.2.4.B	Fortalecimiento Institucional para la articulación interinstitucional en el marco del Plan Director (Sub-		

COMPONENTES		PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN	RELACIÓN CON IPA
	Programa)		
C.2.4.B.3	Fortalecimiento institucional del Comité de Cuenca (Formulación de un proyecto de reglamento interno para su funcionamiento. Formulación de planes de gestión y de acción plurianuales)	Corto	Compartida
<b>COMPONENTE 3: Gestión institucional y comunitaria para minimizar el riesgo de vulnerabilidad socio ambiental en la cuenca</b>			
<b>C.3.2</b>	<b>Gestión ambiental del Recurso Agua y Suelo</b>		
C.3.2.A	Monitoreo de calidad del agua y de sedimentos en la cuenca		
C.3.2.A.2	Determinación de parámetros límites (ej.: Límite de Vertidos)	Corto	Compartida
C.3.2.A.3	Determinación de caudal ecológico del Río	Corto	Compartida
C.3.2.A.4	Estudios de impacto de la contaminación orgánica e inorgánica, y medición de las variables claves.	Corto	Compartida

**Tabla V-9: Actividades priorizadas como de urgencia alta y relación con IPA directa o compartida.**

V.8.4.2                    Actividades de urgencia media o alta con período de implementación mediano o largo

COMPONENTES		PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN	RELACIÓN CON IPA
<b>COMPONENTE 1: Marco ordenado de desarrollo territorial que permita el fortalecimiento de las actividades tradicionales y promoción del desarrollo e nuevas actividades.</b>			
<b>C.1.1</b>	<b>Desarrollo de infraestructura hídrica pública para la producción en la cuenca.</b>		
C.1.1.A	Estudios de nuevas Obras de Infraestructura (Sub-Programa).		
C.1.1.A.2	Proyecto Ejecutivo de Obra de Regulación Seleccionada en el VARCH	Corto	Directa
C.1.1.A.3	Proyecto Ejecutivo de Obras de Control de Torrentes en el VIRCH	Mediano	Directa
C.1.1.A.4	Proyecto Ejecutivo de Obras de Mejoramiento de Infraestructura de riego en el VIRCH	Mediano	Directa
C.1.1.A.5	Proyecto Ejecutivo del Dique las Piedras	Mediano	Directa
C.1.1.A.6	Proyecto Ejecutivo de Obras de Control de Inundaciones en el VARCH	Mediano	Directa
C.1.1.B	Construcción de Obras y Mantenimiento de Obras de Infraestructura (Sub-Programa)		
C.1.1.B.1	Construcción de Obra de Regulación Seleccionada en el VARCH	Mediano	Compartida
C.1.1.B.3	Construcción de Obras de Mejoramiento de Infraestructura de riego en el VIRCH	Mediano	Compartida
C.1.1.B.5	Construcción Obras de Control de Inundaciones en el VARCH	Mediano	Directa
C.1.1.B.7	Desarrollo De Nuevas Áreas Bajo Riego En El Virch – Terraza Intermedia - II Etapa	Largo	Compartida
C.1.1.B.9	Proyecto De Restitución De Cauce Y Protección De Márgenes Del Río Chubut - Tramo Boca Toma-Gaiman	Largo	Directa
<b>C.1.2</b>	<b>Promoción del uso eficiente y sustentable de la infraestructura creada y desarrollo agropecuario de cultivos bajo riego.</b>		
C.1.2.A	Gestión de Obras de infraestructura (Sub-Programa)		
C.1.2.A.4	Estudio para protección de sistemas de riego de eventos aluvionales	Largo	Directa

COMPONENTES		PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN	RELACIÓN CON IPA
C.1.2.A.5	Recuperación de las tierras con problemas de drenaje	Mediano	Compartida
<b>C.1.3</b>	<b>Fomento y promoción de la cultura empresarial y cooperativa para favorecer el nivel de inversión privada en general y en riego en particular. Fomento de la infraestructuras de los servicios asociados a la producción desde las instituciones públicas y privadas.</b>		
C.1.3.A	Diseño de instrumentos de crédito para la tecnificación de los sistemas de riego		
C.1.3.A.1	Diseño, Gestión y Administración del Fondo para modernización del riego.	Mediano	Compartida
C.1.3.B	Articulación publico privada para el desarrollo de un ambiente de negocios productivos sustentables		
C.1.3.B.1	Programa de diversificación productiva	Mediano	Indirecta
C.1.3.B.2	Programa de Integración económica y social	Mediano	Indirecta
C.1.3.B.3	Programa de desarrollo comercial	Mediano	Indirecta
<b>C.1.4</b>	<b>Capacitación en relación a la gestión, uso y manejo del agua e incorporación de tecnología asociada.</b>		
C.1.4.A	Educación y Difusión		
C.1.4.A.1	Diseño y ejecución de sistema de capacitación permanente a los productores sobre el manejo y gestión del riego	Mediano	Compartida
C.1.4.A.2	Diseño de una estrategia de difusión de tecnologías de riego apropiadas a las condiciones agroecológicas de la sub-cuenca y el uso eficiente del agua intra finca	Mediano	Compartida
<b>COMPONENTE 2: Capacidad institucional para implementar políticas de desarrollo integral del recurso hídrico.</b>			
<b>C.2.1</b>	<b>Creación de sistemas de información para la toma de decisiones y descentralización de las decisiones operativas y administrativas.</b>		
C.2.1.A	Sistemas de Información Geográfica y Actualización Cartográfica (Sub-Programa)		
C.2.1.A.3	Estudios complementarios para el apoyo de la toma de decisiones: drenes y desagües	Mediano	Compartido
C.2.1.A.4	Estudios complementarios para el apoyo de la toma de decisiones: aspectos ambientales.	Mediano	Compartido
<b>C.2.2</b>	<b>Adecuación y flexibilización del marco normativo</b>		
C.2.2.A	Derechos y gestión sobre el uso de agua		
C.2.2.A.3	Creación de un fondo para la modernización del riego, a través de un anteproyecto de ley de promoción de inversión en tecnología de eficientización hídrica.	Mediano	Directa
C.2.2.A.4	Control del grado de cumplimiento en el pago de los cánones	Mediano	Directa
C.2.2.A.5	Estudios de criterios redistributivos y valoración económica del recurso (cupos, turnados, canon)	Mediano	Compartida
C.2.2.A.6	Análisis e implementación de un cuadro tarifario para utilización y control de acuíferos, y su reglamentación	Mediano	Compartida
<b>C.2.4</b>	<b>Promoción de una fuerte participación inter-institucional asociado al uso del recurso y compatibilización entre los usos múltiples para todas las instancias de la GIRH</b>		
C.2.4.A	Difusión del Plan Director (Sub-Programa)		
C.2.4.A.1	Diseño e implementación de una campaña de Difusión Pública del Plan	Mediano	Compartida
C.2.4.A.2	Diseño de una estrategia de comunicación para desarrollo comercial de la marca Patagonia	Mediano	Indirecta
C.2.4.B	Fortalecimiento Institucional para la articulación interinstitucional en el marco del Plan Director (Sub-Programa)		
C.2.4.B.2	Fortalecer a los Consorcios de riego para crear capacidad de gestión y motivar la interacción con otras instituciones en mesas interinstitucionales (INTA, Ministerio de Agricultura, Municipio, etc.) con el fin de gestionar los recursos, auto	Mediano	Compartida

COMPONENTES		PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN	RELACIÓN CON IPA
	gestionarse, autofinanciarse y prestar servicios a los asociados		
<b>COMPONENTE 3: Gestión institucional y comunitaria para minimizar el riesgo de vulnerabilidad socio ambiental en la cuenca</b>			
<b>C.3.1</b>	<b>Construcción de consensos en foros con actores públicos y privados para fortalecer la cultura del agua, el aprendizaje, y la creación de capacidades e intercambio de conocimientos entre instituciones académicas, de investigación y los tomadores de decisiones.</b>		
C.3.1.A	Articulación interinstitucional para el estudio, desarrollo y promoción del uso sustentable de los recursos hídricos.		
C.3.1.A.1	Diseño de programas de estudios de base y la articulación con las instituciones que permitan su desarrollo	Mediano	Indirecta
C.3.1.A.2	Diseño de un sistema de relevamiento de información y de las demandas socio ambientales en la cuenca para articularlas con los organismos formales	Mediano	Indirecta
<b>C.3.2</b>	<b>Gestión ambiental del Recurso Agua y Suelo</b>		
C.3.2.A	Monitoreo de calidad del agua y de sedimentos en la cuenca		
C.3.2.A.1	Definición de Líneas de Bases particulares: efluentes urbanos, industriales y agropecuarios	Mediano	Compartida
C.3.2.B	Clasificación supervisada de imágenes para definir Aptitud de los Suelos de la Cuenca		
C.3.2.B.1	Relevamiento en campo de relaciones suelo, ambiente e imágenes.	Mediano	Compartida
C.3.2.B.2	Elaboración de un Mosaico satelital actualizado	Mediano	Compartida
C.3.2.B.3	Constatación de las firmas espectrales	Mediano	Compartida
C.3.2.B.4	Elaboración de los mapas de Ambiente	Mediano	Compartida
C.3.2.C	Control de la erosión y sedimentación		
C.3.2.C.1	Identificación de áreas vulnerables	Largo	Compartida
C.3.2.C.2	Monitoreo del transporte de sedimentos	Largo	Compartida
C.3.2.C.3	Definición de estrategias para el manejo de sedimentos	Largo	Compartida
C.3.2.C.4	Pruebas Piloto de control de la erosión	Largo	Compartida
C.3.2.C.5	Prueba Piloto de control de salinización de suelos por riego	Largo	Compartida
C.3.2.C.6	Desarrollo de estudio de especies para fijación de márgenes, cortinas forestales, y desarrollo forestal con el CIEFAP y otras instituciones	Largo	Compartida
C.3.2.D	Conservación de humedales [Mallines]		
C.3.2.D.1	Monitoreo y procesos de contaminación	Mediano	Directa
C.3.2.D.2	Identificación de áreas vulnerables	Mediano	Directa
C.3.2.D.3	Elaboración de manuales para difundir información relevante	Mediano	Directa
C.3.2.E	Desarrollo de infraestructura para la gestión ambiental de los recursos hídricos		
C.3.2.E.1	Desarrollo de Estudios en relación a impactos ambientales y la contaminación	Mediano	Compartida
C.3.2.E.2	Ejecución y gestión de obras de infraestructura para los Planes de Gestión Ambiental	Mediano	Compartida
C.3.2.E.3	Establecer una Red Hidrometeorológica y Agroclimática para el relevamiento de información de relevancia para planificar eficientemente el uso del agua	Mediano	Compartida
C.3.2.E.4	Desarrollo de estudios para proveer de información para la toma de decisiones para mejorar el uso del agua y los recursos.	Mediano	Compartida
C.3.2.E.5	Gestión y articulación de datos con las instituciones.	Mediano	Compartida

**Tabla V-10: Actividades priorizadas como de urgencia media o de urgencia alta pero mediano o largo plazo de implementación**

## V.8.4.3 Actividades de baja urgencia de implementación

COMPONENTES		PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN	RELACIÓN CON IPA
<b>COMPONENTE 1: Marco ordenado de desarrollo territorial que permita el fortalecimiento de las actividades tradicionales y promoción del desarrollo e nuevas actividades</b>			
<b>C.1.1</b>	<b>Desarrollo de infraestructura hídrica pública para la producción en la cuenca</b>		
C.1.1.A	Estudios de nuevas Obras de Infraestructura (Sub-Programa).		
C.1.1.A.7	Estudio de Factibilidad de Obras de Traslado de la Cuenca del Río Puelo a la del Río Chubut	Mediano	Compartida
C.1.1.B	Construcción de Obras y Mantenimiento de Obras de Infraestructura (Sub-Programa)		
C.1.1.B.2	Construcción de Obras de Control de Torrentes en el VIRCH	Largo	Directa
C.1.1.B.4	Construcción del Dique las Piedras	Largo	Compartida
C.1.1.B.6	Desarrollo De Nuevas Áreas Bajo Riego En El Virch – Terraza Intermedia - I Etapa	Mediano	Compartida
C.1.1.B.8	Restitución Del Cauce Y Protección De Márgenes Del Río Chubut – Tramo Gaiman-Rawson	Mediano	Directa
<b>C.1.4</b>	<b>Capacitación en relación a la gestión, uso y manejo del agua e incorporación de tecnología asociada.</b>		
C.1.4.A	Educación y Difusión		
C.1.4.A.3	Diseño de un programa de capacitación permanente para fortalecer el desarrollo de ambiente de negocios productivos sustentables	Largo	Indirecta
<b>COMPONENTE 2: Capacidad institucional para implementar políticas de desarrollo integral del recurso hídrico.</b>			
<b>C.2.4</b>	<b>Promoción de una fuerte participación inter-institucional asociado al uso del recurso y compatibilización entre los usos múltiples para todas las instancias de la GIRH</b>		
C.2.4.B	Fortalecimiento Institucional para la articulación interinstitucional en el marco del Plan Director (Sub-Programa)		
C.2.4.B.1	Fortalecimiento institucional del COIRCHU	Mediano	Compartida
C.2.4.C	Programa de hermanamiento de cuencas		
C.2.4.C.1	Diseño del programa y selección de la cuenca	Mediano	Compartida
C.2.4.C.2	Firma de convenios y acuerdos	Mediano	Compartida
C.2.4.C.3	Implementación y desarrollo de la primera etapa del programa de hermanamiento	Mediano	Compartida

**Tabla V-11: Actividades priorizadas como de baja urgencia**